

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

**TÄTIGKEITSBERICHT 2010**

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

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

Geschäftsführer:  
Dr. L. Nick

## I N H A L T

	Seite
<b>Vorwort.....</b>	<b>5</b>
<b>1. Zielsetzung der Gesellschaft.....</b>	<b>9</b>
<b>2. Angaben zur Gesellschaft .....</b>	<b>13</b>
Rechtliche Verhältnisse .....	13
Struktur des Vereins .....	13
Mitglieder des Vereins .....	14
Gremien des Vereins und Gremienarbeit.....	14
<i>Mitgliederversammlung .....</i>	<i>14</i>
<i>Vorstand.....</i>	<i>15</i>
<i>Rechnungsprüfer.....</i>	<i>15</i>
<i>Geschäftsführung.....</i>	<i>16</i>
<i>Kuratorium.....</i>	<i>16</i>
<i>Forschungsbeirat .....</i>	<i>17</i>
<i>Arbeitskreise .....</i>	<i>19</i>
<i>Geschäftsstelle.....</i>	<i>24</i>
<b>3. Forschungsförderung 2010 .....</b>	<b>27</b>
Die deutsche Forschungslandschaft.....	27
Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF).....	28
<i>Charakteristika der Arbeitsweise der AiF .....</i>	<i>31</i>
<i>Erfolgssteuerung und Erfolgskontrolle der AiF.....</i>	<i>34</i>
<i>Zuteilung von Fördermitteln – Wettbewerb der Ideen .....</i>	<i>35</i>
<i>Forschungsprojekte der GVT .....</i>	<i>36</i>
Industrielle Gemeinschaftsforschung.....	36
Arbeitsweise der GVT .....	38
<b>4. Hochschulkurse .....</b>	<b>41</b>
<b>5. Arnold-Eucken-Medaille.....</b>	<b>45</b>
<b>6. Anhang .....</b>	<b>47</b>
Zusammenstellung abgeschlossener und laufender Projekte.....	47
In 2010 abgeschlossene Forschungsprojekte .....	49
In 2010 laufende Forschungsprojekte .....	51
Kurzfassungen der in 2010 abgeschlossenen Projekte.....	55



## 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.

Die Umstellung der Projektbegutachtung und –bewilligung der AiF auf ein Wettbewerbsprinzip, bei dem über ein Punkteschema der gutachterlichen Bewertung von Projekten bestimmt wird, ob und wann diese in die Förderung gelangen und die Projekte der einzelnen Forschungsvereinigungen in Konkurrenz zu denen aller anderen AiF-Mitgliedsvereinigungen stehen ist abgeschlossen. Im Jahr 2010 – und auch in 2011 – können die Mitgliedsvereinigungen der AiF nur noch jeweils ein Projekt nach den Regeln des Fördermitteldurchschnitts (d. h. die Forschungsvereinigung bestimmt den Starttermin des Projekts) fördern.

Die Höhe der insgesamt auf diesem Wege eingeworbenen Mittel ist mit 1,33 Mio. € nahezu konstant geblieben. Im Gesamtprogramm Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) des BMWi haben sich die Fördermittel lediglich um 1% auf 129,6 Mio. € erhöht. Aufgrund der hohen Anzahl von in 2008 und 2009 neu bewilligten Projekten führte dies zu einer deutlichen Verringerung der freien Mittel, die für neue Projekte zur Verfügung stehen. Da gleichzeitig weiterhin sehr viele Projekte (ca. 730 pro Jahr) beantragt werden und die Qualität nicht absinkt (ca. 70-75 % werden von den Gutachtern zur Förderung empfohlen), ist in 2010 ein Antragsstau von zur Förderung empfohlenen Projekten, die mangels Mittel nicht bewilligt wurden, entstanden. Diese

Situation setzt sich leider in 2011 in verschärftem Ausmaß fort. Auch 5 in 2010 begutachte Projektanträge der GVT sind von dieser Situation betroffen.

Der Erneuerungsprozess der AiF wurde fortgesetzt. Das Begutachtungsverfahren wurde dadurch beschleunigt, dass mehr Projekte bereits im Umlaufverfahren und nicht erst zu den halbjährlichen Gutachtersitzungen abschließend beurteilt werden. Die an verschiedenen Stellen des Begutachtungs- und Bewilligungsverfahrens notwendigen Fristen wurden nach Möglichkeit verkürzt. Eine Beteiligung an einem Pilotprojekt der neuen Förderstruktur „Leittechnologien für KMU“, die die Förderung von branchenübergreifenden Technologieplattformen im Projektverbund ermöglichen soll, konnte leider nicht verwirklicht werden. Das reguläre Förderinstrument ist noch nicht ausgeschrieben.

Der von Unternehmen in der letzten Zeit oft beklagte Mangel an Ingenieuren und Naturwissenschaftlern ist auch bei der Bearbeitung der Forschungsprojekte deutlich zu spüren. Gerade zu Projektbeginn treten häufig Verzögerungen auf, die mit dem Suchen und Einwerben geeigneten Forschungspersonals zusammenhängen. Dass Projektbearbeiter bereits während der Laufzeit der Projekte „vom industriellen Arbeitsmarkt aufgenommen werden“ ist bislang auf Einzelfälle beschränkt, könnte jedoch künftig eine zunehmende Zahl von Projekten verzögern.

In 2010 durften wir ein neues Unternehmen als Mitglied begrüßen. Die Gewinnung neuer Mitglieder im Zeichen der ausklingenden Wirtschaftskrise blieb mühsam. Viele interessante Gespräche mit Unternehmen der Branche mussten in dieser Situation vertagt werden. Die Bemühungen werden jedoch unvermindert fortgesetzt.

Die GVT-Hochschulkurse wurden von 309 Teilnehmer bei insgesamt 9 Kursen und zusätzlich zwei Symposien in Anspruch genommen. Auch hier war die meist Ende 2009 erfolgte Weiterbildungsplanung der Unternehmen deutlich von der Krise geprägt.

Die GVT war erneut kooperierender Mitveranstalter der ProcessNet-Jahrestagungen vom 21.-23. September in Aachen.

Der vorliegende Tätigkeitsbericht 2010 wird Ihnen zu den genannten Themen sowie zur Tätigkeit der GVT viele weitere Informationen liefern. Sollten noch Fragen offen bleiben, steht die Geschäftsstelle gerne jederzeit für Auskünfte zur Verfügung

Gerade in für uns, unsere Mitglieder und auch die Forschungsförderer schwierigen Jahren ist das Engagement der Mitgliedsfirmen und ihren zahlreichen ehrenamtli-

chen in den GVT-Gremien aktiven Mitarbeitern unverzichtbar um die Ziele der Förderung des Gebiets der Verfahrenstechnik weiter nachhaltig verfolgen zu können. Daher möchte ich am Ende meines Vorwortes allen Unterstützern unserer Arbeit des letzten Jahres ganz herzlich für ihren unermüdlichen Einsatz für die GVT danken.



Norbert Schadler





## 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 ergeben.
- 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 berufs begleitende 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



---

<sup>1</sup> Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, Angaben für 2007

Wirtschaftsbranche oder eines industriellen 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 Wahr-

Gefördert durch:



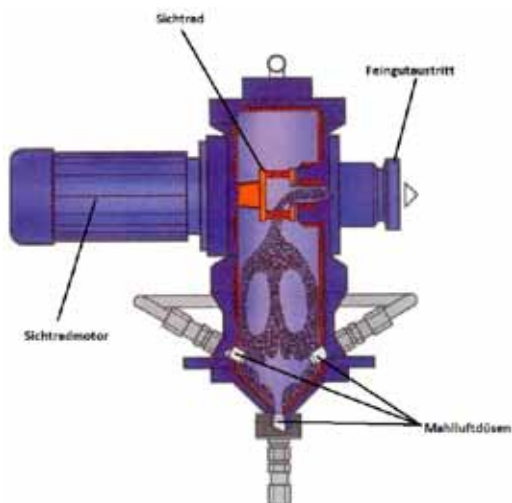
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

nehmung 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 sat-

zungsgemäßen 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 Tätigkeitsbereichs der GVT.



**Fließbettgegenstrahlmühle**

IGF 15385 BR

Erzeugung stabiler Aerosole hoher  
Feststoffbeladung mittels trockener  
Dispergierung

## 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 72 923 geführt.
- Das Finanzamt Frankfurt Main III hat dem Verein, zuletzt mit Freistellungsbescheid zur Körperschaftsteuer und Gewerbesteuer für die Jahre 2007, 2008, 2009 vom 17. September 2010 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

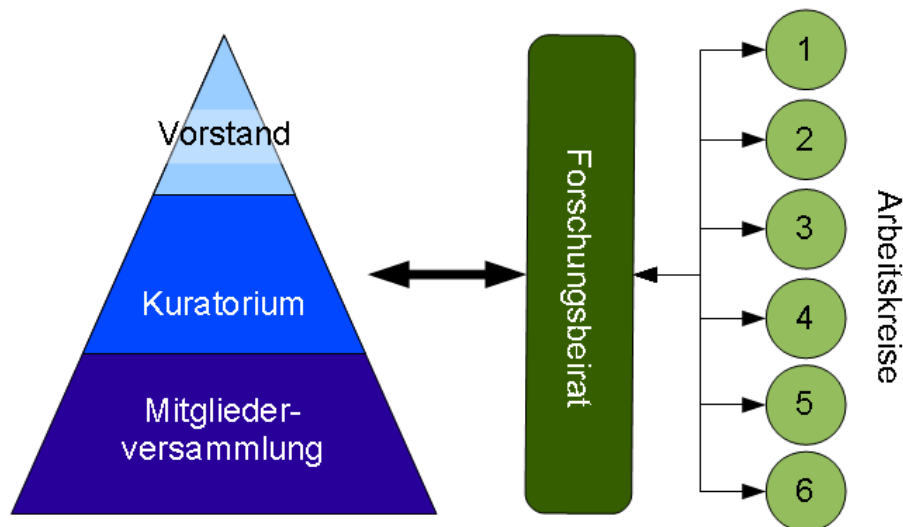


Abbildung 1: Vereinsstruktur

## Mitglieder des Vereins

Die Zahl der Mitglieder beträgt 40 zum 31. Dezember 2010.

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 30. April 2010 fand in Pullach die alljährliche ordentliche Mitgliederversammlung gemäß § 8 der Satzung statt.

