Forschungs-Gesellschaft Verfahrens-Technik e.V.

TÄTIGKEITSBERICHT 2015

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

Web: http://gvt.org

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

Geschäftsführer:
Dr. L. Nick

I N H A L T

Seite

Vorwort **5**

1. Zielsetzung der Gesellschaft **8**

2. Angaben zur Gesellschaft **12**

Rechtliche Verhältnisse 12

Struktur des Vereins 12

Mitglieder des Vereins 13

Gremien des Vereins und Gremienarbeit 13

Mitgliederversammlung *13*

Vorstand *14*

Rechnungsprüfer *14*

Geschäftsführung *14*

Kuratorium *15*

Forschungsbeirat *16*

Arbeitskreise *18*

Geschäftsstelle *23*

3. Forschungsförderung 2015 ..... **25**

Die deutsche Forschungslandschaft 25

Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) 26

Industrielle Gemeinschaftsforschung 34

Arbeitsweise der GVT 36

4. Hochschulkurse **38**

5. Arnold-Eucken-Medaille **44**

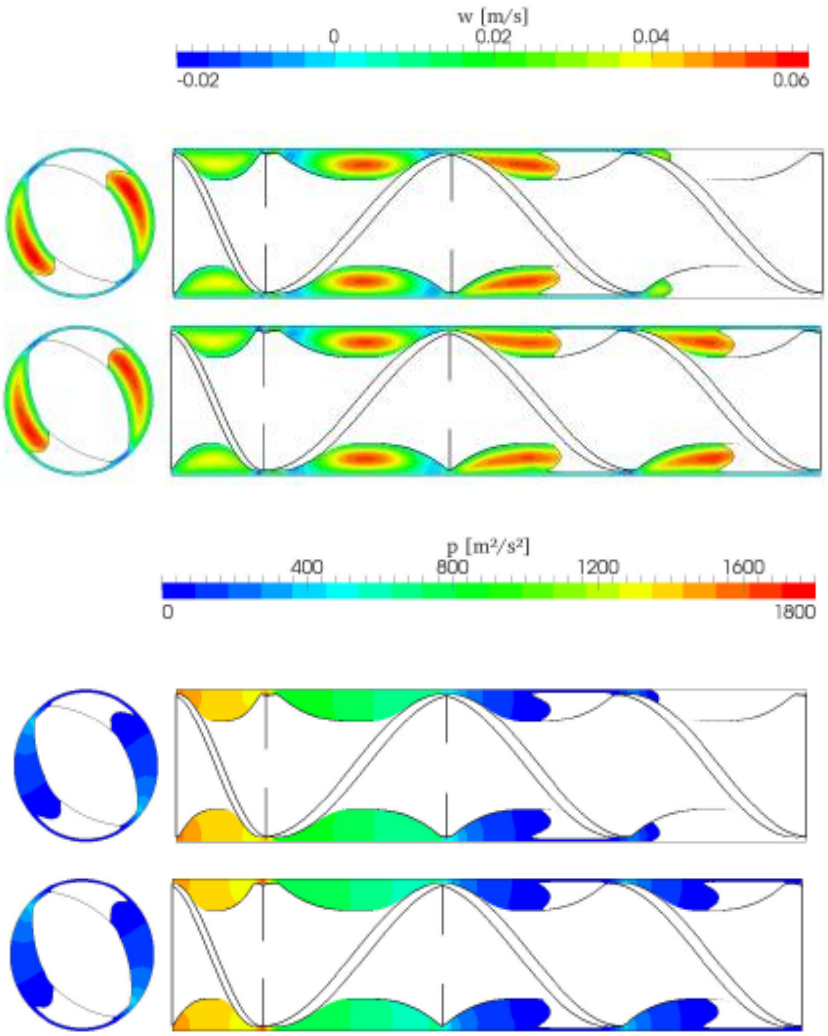
6. Anhang **46**

Zusammenstellung abgeschlossener und laufender Projekte 46

In 2015 abgeschlossene Forschungsprojekte 47

In 2015 laufende Forschungsprojekte 50

Kurzfassungen der in 2015 abgeschlossenen Projekte 57



Projekt des Jahres 2015

Berechnetes Geschwindigkeits- und Druckfeld nach 2 und 4 Umdrehungen der Schnecke