Diese nahm für das Vereinsjahr 2009 den Jahresbericht und die Jahresrechnung entgegen und genehmigte sie. Dem Vorstand und der Geschäftsführung wurde Entlastung erteilt. Die Herren Prof. Plöcker, Dr. Hoppe und Dr. Boos schieden Ende 2010 aus dem Kuratorium aus; Herr Dr. C. Klasen, wurde für die Amtszeit 2011-2013 neu in das Kuratorium gewählt. Herr Oliver Feuer wurde für die Jahre 2010-2013 zum Rechnungsprüfer gewählt. Das Ergebnisprotokoll der Mitgliederversammlung ging allen Mitgliedern am 26. Mai 2010 zu.

Am 6. Mai 2011 fand in Meisdorf die Mitgliederversammlung 2011 statt. Vorgetragen wurden der Jahresbericht und die Jahresrechnung 2010 sowie der Bericht des gewählten Rechnungsprüfers. Weiterhin lag der Bericht über die Prüfung der Jahresrechnung zum 31. Dezember 2010 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 2010 und des Haushaltsplanes 2011, ging allen Mitgliedern am 14. Juni 2011 zu.

### ***Vorstand***

Den Vorstand bildeten im Jahre 2010 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 übernahm im Berichtsjahr

- Herr Oliver Feuer, Evonik Degussa, Hanau

### ***Geschäftsführung***

Die Geschäftsführung wurde auf der Grundlage des Geschäftsbesorgungsvertrages mit der DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Frankfurt am Main, 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 19. Februar 2010 in Frankfurt am Main. Behandelt wurden die Ergebnisse der Gemeinschaftsforschung im Jahre 2009, die Aktivitäten des Forschungsbeirates und der zugehörigen Arbeitskreise sowie die Situation der Forschungsförderung im Jahre 2010. In Vorbereitung der GVT-Mitgliederversammlung 2010 wurden die Jahresrechnung 2009 und der Haushaltsplan 2010 erörtert und gebilligt.

### ***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.

#### Vorsitzender

- Dr. Bernd Eck  
BASF SE, Ludwigshafen

#### Mitglieder

- Dipl.- Ing. Frank Gröschl  
DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V., Bonn
- Dr. Reiner Oehlert (ab Februar 2010)  
DOW Deutschland Anlagengesellschaft mbH
- Dr. Wolfgang Reese  
Merck KGaA, Darmstadt
- Dipl.-Ing. Jörg Renken (bis Februar 2010)  
DOW Deutschland GmbH & Co. OHG
- Dr. Holger Schlichting  
Lurgi GmbH, Frankfurt am Main
- Dr. Jörg Rainer Schmitz  
Bayer Technology Services GmbH, Leverkusen

Der Forschungsbeirat traf sich im Berichtsjahr am 23. März 2010 in Bonn bei dem Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches: DVGW und am 4. November 2010 in Leverkusen bei der Bayer Technology Services GmbH. Beratungsthemen waren jeweils der Stand der Gemeinschaftsforschung (IGF) mit Erörterung aller Projekte in den verschiedenen Stadien der Bearbeitung, 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.



**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: 22. April 2010, TU Hamburg-Harburg  
20. September 2010, RWTH Aachen

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

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

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

Sitzungen: 8. März 2010, Karlsruher Institut für Technologie  
27. September 2010, TU Bergakademie Freiberg

**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: 2. März 2010, TU Bergakademie Freiberg  
14. September 2010, Karlsruher Institut für Technologie

**AK 5** „*Hochviskostechnik*“

Leitung: Dr.-Ing. Klemens Kohlgrüber  
Bayer Technology Services GmbH, Leverkusen

Sitzungen: 5. Mai 2010, Universität Stuttgart  
8. Dezember 2010, Frankfurt am Main

**AK 6** „*Hochtemperatur-Verfahrenstechnik*“

Kümmerner: Dr.-Ing. H. Schlichting, Dipl.-Ing. F. Gröschl

Leitung: N. N.

Der Arbeitskreis wird neu positioniert. Ein Verbundantrag wurde erarbeitet und im Frühjahr 2011 positiv begutachtet.

Die Kurzfassungen der im Berichtsjahr abgeschlossenen Forschungsprojekte sowie eine Zusammenstellung der laufenden Projekte sind im Anhang zu finden. Von den Arbeitskreisen wurden im Jahre 2010

- AK 1: 2 Forschungsprojekte (2 Forschungsstellen)
- AK 2: 5 Forschungsprojekte (5 Forschungsstellen)
- AK 3: 7 Forschungsprojekte (10 Forschungsstellen)
- AK 4: 3 Forschungsprojekte (3 Forschungsstellen)
- AK 5: 2 Forschungsprojekt (2 Forschungsstelle)
- AK 6: Projekt in Vorbereitung

begleitet. Die Zahl der insgesamt über die GVT im Jahre 2010 geförderten Projekte beträgt 19, wobei 22 Forschungsstellen beteiligt waren (siehe Anhang – Abgeschlossene und laufende Projekte).

Außerdem wurden im Jahre 2010 von den Arbeitskreisen insgesamt 8 Forschungsanträge bis zum positiven GAG-Votum geführt. Unter Mitwirkung der GVT wurde von den beteiligten Forschungsstellen erfolgreich ein BMBF-Verbundprojekt beantragt.

Vier Anträge, darunter ein gemeinsam mit der DECHEMA vorgeschlagenes Verbundvorhaben als Pilotmaßnahme zu dem neuen Förderinstrument „Leittechnologien für KMU“ wurden leider von den AiF-Gutachtern nicht befürwortet.

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 1.335.300,41 €.

### Mittelverteilung: Hochschulen / Institute

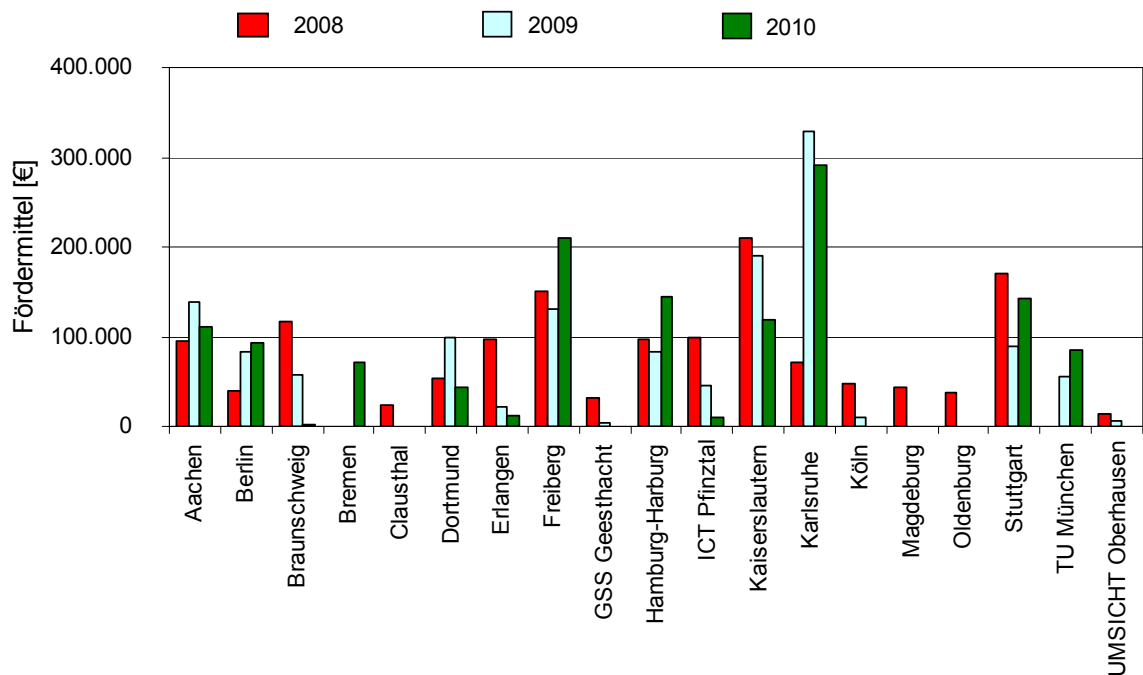


Abbildung 2: AiF-Fördermittel und Forschungsstellen (über GVT beantragt)

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

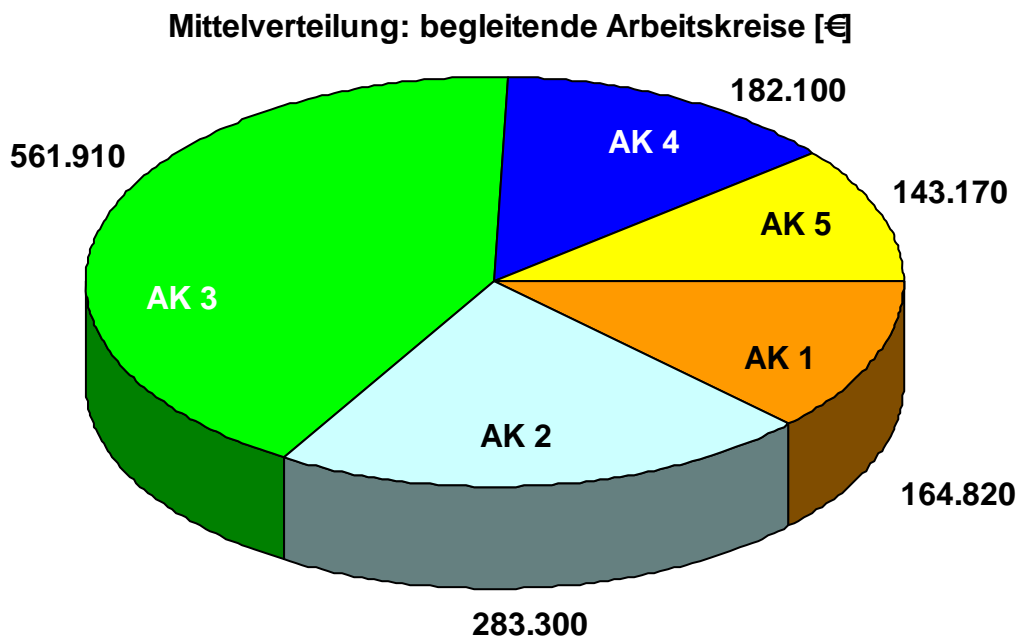


Abbildung 3: Zuordnung der Fördermittel zu den Arbeitskreisen (in Euro)

## **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 Projektablaufes (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  
Homepage: [www.gvt.org](http://www.gvt.org)



**Zentrifugenrotor**

IGF 15642 N

Untersuchung der Strömungsbedingungen in Röhrenzentrifugen und der sich ergebenden Einflüsse auf die Abscheidung und Klassierung feinsten Partikel

### 3. Forschungsförderung 2010

#### 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

Im ersteren 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 IGF-Forschungsprojekte, die mit Mitteln des BMWi über die AiF finanziert werden. Beratende Hilfestellung kann auch zu anderen Fördermöglichkeiten geleistet werden. So wurde in 2010 die Beantragung des BMBF-Verbundprojektes „Innovative Apparate- und Anlagenkonzepte zur Steigerung der Effizienz von Produktionsprozessen – InnovA<sup>2</sup>“ mit 5 Universitäten, 5 kleinen und mittelständischen sowie 8 Großunternehmen mitinitiiert.