IGF 17298 N

Filmentgasung hochviskoser Polymere – Modellierung und Simulation

Vorwort

Die Aufgaben, die sich eine wissenschaftliche Gesellschaft auf den in ihrer Satzung formulierten Gebieten stellt, unterliegen naturgemäß einer stetigen Weiterentwicklung, gemeinhin als Fortschritt wahrgenommen. Die Satzung der GVT formuliert hierzu „… um unter zielbewusster Verwertung der verfügbaren Mittel die Forschung, Lehre und Fortbildung auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik sowie des Maschinen- und Apparatebaues 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.“

Der Aspekt der biologischen Stoffvereinigung und -umwandlung gerät mit den in den kommenden Jahren (oder auch Jahrzehnten) zu erwartenden Veränderungen der Rohstoffbasis von fossilen Stoffen hin zu nachwachsenden Stoffen zunehmend in das Blickfeld technischer Anforderungen. Um diesen neuen Fragestellungen gewachsen zu sein, hat die GVT im Berichtsjahr die „Koordinierungsgruppe Industrielle Bioprozesstechnik“ gegründet. Deren Aufgabe ist die Identifizierung von Forschungsbedarf, Entwicklung und Durchführung von Forschungsprojekten im Rahmen der industriellen Gemeinschaftsforschung sowie die Übertragung der Ergebnisse in die industrielle Anwendung.

Die Apparate-Technologie spielt eine herausragende Rolle bei der Entwicklung und Realisierung von Prozessen innerhalb der industriellen Biotechnologie. Dies gilt von der Laborapparatur, die ein upscalefähiges Modell (Downsize) des späteren Produktionsapparates darstellen muss, bis zur kommerziellen Größenordnung in der industriellen Produktion. Unter anderem für biotechnologisch produzierte Zwischenprodukte, gilt es, die Grenzen der apparativen Leistungsfähigkeit durch Weiterentwicklung vorhandener und Anwendung innovativer Apparatekonzepte zu verschieben.

Das setzt eine enge Zusammenarbeit zwischen Anwendern und Equipment-Herstellern voraus. Hochschulinstitute verfügen in der Regel nicht über die finanzielle Kapazität an Equipment gebundene Vorhaben darzustellen. Apparate- und Maschinenentwicklung / Weiterentwicklung findet meist im Rahmen von projektspezifischer Zusammenarbeit zwischen Herstellern und Anwendern statt.

Die meisten Fragestellungen passen gut zu bereits existierenden Arbeitskreisen der GVT, stellen jedoch geänderte Optimierungsaufgaben dar. So wird bereits jetzt z.B. ein Projekt zur Abtrennung und Entfeuchtung großer Mengen gering konzentrierter

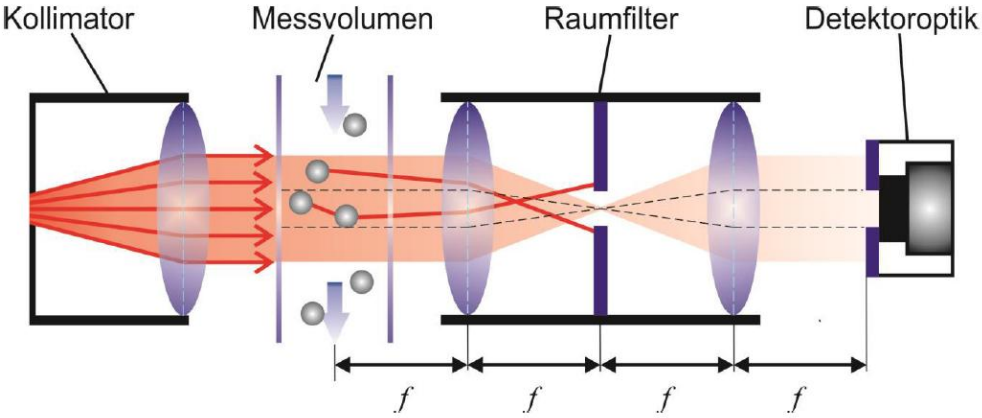
Suspensionen bearbeitet. Darüber hinaus sind auch Problemstellungen zu erwarten, die in der aktuellen Arbeitskreisstruktur der GVT nicht eingeordnet werden können.