**Arbeitsgemeinschaft industrieller  
Forschungsvereinigungen  
„Otto von Guericke“ e.V. (AiF)**



## **Mit System zu Innovationen**

Als Allianz von Forschungsvereinigungen steht die AiF gemeinsam mit Partnern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Staat für die Förderung unterschiedlicher Innovationsstadien. Wir bieten ein Portfolio mit Förderinstrumenten entlang der gesamten Wertschöpfungskette, von der Grundlagenforschung bis hin zur firmeneigenen Umsetzung in Produkte und Verfahren.

## **Open Innovation**

Das Herzstück der AiF ist die Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF). Sie füllt die Lücke zwischen Grundlagenforschung und wirtschaftlicher Anwendung. Hier werden neue Technologien für ganze Wirtschaftszweige oder oft branchenübergreifend aufbereitet. Unternehmen begleiten die Forschungsarbeiten, die sich an ihren Bedürfnissen und Interessen orientieren. Die IGF-Ergebnisse stehen allen Interessierten offen zur Verfügung. Sie sind die Vorstufe für firmenspezifische Entwicklungen.

## **Mittelstand im Mittelpunkt**

Der Mittelstand ist bekanntlich das Fundament der deutschen Volkswirtschaft. Das liegt auch an seiner Innovationskraft — und dieser gilt die Arbeit der AiF. Wir erleichtern vor allem den kleinen und mittleren Unternehmen den Zugang zum technologischen Fortschritt. Damit der Mittelstand auch in Zukunft eine stabile Basis der deutschen Volkswirtschaft bleibt und seine internationale Wettbewerbsfähigkeit behaupten kann.

## **Unternehmerische Innovation im Fokus**

Unternehmerische Innovationen sind Deutschlands wertvollster „Rohstoff“. Diesen fördert die AiF gemeinsam mit Partnern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik. Wir schmieden Allianzen, damit aus Ideen marktfähige Produkte, Verfahren und Dienstleistungen werden. Praxisorientierte Wissenschaftler und innovative Unternehmer führen wir zusammen.

## **Gesellschaftliche Verantwortung tragen**

Förderung nachhaltiger Forschung und Entwicklung bedarf nicht nur neuer Technologien, sondern auch mutiger Entrepreneure, die geschäftliches Wachstum, soziale Verantwortung und Umwelteffekte bei ihren Innovationen gleichermaßen im Blick haben. Diesen innovativen Unternehmen sind wir verpflichtet.

## **Technologiepotenziale identifizieren**

Es gilt, für die mittelständische Wirtschaft wichtige Forschungsfelder zu identifizieren. Die Unternehmen an der Basis unseres Netzwerks sind hierfür der beste Indikator. Die zukünftigen Leittechnologien, die von besonderer Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft sein werden, entstehen bei uns bottom-up, direkt aus dem Bedarf der mittelständischen Industrie.

## **Wissenschaftlichen Nachwuchs fördern**

Die Praxisnähe der Forschung unter der Ägide der AiF ist attraktiv für junge Nachwuchswissenschaftler. Sie forschen in unserem Netzwerk für ihre Abschlussarbeiten industriennah und praxisbezogen. Dabei entstehen Kontakte zu Unternehmen und nicht selten ist das der Einstieg für eine feste Anstellung. Für weiteren beruflichen Aufstieg bieten viele AiF-Forschungsvereinigungen fachliche Weiterbildungsseminare.

- Fast 8 Milliarden Euro Fördermittel lenkte die AiF seit ihrer Gründung 1954 in neue Entwicklungen und Innovationen.
- Etwa 180.000 Forschungsprojekte brachte sie auf den Weg.
- 1.235 Forschungsinstitute arbeiteten in den letzten fünf Jahren alleine in Projekten der Industriellen Gemeinschaftsforschung mit.
- Etwa 1.200 Gutachter aus Wirtschaft und Wissenschaft sorgen für die Qualität und Praxisrelevanz der Forschungsarbeiten.
- Schätzungsweise 50.000 vorwiegend mittelständische Unternehmen profitieren von den Forschungsergebnissen unter dem Dach der AiF.

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 aufgliederten 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 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 Schlusssdokumentation. 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 zuletzt mit der zum 1.1.2009 in Kraft gesetzten Richtlinie des Bundestages aktualisiert. Die konkrete Umsetzung der Richtlinie ist für die IGF in Form eines Leitfadens dargestellt.

(<http://www.aif.de/innovationsfoerderung/industrielle-gemeinschaftsforschung/leitfaden.html>)



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.

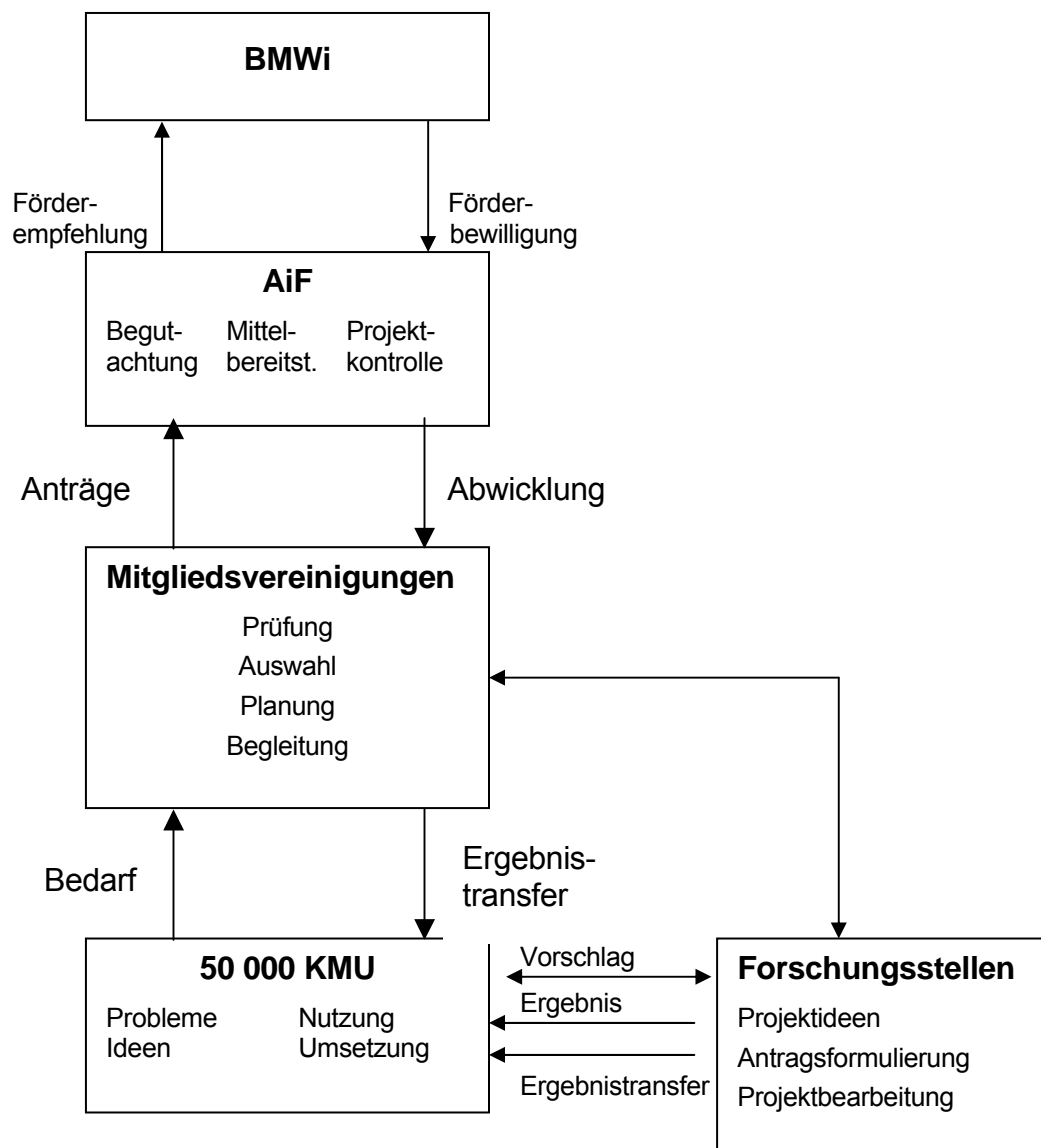


Abbildung 4: Das AiF-System

### ***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.

Zahlreiche Empfehlungen sind inzwischen umgesetzt:

- Die AiF hat ihre Organisations- und Gremienstruktur verschlankt, um effizienter und auf breiterer Basis als Forschungs-Kooperationspartner für Unternehmen wirken zu können.
- Die Zeitspanne zwischen der Einreichung eines Projekts zur Begutachtung bis zum möglichen Projektstart wurde durch Änderungen im Begutachtungs- und Bewilligungsverfahren deutlich verkürzt.
- Die Fördervariante ZUTECH wurde in die Abläufe des Normalverfahrens integriert.
- Pilotprojekte zur neuen Fördervariante „Leittechnologien für KMU“ wurden gestartet.
- Durch ein neues Corporate Design wurden die „Marken“ AiF und IGF prägnanter.

### ***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)

Nach einer Übergangsphase von 2007 bis 2009 kann jede Forschungsvereinigung der AiF pro Jahr ein Projekt im „FMD-Teil“ beantragen, welches aufgrund seiner besonderen Bedeutung für die Branche besonders zügig bewilligt wird.

Im Begutachtungsverfahren durch die Gutachtergruppen (GAG) erfolgt eine Antragsbewertung nach fünf Kriterien, für die jeweils maximal 6 Punkte vergeben werden können. Anträge mit 18 bis 30 Punkten sind befürwortet. Anträge, die die Merkmale der ZUTECH-Förderung erfüllen erhalten einen Bonuspunkt. Die zur Bewilligung durch die AiF-Mitgliedsvereinigungen eingereichten Anträge mit den höchsten erreichten Punktzahlen werden monatlich von der AiF zusammengestellt und die För-

derung 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:

[http://www.aif.de/fileadmin/user\\_upload/aif/innovationsfoerderung/PDF/Merkblatt\\_Cluster.pdf](http://www.aif.de/fileadmin/user_upload/aif/innovationsfoerderung/PDF/Merkblatt_Cluster.pdf))

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

Im Jahr 2010 konnten 3 neue Forschungsprojekte begonnen werden. Eines dieser Projekte wurden bereits in 2008 bewilligt.

Von 13 im Verlaufe des Jahres 2010 begutachteten Forschungsanträgen wurden 10 mit Punktzahlen zwischen 18 und 25 zur Förderung empfohlen. Aufgrund des nur minimal gesteigerten Budgets für die Gemeinschaftsforschung (s. nächster Abschnitt) war durch laufende Projekte ein hoher Anteil der Mittel gebunden, so dass deutlich weniger Projekte als in den Vorjahren tatsächlich bewilligt werden konnten. Ein in 2010 positiv begutachtetes Projekt konnte noch im selben Jahr gestartet werden; zwei weitere gelangten Anfang 2011 in die Förderung.

### **Industrielle Gemeinschaftsforschung**

Nach einer Phase der deutlichen Steigerung der Mittel des BMWi für die industrielle Gemeinschaftsforschung in den Jahren 2005-2009 wuchs das Budget im Jahre 2010 um 1,25 % auf 129,6 Mio €. Da in den Jahren 2008 und 2009 viele Projekte neu bewilligt wurden (539 bzw. 521) war in 2010 ein großer Anteil der Mittel durch laufende Projekte gebunden und es konnten lediglich 380 Projekte neu bewilligt werden. Diese Situation setzt sich 2011 mit einem leicht gekürzt geplanten Budget von 128,5 Mio € fort, so dass ungewiss ist welcher Anteil der positiv begutachteten Projekte tatsächlich gefördert werden kann. Dies betrifft auch 8 von den Gutachtern empfohlene Projekte der GVT.

Die Entwicklung des BMWi-Fördervolumens für die IGF in den Jahren 2001 – 2010 ist in Abbildung 5 dargestellt.

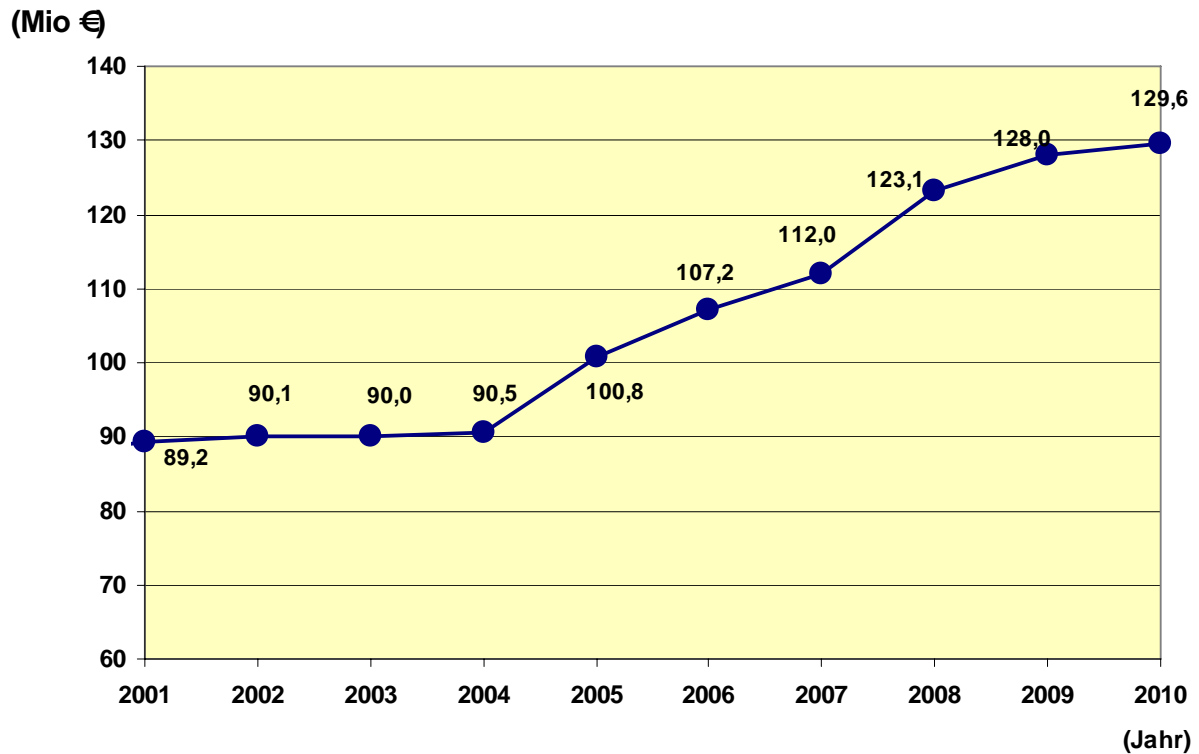


Abbildung 5: IGF-Fördermittel 2001 - 2010

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

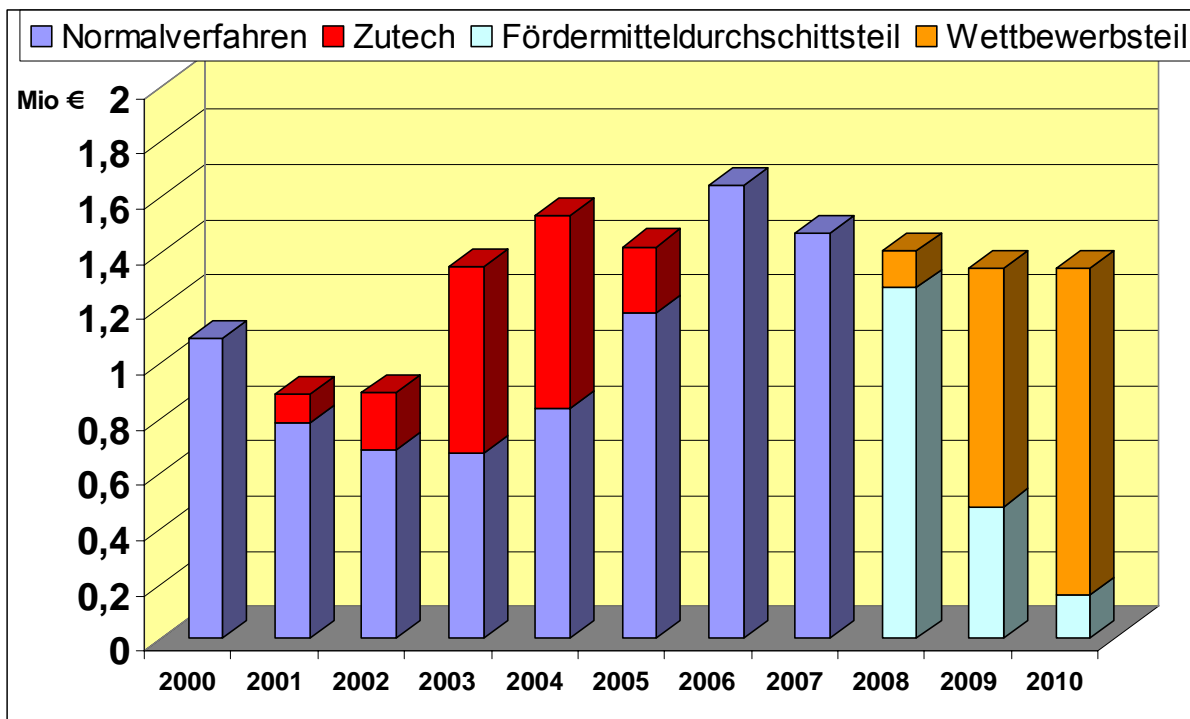


Abbildung 6: IGF-Fördermittel 2000 – 2010 (über GVT)

### Arbeitsweise der GVT

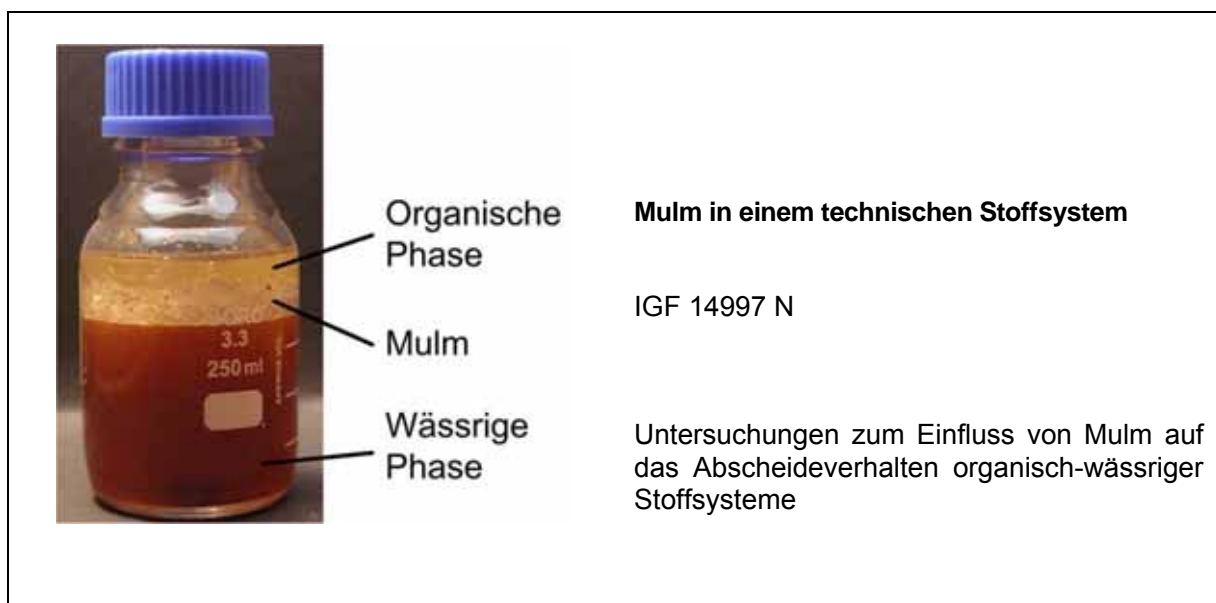
Bevor ein Antrag auf Förderung eines Forschungsprojektes über die GVT bei der AiF eingereicht wird, durchläuft er ein GVT-spezifisches Verfahren. Durch dieses wird sichergestellt, dass der Antrag fachlichen Qualitätsstandards der GVT entspricht, insbesondere aber auch, dass die zu erwartenden Forschungsergebnisse – 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 Abwicklungs-