Die Ergebnisse der Forschungsprojekte werden neben den generellen Aspekten verfahrenstechnischer Fragestellungen in fachspezifischen Weiterbildungsangeboten – den GVT Hochschulkursen – der Fachöffentlichkeit nahe gebracht. Zur Sichtbarkeit in der Fachöffentlichkeit gehören auch Tagungen und Kongresse auf den Fachgebieten der Gesellschaft. Im Jahr 2016 wurde in Zusammenarbeit mit Hochschulinstituten des Karlsruher Instituts für Technologie und mehreren staatlichen außeruniversitären Instituten der Kongress „XIII International Conference on the Applications of Magnetic Resonance in Food Science“ veranstaltet.

Das „Projekt des Jahres 2015“ der GVT „Filmentgasung hochviskoser Polymere – Modellierung und Simulation“ wird im Anhang dieses Berichts (Kapitel 6) unter den „abgeschlossenen Projekten“ aufgeführt. Das vordergründige Projektziel war es, eine bislang apparativ und finanziell sehr aufwändige, weil nur in praktischen Versuchen durchzuführende, Optimierung von Auslegung und Betrieb von Apparaten der Kunststoffverarbeitung durch ein computergestütztes Simulationsverfahren zu ersetzen oder zumindest größtenteils zu ergänzen. Die vollständige Simulation des Prozesses erwies sich aufgrund der starken Nichtlinearität der Vorgänge sowohl im Zeit- als auch im Kostenrahmen ebenfalls als zu aufwändig. Die Entwicklung eines Verfahrens, das den Prozess trotzdem der Simulation zugänglich macht, ist von genereller technischer Bedeutung. Der von der Forschungsstelle erfolgreich verwendete Trick besteht darin, die beiden Teilprozesse der Generierung neuer Oberfläche – auf der apparativen Zeitskala findet nur dort die Entgasung statt – und der in der Nähe der Oberfläche stattfindenden Entgasung in der Simulation zu trennen. Die Ergebnisse des Projekts wurden Im Rahmen des „Innovationstags Mittelstand des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie“ am 2. Juni 2016 in Berlin präsentiert.

Ich wünsche bei der Lektüre der folgenden Seiten einen interessanten Einblick in die Tätigkeiten und das Umfeld der GVT. Die Mitglieder der GVT finden viele Informationen über die Verwendung ihrer Mitgliedsbeiträge. Alle Unternehmen und Personen, die (noch) kein Mitglied sind, möchte ich einladen, sich in der GVT zu engagieren und unser vielfältiges Netzwerk weiter auszubauen.

Bernd Eck



Aufbau eines Raumfrequenz-filters mit zwei Linsen mit der Brennweite für einen Inline-Sensor

IGF 452 ZN

Untersuchung von Rotor-Stator-Apparaten zur Dispergierung nicht mischbarer, viskoser Flüssigkeiten

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, nicht nur unverändert gültig, sondern haben in vielen Unternehmen durch den Fokus auf Kernkompetenzen noch an Bedeutung gewonnen:

- 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 berufsbegleitende Fortbildung müssen kontinuierlich fortentwickelt und auf höchstem Niveau gehalten werden.

Daraus ergibt sich unmittelbar die in der Satzung der GVT § 2 Abs. 2 (Satzung vom 30.03.2012) 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 Symposien und als direkter Ansprechpartner für die Themen der Forschungsprojekte. Die Forschung schafft zudem Grundlagen für Normungsaktivitäten, die dann wiederum in Hochschulkursen aktiv in die Unternehmen getragen werden.
- **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 (99,3% aller Unternehmen, 60,0% aller Arbeitsplätze, 47,1% der Bruttowertschöpfung, 41,4% der Bruttoinvestitionen in Sachanlagen[1]), 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 oder überhaupt erst zu ermöglichen, initiiert, organisiert und koordiniert die GVT gemeinsame Forschungsaktivitäten von Instituten entsprechend dem Bedarf der Industriefirmen. Die daraus entstehenden Forschungsprojekte werden von Seiten der Industrie projektbezogen 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 Entwicklungsaktivitä-

AiF Mitglied

[1] Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, Angaben für 2013

ten, die von einer repräsentativen Mehrheit kleiner und mittlerer Unternehmen einer industriellen Wirtschaftsbranche oder eines industriellen Technologiefeldes im Rahmen einer entsprechenden Mitgliedsvereinigung der AiF gemeinsam und folglich vorwettbewerblich betrieben werden.