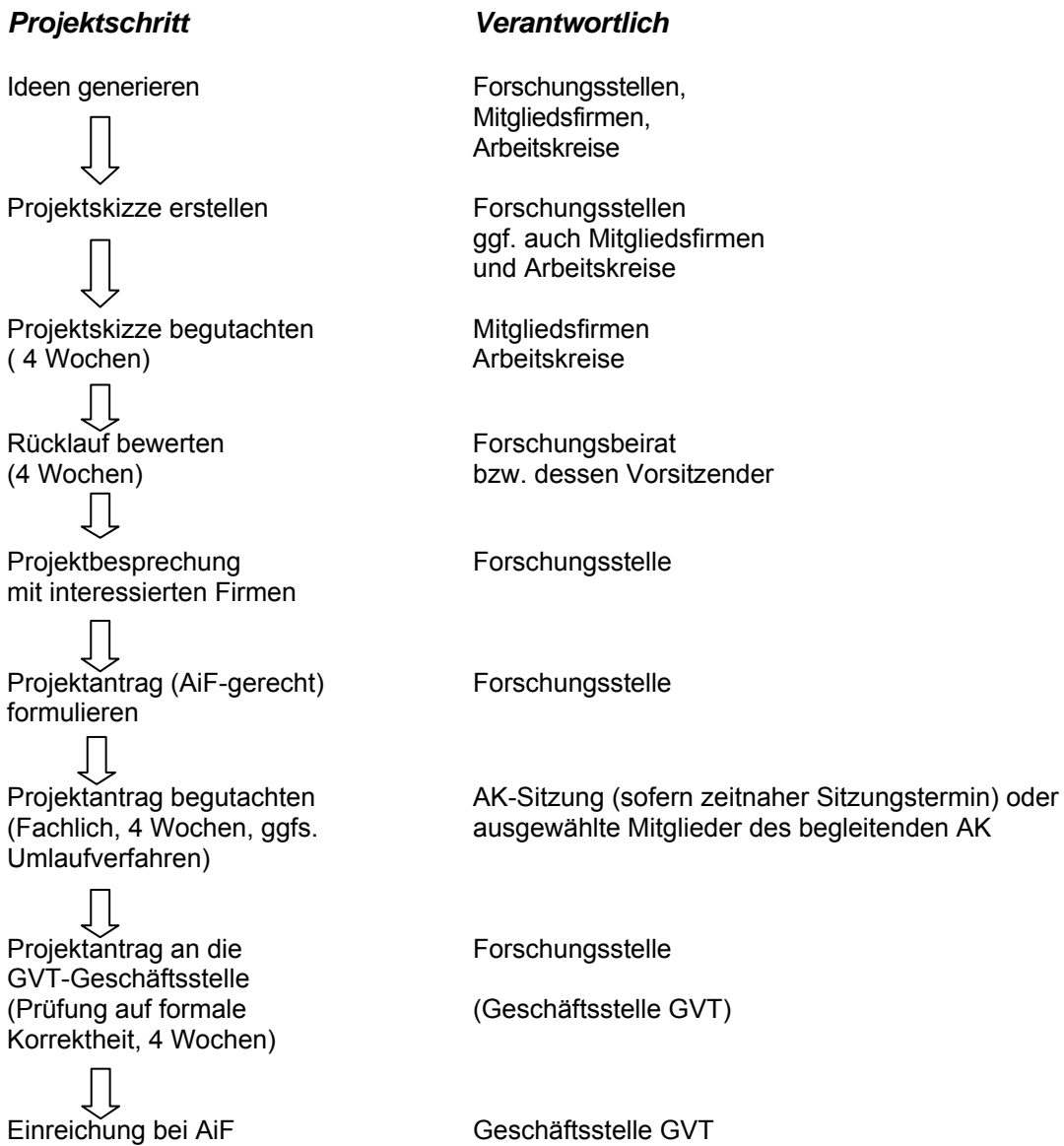
schritte ganz oder teilweise parallel abgewickelt werden um einen baldmöglichen Projektstart zu erreichen. Die Koordination aller Schritte erfolgt über die Geschäftsstelle.

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.



**GVT-Projektentwicklungsverfahren**



**Abbildung 7: Das GVT-Projektentwicklungsverfahren**

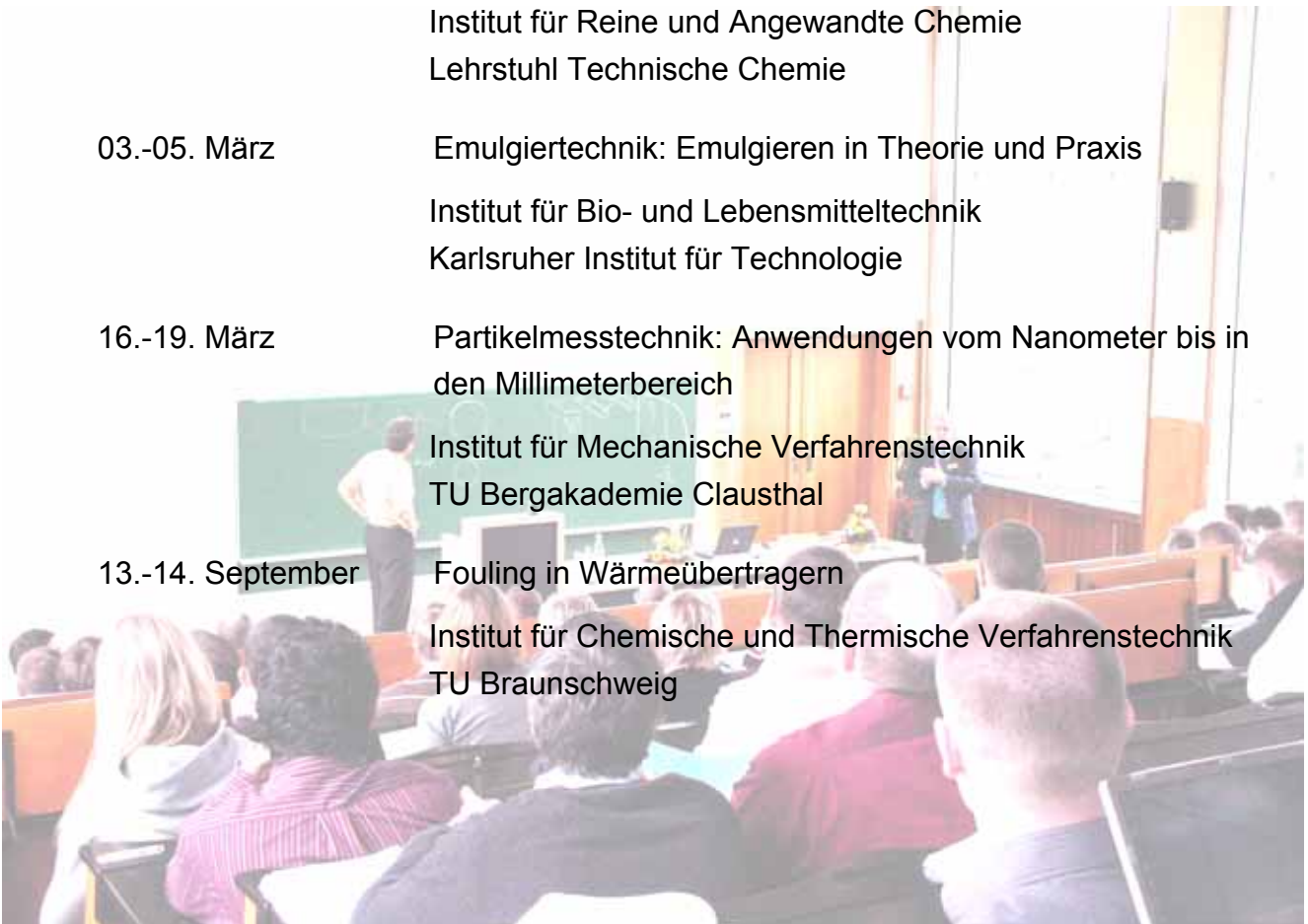


## 4. Hochschulkurse

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 2010 wurden die folgenden Kurse durchgeführt:

- |                      |                                                                                                                                                                              |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 08.-09. Februar      | Vom Schüttgut zum Silo<br>FH Braunschweig/Wolfenbüttel<br>Institut für Recycling, Wolfsburg                                                                                  |
| 09.-11.(12.) Februar | Grundlagen zur Auswahl, Synthese und Auslegung thermischer Trennprozesse<br>Universität Oldenburg<br>Institut für Reine und Angewandte Chemie<br>Lehrstuhl Technische Chemie |
| 03.-05. März         | Emulgiertechnik: Emulgieren in Theorie und Praxis<br>Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik<br>Karlsruher Institut für Technologie                                        |
| 16.-19. März         | Partikelmesstechnik: Anwendungen vom Nanometer bis in den Millimeterbereich<br>Institut für Mechanische Verfahrenstechnik<br>TU Bergakademie Clausthal                       |
| 13.-14. September    | Fouling in Wärmeübertragern<br>Institut für Chemische und Thermische Verfahrenstechnik<br>TU Braunschweig                                                                    |



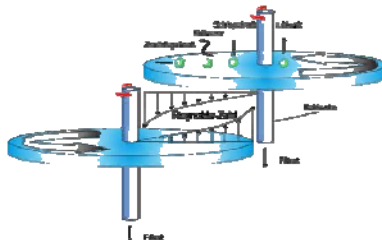
20.-24. September	Fest-Flüssig-Trennung Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik, Karlsruher Institut für Technologie
20.-22. September	Numerische Berechnung turbulenter Strömungen in For- schung und Praxis Institut für Strömungsmechanik TU Dresden
04.-07. Oktober	Zerkleinern und Dispergieren mit Rührwerkskugelmühlen Institut für Partikeltechnik TU Braunschweig
08.-10. November	Wirbelschichttechnik Institut für Feststoffverfahrenstechnik und Partikeltechnologie TU Hamburg-Harburg

Die 9 durchgeführten Kurse und zwei Symposien verzeichneten insgesamt 309 Teilnehmer. Damit haben seit dem Jahre 1973 mehr als 18.535 Teilnehmer die 433 GVT-Hochschulkurse besucht.