Die Forschungstätigkeit in Vorhaben der Industriellen Gemeinschaftsforschung kann aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (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 GVT-Mitglieder (meist Unternehmen) sowie der einschlägigen Gremien von GVT und AiF Voraussetzung für die Bewilligung der Förderung.

Gefördert durch:

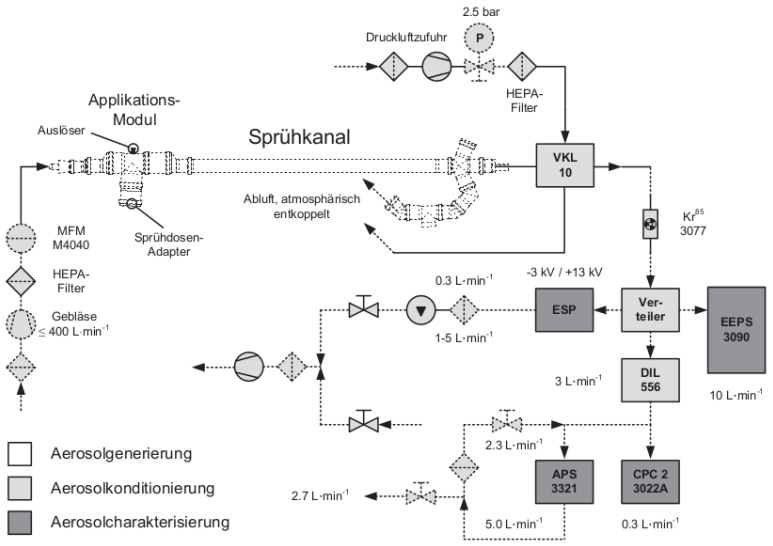
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

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. Durch die Mitgliedschaft in Forschungsvereinigungen wie der GVT, und deren Mitgliedschaft in der AiF, finanziert die Wirtschaft über vorhabensbezogene Aufwendungen hinaus sowohl die Administration der Projektbeantragung und -begutachtung als auch die Administration der Projekte selbst. Das Gesamtsystem der Industriellen Gemeinschaftsforschung wird somit anteilig von Staat und Wirtschaft finanziert. Ein Corporate Finance Codex, legt für alle Mitgliedsvereinigungen verbindliche Mindeststandards zur Sicherstellung dieses Finanzierungssystems fest. In einer Variante des Fördersystems sind auch kooperative Projekte mit Forschungsstellen im europäischen Ausland möglich (Collective Research Networking, CORNET). Damit wird die Vernetzung von nationalen und regionalen Programmen der Gemeinschaftsforschung in Europa intensiviert.

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.



Messstand zur Sprühapplikation

IGF 17785 N

Entwicklung von Methoden zur Bestimmung der Nanopartikelfreisetzung von nanostrukturierten Materialien

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 2010-2012 vom 17. Dezember 2013 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
- Koordinierungsgruppe Industrielle Bioprozesstechnik