Für das Jahr 2011 sind folgende Kurse geplant:

- |                      |                                                                                                                                                                                             |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15.-17.(18.) Februar | Grundlagen zur Auswahl, Synthese und Auslegung thermischer Trennprozesse<br><br>Universität Oldenburg<br>Institut für Reine und Angewandte Chemie<br>Lehrstuhl für Technische Chemie        |
| 21.-22. Februar      | Vom Schüttgut zum Silo<br><br>FH Braunschweig/Wolfenbüttel<br>Institut für Recycling Wolfsburg                                                                                              |
| 22.-24. Februar      | Fundamentals of selection, synthesis and design of thermal separation processes<br><br>Universität Oldenburg<br>Institut für Reine und Angewandte Chemie<br>Lehrstuhl für Technische Chemie |
| 02.-04. März         | Dispersionen und Emulsionen: Rheologie und Partikelgrößenbestimmung<br><br>Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik<br>Karlsruher Institut für Technologie                   |
| 15.-18. März         | Partikelmesstechnik: Anwendungen vom Nanometer bis in den Millimeterbereich<br><br>Institut für Mechanische Verfahrenstechnik<br>TU Clausthal                                               |
| 12.-13. April        | Wärmeübertragung<br><br>Institut für Thermische Verfahrenstechnik<br>Karlsruher Institut für Technologie                                                                                    |
| 23.-25. Mai          | Filtertechnik<br><br>Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik<br>Karlsruher Institut für Technologie                                                                         |

12.-13. September	Energieeffiziente und produktschonende Verdampfung Institut für Chemische und Thermische Verfahrenstechnik TU Braunschweig
19.-23. September	Fest-Flüssig-Trennung Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik Karlsruher Institut für Technologie
10.-11. Oktober	Fine Grinding and Dispersing (Basic course, Nanocourse) Institut für Partikeltechnik TU Braunschweig
12.-13. Oktober	7 <sup>th</sup> International Symposium for Grinding and Dispersing Institut für Partikeltechnik TU Braunschweig
07.-09. November	Wirbelschichttechnik Institut für Feststoffverfahrenstechnik und Partikeltechnologie TU Hamburg-Harburg
14.-16. November	Kurzlehrgang Beschichtung und Trocknung dünner Schichten Institut für Thermische Verfahrenstechnik Karlsruher Institut für Technologie
Noch nicht festgelegt	Fließschemasimulation partikulärer Systeme Institut für Feststoffverfahrenstechnik und Partikeltechnologie TU Hamburg-Harburg



**Zweiwellen-Scheibenfilter,  
Schema der Strömungen und  
Kräfte**

IGF 15957 N

Dynamisches Waschen von  
Suspensionen und Filterkuchen  
mit Partikeln < 10 µm

## 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.*

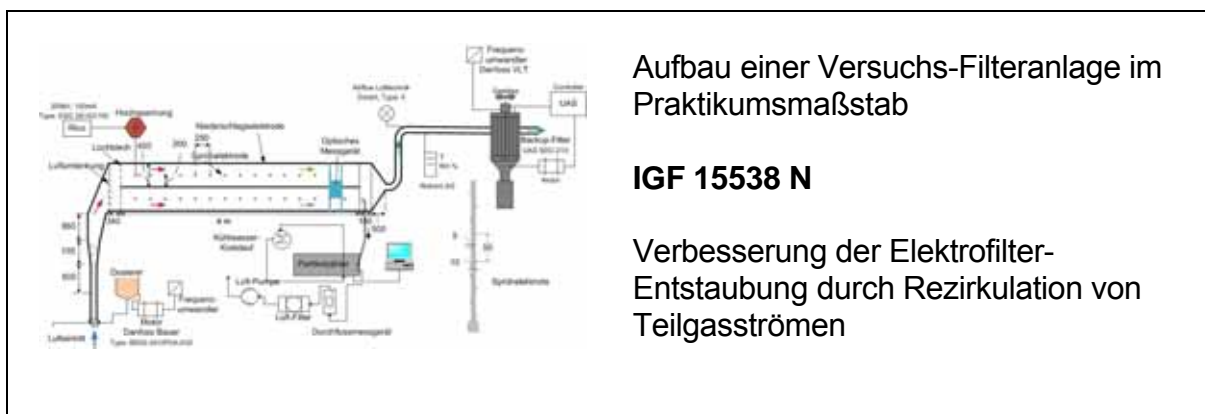
Die Vergabe der Arnold-Eucken-Medaille ist wieder im Jahr 2011 vorgesehen (Kuratoriumsbeschluss vom 27. März 2009).



## **6. Anhang**

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

Die Abschlussberichte können von der Geschäftsstelle der GVT abgefordert werden.



Aufbau einer Versuchs-Filteranlage im Praktikumsmaßstab

**IGF 15538 N**

Verbesserung der Elektrofilter-  
Entstaubung durch Rezirkulation von  
Teilgasströmen



## In 2010 abgeschlossene Forschungsprojekte

### 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 Strömungsbedingungen in Röhrenzentrifugen und der sich ergebenden Einflüsse auf die Abscheidung und Klassierung feinsten Partikel**

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

Laufzeit: 01.06.2008 - 30.09.2010  
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 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 14997 N**

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

Prof. A. Pfennig, RWTH  
Aachen  
Thermische Verfahrenstechnik

Laufzeit: 01.05.2007 - 30.09.2010

Betreut durch Arbeitskreis 2

## In 2010 laufende Forschungsprojekte

### **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 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 - 31.10.2011  
Betreut durch Arbeitskreis 3

### **IGF 15929**

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

Prof. Kasper, KIT Karlsruhe  
Institut für Mechanische  
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  
Lehrstuhl für Verfahrenstechnik  
dispenser Systeme

Laufzeit: 01.01.2009 - 30.06.2011

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 313 ZN**

**Entwicklung von Magnetabscheidern zur Abtrennung feinsten Partikeln aus Schmier- und Hydraulikölen ("Partikelfresser")**

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

**ZUTECH-Projekt,  
Federführende Forschungsvereinigung:  
Antriebstechnik**

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

Prof. Piesche, Univ. Stuttgart,  
Institut für Mechanische  
Verfahrenstechnik

Laufzeit: 01.02.2009 - 30.06.2011

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 - 31.01.2012  
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

### **IGF 16370 N**

#### **Untersuchungen zum Einsatz von metallischen Drahtgeweben bei der Filtration hochviskoser Fluide**

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

Laufzeit: 01.02.2010 - 31.07.2012

Betreut durch Arbeitskreis 5

### **IGF 16829 N**

#### **Auslegungsstrategien für industrielle Blasensäulen- und Schlaufenreaktoren**

Prof. N. Rübiger,  
Universität Bremen  
Institut für Umweltverfahrenstechnik

Laufzeit: 01.12.2010 - 31.05.2013

Betreut durch Arbeitskreis 1

## **Kurzfassungen der in 2010 abgeschlossenen Projekte**

Die Abschlussberichte können von der Geschäftsstelle der GVT abgefordert werden.

## **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

Im Rahmen des vorliegenden Forschungsvorhabens konnten die für das trockene Dispergieren nanoskaliger, kohäsiver Schüttgüter (z. B. AEROSIL<sup>®</sup> der Fa. Evonik) und die Bewertung des Dispergiererfolgs notwendigen Voraussetzungen geschaffen werden.

Zu Beginn war es vor allem wichtig, die Handhabung der Modells substanz AEROSIL<sup>®</sup> und die bei der Forschungsstelle vorhandene Strahlmahlanlage 100 AFG kennen zu lernen. Daraus folgend wurde abgeleitet, dass eine Anpassung der Anlage hinsichtlich der Verarbeitung der neuen Produktklasse Nanopartikelflocken notwendig ist. Die dabei entwickelte neue Dosiereinheit (modifiziertes Ejektorprinzip) lässt, nach einer empirisch ermittelten Kalibrierkurve, einen quasi konstanten Massestrom (stabiler Arbeitspunkt) auch kleiner Masseströme zu.

Das zur Dispersitätsbeurteilung entwickelte WIDE-RANGE-Partikelgrößenmesssystem in Zusammenhang mit der zu realisierenden Messstrecke wurde unter Berücksichtigung des Stands der Technik realisiert und stellt eine wissenschaftlich wertvolle Methode zum Nachweis von Partikelgrößen im Bereich zwischen 10 nm und ca. 40 µm dar.

Aus den Untersuchungen zur Dispergierung geht bezüglich eines möglichen Einflusses der Strahlmühle / Sichter mühle hervor, dass der eigentliche Dispergierereffekt und die damit verbundene Desagglomeration abweichend vom eigentlichen Mahlprinzip durch das schnell rotierende Abweiserad im Zusammenhang mit einem minimalen Luftvolumenstrom hervorgerufen wird. Für die Modells substanz Aerosil<sup>®</sup>200 trifft diese Erkenntnis vollständig zu. Mit der Substanz Aerosil<sup>®</sup>90 ist bezüglich der Herstellung technisch interessanter Aerosole ein partieller Zusammenhang in dieser Richtung zu verzeichnen. Bei der dritten Substanz Aerosil<sup>®</sup>OX50 stellt sich allein durch den Aufgabeejektor, also unabhängig vom Einsatz der Strahlmühle ein konstant feines Produktaerosol ein. Somit kann für Aerosil<sup>®</sup>OX50 auch zusammenfassend bestätigt werden, dass es sich bei dem kompaktesten der



drei Aerosil<sup>®</sup>-Produkte auch um das am leichtesten zu dispergierende handelt, wobei aber die Dispergiererfolge mit Aerosil<sup>®</sup>90 kaum bis gar nicht übertroffen werden.

Die Versuche zeigten die technischen Grenzen der Strahlmahlung auf. Das heißt, dass das angewendete, klassische Prinzip der Strahlmahlung nicht den gewünschten Effekt für die bestehende Dispergieraufgabe zeigt. Als Ursachen werden die Unterschreitung der Mindestsubstanzmenge für den Mahleffekt, ein weiterer Optimierungsbedarf bei der Dosiergeometrie und für den Mahleffekt unzureichende Dichte des Mahlgutes angenommen. Aufgrund des in der Literatur nur unvollständigen Verständnisses des Mahlprinzips konnten hierzu im Rahmen des Projektes keine genaueren Aussagen erarbeitet werden.