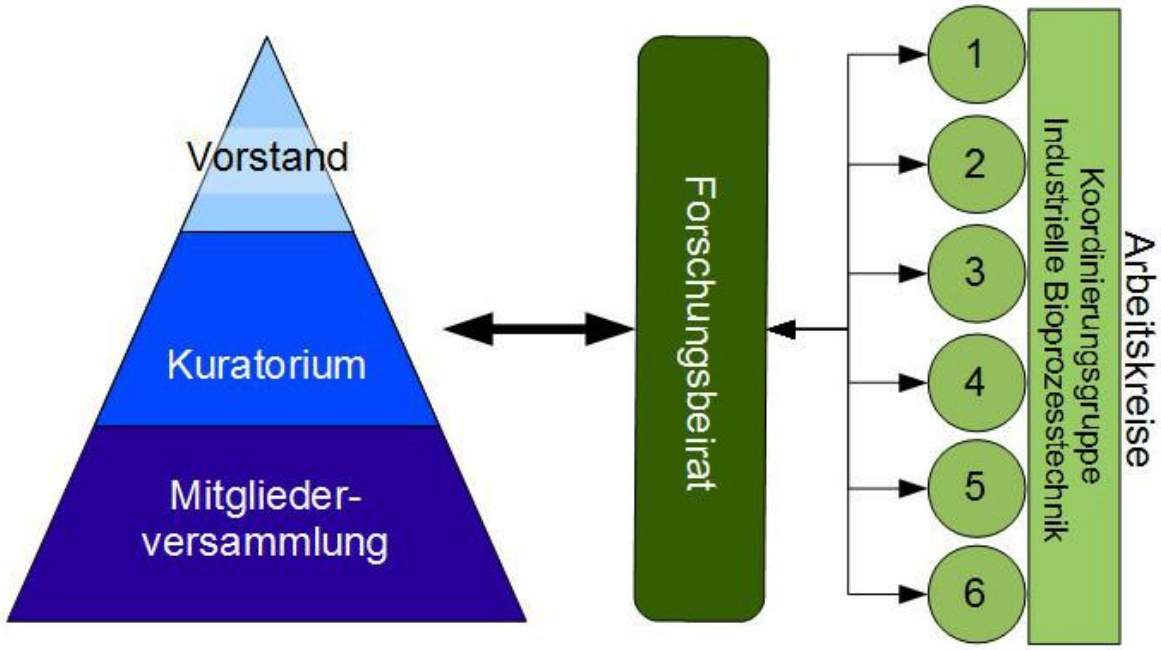


Abbildung 1: Vereinsstruktur

Mitglieder des Vereins

Die Zahl der Mitglieder beträgt 42 zum 31. Dezember 2015.

Der Mitgliedsbeitrag wird durch Selbsteinschätzung des Antragstellers unter Berücksichtigung der Unternehmensgröße (mitarbeiterzahlbezogene Beitragsstaffel) festgelegt. (Beitragsordnung beschlossen von der Mitgliederversammlung am 30. März 2012).

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 16. April 2015 fand in Öhringen die alljährliche ordentliche Mitgliederversammlung gemäß § 8 der Satzung statt.

Diese nahm für das Vereinsjahr 2014 den Jahresbericht und die Jahresrechnung entgegen und genehmigte sie. Dem Vorstand und der Geschäftsführung wurde Entlastung erteilt.

Die für 2015 geplante öffentliche Tagung zur energetischen Verwertung von Biomasse musste leider abgesagt werden. Vom 7.-10. Juni 2016 findet die öffentliche Tagung XIII International Conference on the Applications of Magnetic Resonance in Food Science in Karlsruhe statt.

Das Ergebnisprotokoll der Mitgliederversammlung, einschließlich der Bilanz per 31. Dezember 2014 und des Haushaltsplanes 2015, ging allen Mitgliedern am 18. Mai 2015 zu.

Vorstand

Den Vorstand gemäß §26 BGB bildeten im Jahre 2015 die Herren

- Dr. Bernd Eck, Ludwigshafen
  als Vorsitzender des Kuratoriums sowie
- Dr. Jürgen Reinemuth, THALETEC GmbH ,Thale
  als stellvertretender Vorsitzender des Kuratoriums.

Rechnungsprüfer

Die Rechnungsprüfung übernahm im Berichtsjahr

- Herr Oliver Feuer, Evonik Industries AG, 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

- Dr. Bernd Eck
  BASF AG, Ludwigshafen

Stellvertretender Vorsitzender

- Dr. Jürgen Reinemuth
  THALETEC GmbH, Thale

Mitglieder

- Stefan Deiß
  Automatik Plastics Machinery GmbH, Großostheim
- Dr.-Ing. H. J. Feise
  BASF AG, Ludwigshafen
- Dr. C. Klasen
  Evonik Industries AG, Hanau
- Dr. Harald Voit
  Wacker-Chemie GmbH, Burghausen
- Prof. Dr. N. Schadler, Stockstadt

Das Kuratorium traf sich zu seiner Jahressitzung am 27. Februar 2015 in Frankfurt am Main. Das Kuratorium wählte Dr. Bernd Eck zu seinem Vorsitzenden. Behandelt

wurden die Ergebnisse der Gemeinschaftsforschung im Jahre 2014, die Aktivitäten des Forschungsbeirates und der zugehörigen Arbeitskreise, das Weiterbildungsangebot der GVT sowie die Situation der Forschungsförderung im Jahre 2015. In Vorbereitung der GVT-Mitgliederversammlung 2015 wurden die Jahresrechnung 2014 und der Haushaltsplan 2015 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. Im Berichtsjahr wurde vom Forschungsbeirat der Koordinierungskreis Industrielle Bioverfahrenstechnik eingerichtet, der die in den verschiedenen Arbeitskreise durchgeführten Projekte zur Bioverfahrenstechnik bei Bedarf koordiniert und Projekte initiiert, die in den sonstigen Arbeitskreisen nicht beheimatet sind.

Der Forschungsbeirat bildet in Zusammenarbeit mit dem Kuratorium die Jury zur Vergabe der Arnold-Eucken-Medaille. die in 2015 nicht vergeben wurde. (s. Kapitel 5).

Aus den durchgeführten Forschungsprojekten hat der Forschungsbeirat das „Projekt des Jahres“ für 2015 ausgewählt, welches in besonderem Maße die Ziele der industriellen Gemeinschaftsforschung verfolgt und in Projektentwicklung und -durchführung Maßstäbe setzt.

Das **Projekt des Jahres 2015** ist

IGF 17298 N
Filmentgasung hochviskoser Polymere – Modellierung und Simulation

Prof. Dr.-Ing. habil. Olaf Wünsch, Universität Kassel
Fachbereich Maschinenbau, Fachgebiet Strömungsmechanik

Das Projekt wurde von Kunststoffverarbeitern und Herstellern von Kunststoffverarabeitungsmaschinen begleitet. Im Projekt wurde eine über die Kunststoffverarbeitung hinaus bedeutsame Vorgehensweise der Simulationstechnik durch Parametrisierung von Teilprozessen und anschließende Simulation des Gesamtprozesses erarbeitet. Das Verfahren erlaubt somit die Simulation stark nichtlinearer Prozesse. Diese waren bislang nur durch finanziell und bezüglich des Personaleinsatzes sehr aufwendiger Labor- und Technikumsversuche zu erarbeiten. Die Ergebnisse des Projekts wurden beim „Innovationstag Mittelstand des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie“ am 2. Juni 2016 in Berlin präsentiert.

Der Forschungsbeirat berichtet in der jährlichen Mitgliederversammlung.

Vorsitzender

- Dr. Thorsten Dreier
  Covestro Deutschland AG, Leverkusen

Mitglieder

- Dipl.- Ing. Frank Gröschl
  DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V., Bonn
  (zum Jahresende auf eigenen Wunsch ausgeschieden)
- Dr. C. Großmann
  BASF AG, Ludwigshafen
- Dr. Reiner Oehlert
  DOW Deutschland Anlagengesellschaft mbH, Stade
- Dr. Harald Richter
  Merck KGaA, Darmstadt
  (im März ausgeschieden)
- Dr. Holger Schlichting
  Air Liquide Forschung und Entwicklung GmbH, Frankfurt am Main

Der Forschungsbeirat traf sich im Berichtsjahr am 15. April 2015 in Bitzfeld und am 25. November 2015 in Pullach auf Einladung der Linde AG. 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. Aus den begutachteten Projekten wählt der Forschungsbeirat jährlich eines aus, für das im AiF-Begutachtungsverfahren Bonuspunkte für besondere Branchenrelevanz beantragt werden können. Die Bemühungen zur Gewinnung neuer GVT-Mitgliedsfirmen wurden fortgesetzt. Der Erfolg und das vorhandene Portfolio bzw. neu hinzugekommene Themen werden diskutiert. Der Froschungsbeirat ermittelte Kandidaten für die Gutachterwahl der AiF für die Jahre 2016-2018 und schlug diese für die GVT vor. Die Wahl auf Basis dieser Vorschläge erfolgte im Herbst 2016.

Arbeitskreise

Die Arbeitskreisthemen spiegeln die Arbeitsgebiete und den Forschungsbedarf der Mitgliedsfirmen wider. 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

Aktuell existieren folgende Arbeitskreise:

AK 1 „Misch- und Reaktortechnik“

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

Leitung: Dr. Michael Nilles
BASF SE, Ludwigshafen

Sitzungen: 27. Oktober 2015, Fürstenfeldbruck

AK 2 „Wärme- und Stoffübertragung/Thermische Trennverfahren“

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

Leitung: Dipl.-Ing. Christian Matten
Linde AG

Sitzungen: 21. April 2015, Technische Universität Braunschweig
11. November 2015, RWTH Aachen

AK 3 „Mechanische Trennverfahren/-Technik“

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

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

Sitzungen: 23. März 2015, Universität Bremen
17. September 2015, Technische Universität