Die Untersuchungen zur Produktaerosolstabilität erforderten Änderungen bezüglich des zunächst vorgesehenen Arbeitsplans. So hat sich herausgestellt, dass das im Antrag vorgesehene Stabilisierungskonzept aus verfahrenstechnischer Sicht zu spät im Prozess erfolgen würde. Daher wurden projektbegleitend neue, mögliche Konzepte der Aufladung ausgearbeitet, die eine Stabilisierung direkt im Bereich der Dispergierwirkung ermöglichen und nicht wie zunächst geplant in der Transportleitung hinter der Strahlmühle. Eine Umsetzung der identifizierten Konzepte war innerhalb des Projektumfangs nicht mehr möglich. Der Arbeitsschwerpunkt lag somit bei der Stabilitätsprüfung mittels einer verlängerten Transportleitung. Die Untersuchungen ergaben, dass eine Stabilisierung für einen längeren Transport der verschiedenen technisch interessanten Produktaerosole in einen Anschlussprozess notwendig ist. Bei direkter Weiterverarbeitung, d.h. Anschluss bspw. eines Coating-Apparats direkt (< 2 m) nach der Dispergiereinheit, der hergestellten technisch interessanten Produktaerosole spielen Stabilitätsprobleme keine Rolle, weshalb dann auf ein Stabilisierungskonzept verzichtet werden kann.

Das Verhalten der Produktklasse Nanopartikelflocken ist alles in allem deutlich komplexer als zunächst vermutet. Es wurden jedoch für die wissenschaftliche und praktische Verfahrenstechnikwelt wertvolle Erkenntnisse erarbeitet, die es unter bestimmten Voraussetzungen erlauben, entsprechend technisch interessante Aerosole herzustellen, die z.B. bei einem Beschichtungsprozess für instabile Materialien einsetzbar wären. Der in diesem Projekt realisierte Nachweis der Dispersität mit dem WIDE-RANGE-Partikelgrößenmesssystem stellt eine bisher in dieser Form neue Methode dar, die zum Erreichen des Projekterfolgs zu großen Teilen beigetragen hat.

Das IGF-Vorhaben Nr. 15385 BR 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 15538 N****Verbesserung der Elektrofilter-  
Entstaubung durch Rezirkulation von  
Teilgasströmen**Prof. P. Walzel, TU Dortmund  
Mechanische VerfahrenstechnikLaufzeit: 01.03.2008 - 30.06.2010  
Betreut durch Arbeitskreis 3

Nach TA Luft 2002 muss die Staubemission weiter reduziert werden. Eine der effektivsten Apparaturen hierfür sind Elektrofilter. Der Abscheidegrad lässt sich durch eine Vergrößerung der Filterfläche verbessern, womit aber eine überproportionale Kostenzunahme verbunden ist. Die Abscheidung kann kostengünstig dadurch erhöht werden, in dem am Gassenausgang wandnahe Strömungsbereiche zum Eingang rezirkuliert werden. Die Effizienzsteigerung basiert darauf, dass diese Bereiche nachweislich eine erhöhte Partikelkonzentration aufweisen. Erklären lässt sich dies mit Redispergierungsverlusten beim Niederschlagen des Staubes.

Im Rahmen des Projekts wurden Experimente mit einem Gassen-Elektrofilter mit Kalkstein und zwei Flugascheproben ausgeführt. Der Filter hat zwei Gassen mit einer Länge von 4.000 mm, einer Gassenbreite von 400 mm (einstellbar bis 500 mm) und einer Gassenhöhe von 700 mm. In jeder Gasse befinden sich 15 Sprüh-elektroden, die mittig in 250 mm-Schritten in Strömungsrichtung verteilt sind. Zunächst stand der Nachweis einer Konzentrationsprofilbildung mit ansteigender Partikel-Konzentration zu den Niederschlagselektroden hin. Die Messungen erfolgten unter isokinetischer Probennahme mit dem PALAS Partikelzähler PCS-2000 am Gassenausgang. Für die Filterlänge von 4000 mm zeigt der Abscheider bereits bei 55 kV und einem Stromfluss von 0,5 mA/m<sup>2</sup> eine Abscheideeffizienz von mehr als 99%. Der überwiegende Anteil des Staubes wird bereits unmittelbar im Eintrittsbereich abgeschieden, während im restlichen Filter bzw. an den Elektroden kaum Staub abgelagert war. Zur Ausbildung merklicher Partikel-Konzentration am Gassenausgang wurde in den meisten Versuchen mit einer reduzierten Filterlänge gearbeitet und eine klare Tendenz zur Zunahme der Partikelkonzentration in Wandnähe (Niederschlagselektrode) nachgewiesen. In der nächsten Phase des Projekts wurde ein Teil des Luftstroms in Wandnähe über einen Schlitz abgesaugt und in den Hauptluftstrom vor den Filtereingang zurückgeführt. Die isokinetisch im Zentrum des Abluftrohrs gesammelten Proben wurden dem Partikelzähler zugeführt und analysiert. Zusätzlich wurde eine gravimetrische

Analyse der Staubmenge an der gleichen Messstelle durchgeführt. Auf Grund der zwischen den Versuchen vollzogenen sorgfältigen Reinigung der Niederschlags-elektroden sind zu Beginn der Experimente die Niederschlagselektroden frei von Staub. Deshalb löst sich zu Beginn wesentlich weniger Staub von den Niederschlags-Elektroden ab. Zusehends wird deren Oberfläche dann mit Staub beladen, und die Staubrückführung zeigt ihre Wirksamkeit, bzw. die Rezirkulation wird effektiver. Bspw. zeigen die Ergebnisse mit dem Partikelzähler sowie die gravimetrische Analyse durch die Rezirkulation von 19% des durchgesetzten Volumensstroms eine Verbesserung des Abscheidewirkungsgrads von zuvor 98,1% auf dann 99,2%. Zur Reproduzierbarkeit der Ergebnisse werden derzeit noch weitere Versuche ausgeführt.

Die erfolgreichen Ergebnisse der Rezirkulation liefern neue Perspektiven zur Abscheideverbesserung, - insbesondere für bereits vorhandene Filter. Damit ist es möglich, mit beschränktem Nachrüstungsaufwand auch strengere gesetzliche Auflagen zu erreichen.

Das IGF-Vorhaben Nr. 15538 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 15642 N****Untersuchung der Strömungsbedingungen in Röhrenzentrifugen und der sich ergebenden Einflüsse auf die Abscheidung und Klassierung feinsten Partikel**

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

Laufzeit: 01.06.2008 - 30.09.2010  
Betreut durch Arbeitskreis 3

Die Synthese feinsten Partikel wurde im vergangenen Jahrzehnt intensiv erforscht und stellt weiterhin ein interessantes Forschungsgebiet mit hohem Innovationspotential dar. Die Abtrennung und Konfektionierung der synthetisierten Partikel ist jedoch nur wenig erforscht, besonders wenn die Partikel in Form einer Dispersion vorliegen. In der Gasphase sind Filter im Einsatz, jedoch können diese in der Fest-Flüssig-Trennung nur bedingt eingesetzt werden, um feinste Teilchen abzuscheiden oder zu klassieren. Dies liegt an den hohen Filtrationswiderständen des Filterkuchens bei der Kuchenfiltration und dem hohen Durchströmungswiderstand von Tiefenfiltern. Bei Tiefenfiltern ist zudem die Reinigung schwierig, meistens kann das abgeschiedene Produkt nicht mehr zurück gewonnen werden.

Der Einsatz von Zentrifugen stellt hier eine sinnvolle Alternative zu den filtrierenden Verfahren dar. Die Apparate erreichen hohe Trenngrade und es lassen sich hohe Durchsätze realisieren, die für die industrielle Umsetzung eines Prozesses von wirtschaftlicher Bedeutung sind. Zurzeit liegt die Trenngrenze bei etwa 1  $\mu\text{m}$  und einem Dichteunterschied von Faktor 2. Die Abscheidung und Klassierung von feineren Teilchen oder Teilchen mit einem geringeren Dichteunterschied ist bisher nur auf Laborzentrifugen möglich. Dieses Forschungsvorhaben beschäftigt sich mit den notwendigen Grundlagen, um die Trennung und Klassierung feinsten Partikel im Prozessmaßstab umzusetzen. Hierbei werden systematisch die Einflüsse der Betriebsparameter, der Versuchsprodukte und der Strömungsverhältnisse untersucht.

Die Sedimentation im Zentrifugalfeld hängt maßgeblich von den Betriebsbedingungen und der Eigenschaften der Partikel ab. Hohe Drehzahlen und niedrige Durchflüsse begünstigen die Sedimentation, feine Partikel erschweren diese. Die Partikel müssen vollständig dispergiert vorliegen, um diese nach der Größe unter

der Voraussetzung der Einzelkornsedimentation klassieren zu können. Diese Zusammenhänge können durch die Messung der Ladungsverteilung und der Partikelgrößenverteilung analysiert und bewertet werden.

Die Strömungsbedingungen in der Röhrenzentrifuge wurden mittels der Laser-Doppler-Anemometrie vermessen, um Hinweise für eine verbesserte Konstruktion und die Berechnung des Trenngrades ableiten zu können. Zu diesem Zweck wurde eine Röhrenzentrifuge konstruiert und gebaut, die die Messung der Strömungsverhältnisse im gesamten Verfahrensraum ermöglicht. Die Analyse der Verweilzeitverteilungen bestätigen die Lasermessungen. Diese Arbeit stellt zusammen mit der Bestimmung der Trennleistung den Schwerpunkt des Forschungsprojektes dar.

Die gewonnenen Ergebnisse ermöglichen die Weiterentwicklung dieses Zentrifugentyps und zeigen, dass die Abscheidung und Klassierung von feinsten Partikeln und biologischen Produkten in Röhrenzentrifugen auch im Pilotmaßstab möglich ist. Mehrere feinstdisperse Produkte konnten erfolgreich abgetrennt und zum Teil klassiert werden. Die Messung der Strömungsverhältnisse konnte für zwei verschiedene Rotoranordnungen erfolgreich durchgeführt werden. Die Ergebnisse haben wertvolle Erkenntnisse für weitere Entwicklungsarbeiten erbracht.

Das IGF-Vorhaben Nr. 15642 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 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

Es wurde das dynamische Waschen von feinsten Titandioxid- und Aluminiumoxid-suspensionen in vier Filtern mit sich drehenden Scheiben untersucht. Dabei handelte sich um zwei einwellige und zwei doppelwellige Scheibenfilter mit unterschiedlichen Scheibengeometrien. Ein großer Vorteil der Scheibenfilter ist die hohe Wandschubspannung, die durch die Rotation der Scheiben bei relativ niedrigen Druckdifferenzen erreicht werden kann. Die Schubspannung kann über [Schiele, 1979] abgeschätzt werden.

Vor allem die rheologischen Eigenschaften der Suspensionen in Kombination mit der Hydrodynamik haben einen entscheidenden Einfluss auf den Waschverlauf. Hierbei muss vor Allem das nicht newton'sche Fließverhalten höher konzentrierter Suspensionen berücksichtigt werden.

Deshalb sind die rheologischen Eigenschaften am Rheometer untersucht worden. Für die Rheologiemessungen wurden eine Platte-Platte-Geometrie und eine Zylinder-Doppelspaltgeometrie mit einer helikalen Wendelnut eingesetzt. Mit steigender Feststoffkonzentration entwickeln die Suspensionen eine immer stärkere Ausprägung zum strukturviskosen Fließverhalten mit einer größer werdenden Fließgrenze. Diese ist von der Suspensionstemperatur abhängig. Partikelagglomerate beeinflussen die Suspensionsviskosität erheblich. Je größer die Agglomerate in der Suspension sind, desto höher ist die Viskosität der Dispersion.

Durch Scheibenrotation und dem strukturviskosen Fließverhalten werden die Bedingungen zum Bilden einer hohen Deckschicht, die den Filtratstrom minimiert und die Waschzeit erhöht, deutlich erschwert. Der Filtratvolumenstrom ist der geschwindigkeitsbestimmende Part einer dynamischen Waschung. Die Deckschichtbildung resultiert aus dem Gleichgewicht von Partikelan- und -abtransport an der Scheibenoberfläche. Es wurden die Auswirkungen der Art des Partikelsystems, der Feststoffkonzentration, Drehzahl, Prozesstemperatur, pH, transmembranen

Druckdifferenz und der Waschmethode (dis- oder kontinuierlich) auf das Waschergebnis, die Waschwassermenge und die Waschzeit in den vier Separatoren gezeigt.

Es konnte gezeigt werden, dass die Waschung im doppelwelligen Scheibenfiltern mit der Theorie der kontinuierlichen Diafiltration vorhergesagt werden kann. Für die Waschkurve spielen dabei die Prozessparameter, wie die Temperatur, pH, Druckdifferenz, Partikelsystem, Waschmethode und die Feststoffkonzentration keine Rolle. Sie haben nur einen Einfluss auf die Waschkdauer und Waschmittelmenge. Diese Aussage ist in den einwelligen Separatoren nur bedingt gültig. Aufgrund der ungleichmäßigen Strömungsbedingungen über den gesamten Scheibenradius kann es zur Kuchenbildung zwischen den Scheiben kommen. Dadurch kann keine ideale Durchmischung gewährleistet werden.

Durch geschickte Parameterwahl kann ein Betrieb mit einer "hochfrequenten autodynamischen Rückspülung" nachgewiesen und angewendet werden. Dadurch kann eine hochfrequente Rückspülung der Scheiben erfolgen. Somit kann ein Zuwachsen der Scheibenoberfläche verhindert werden.

Das IGF-Vorhaben Nr. 15957 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 15080 N**

**Erweiterte Einsatzmöglichkeiten von Naturumlauferdampfern 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

Für die Untersuchung des Wärmeübergangs und der Eignung der Turbulenzpromotoren für die Naturumlauferdampfung wurde ein dampfbeheizter Einrohrnaturumlauferdampfer aufgebaut und in Betrieb genommen. Es erfolgten Naturumlaufermessungen mit einem glatten Edelstahlrohr, einem innenberippten Kupferrohr sowie einem mit hiTRAN-Insert CG 212 bestückten Edelstahlrohr. Bei diesen Versuchen wurde der scheinbare Flüssigkeitsstand, die Drücke auf Heiz- und Produktseite sowie die Versuchsmedien (Wasser und Wasser/Glycerin) variiert. Um verlässliche Ergebnisse hinsichtlich des produktseitigen Wärmeübergangs zu erzielen, wurde zusätzlich zu den vorgesehenen Arbeitspaketen das Wilson-Plot Verfahren durchgeführt. Auf Basis dieses Verfahrens konnten eine verlässliche Berechnung der heizseitigen Wärmeübergangskoeffizienten in Abhängigkeit von den übertragenen Wärmeströmen erstellt und die produktseitigen Einflüsse auf den produktseitigen Wärmeübergang durch die Turbulenzpromotoren quantifiziert werden.

Für den Aufbau einer Berechnungsgleichung des Zweiphasendruckverlustes der verwendeten Turbulenzpromotoren wurden zahlreiche Messungen an einer Umlaufapparatur durchgeführt. Zur Validierung der Ergebnisse erfolgten zunächst einphasige Druckverlustmessungen für das Glattrohr und die Turbulenzpromotoren unter Variation der Strömungsgeschwindigkeit mit den Medien Wasser und Wasser/Glycerin bei Umgebungsbedingungen. Der Vergleich der Druckverluste mit vorhandenen Literaturdaten zeigt eine gute Übereinstimmung. Die Zweiphasendruckverlustmessungen erfolgten unter den gleichen Bedingungen.

Als zweite Phase wurde Druckluft verwendet. Durch Variation des Gasstroms wurden volumetrische Gasgehalte von 0 bis 0,4 L Gas / L gesamt eingestellt. Aus den Ergebnissen der Druckverlustmessungen erfolgte eine erste Eignungsbewertung der Turbulenzpromotoren zur Verwendung in Naturumlauferdampfern. Auf-

grund eines massiven Druckverlustes des Kenics- Mischers wurde dieser als nicht geeignet für den Einsatz in Naturumlaufverdampfern bewertet. Für das innenberippte Rohr und das hiTRAN-Element CG 212 wurden dimensionslose Berechnungsgleichungen für den Druckverlust in Abhängigkeit von der Reynoldszahl und des Gasgehaltes erstellt. Die Ergebnisse der Messungen zeigen einen positiven Effekt der Drahtgestrickeinbauten für das System Wasser/Glycerin im Vakuumbetrieb auf der Produktseite. Im Vergleich zum Glattrohr wurden eine Stabilisierung und Vergleichmäßigung des Strömungsverhaltens sowie eine Erhöhung der produktseitigen Wärmeübergangskoeffizienten um einen Faktor von bis zu fünf festgestellt. Das innenberippte Rohr zeigte eine deutliche Verbesserung des Haltens und der produktseitigen Wärmeübergangskoeffizienten für das Testmedium Wasser bei Normaldruck. Basierend auf Gleichungen aus dem VDI-Wärmeatlas wurde eine Modellierung aufgebaut. Darin kann das Rohr in bis zu 80 axiale Segmente unterteilt werden. Mit den Eingangsdaten (Druck im Brüdenabscheider, Druck auf der Heizseite sowie scheinbarer Flüssigkeitsstand) können iterativ lokale Kern- und Wandtemperaturen, Strömungsgeschwindigkeiten, Strömungsmassendampfgehalte, lokale Wärmestromdichten sowie der insgesamt übertragene Wärmestrom berechnet werden.

Das IGF-Vorhaben Nr. 15080 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 14997 N****Untersuchungen zum Einfluss von Mulm auf das Abscheideverhalten organisch-wässriger Stoffsysteme**Prof. A. Pfennig, RWTH Aachen  
Thermische Verfahrenstechnik

Laufzeit: 01.05.2007 - 30.09.2010

Betreut durch Arbeitskreis 2

Ziel des Forschungsvorhabens war die Entwicklung einer Heuristik zur Vermeidung, Erkennung und Behandlung von feststoffstabilisiertem Mulm, die auf ein physikalisch fundiertes Bild von Mulm aufbaut.

Es wurden technische Mulmsysteme untersucht und ihre Zusammensetzung und Struktur charakterisiert. Die grundlegende Frage war, ob in technischen Systemen Mulm durch Feststoffpartikel induziert wird. Dazu wurde in dem Projekt ein Versuchsplan entwickelt und technische Systeme untersucht. Damit konnte eindeutig nachgewiesen werden, dass Feststoffe Mulm stabilisieren. Es wurden auch technische Systeme untersucht, in denen sich Feststoffe nach einer Feststoffabtrennung wieder neu bilden. Dieses Verhalten kann nicht direkt mit den im Projekt eingesetzten Modellsystemen verglichen werden, trotzdem wurden Methoden entwickelt, um die Ursache für die Neubildung eindeutig zu identifizieren. Der Stabilisierungsmechanismus, der zur Mulmbildung führt, konnte mithilfe der Rasterelektronenmikroskopie für ein Modellmulmsystem sichtbar gemacht werden.

Zur Entwicklung eines physikalisch fundierten Bildes von Mulm wurden wesentliche Einflussgrößen auf die Mulmbildung in Absetzversuchen charakterisiert. Dazu gehören die Belegung der Tropfenoberfläche mit Partikeln, das Phasenverhältnis und der Salzgehalt des Systems. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen wurde ein Modell zur Mulmbildung erstellt, das in der Lage ist die experimentellen Werte qualitativ wiederzugeben. Anhand des Modells lassen sich so physikalisch fundiert Strategien zur Mulmreduktion verstehen und entwickeln.

In Abscheiderversuchen wurde der Einfluss der Feststoffpartikel auf die Trennleistung quantifiziert. Es konnte gezeigt werden, dass sich die Verschlechterung der Trennleistung mit dem im Rahmen des Projektes erweiterten Modell von Henschke (2002) beschreiben lässt. Durch vergleichende Absetz- und Abschei-

erversuche in einem technischen System konnten die Möglichkeiten und Grenzen der Übertragbarkeit zwischen Modellsystemen und technischem System aufgezeigt werden.

Es wurde eine Heuristik entwickelt, die die systematische Untersuchung und Behandlung technischer Mulmsysteme erlaubt. Basis der Heuristik sind Erkenntnisse aus der Literatur, einer Befragung von Extraktionsexperten und die Ergebnisse dieses Projektes.

Damit wurde das Ziel des Projektes erreicht, ein physikalisch fundiertes Bild von Mulm zu entwickeln und darauf aufbauend eine Heuristik zur Vermeidung, Erkennung und Behandlung von Mulm abzuleiten.

Das IGF-Vorhaben Nr. 14997 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.



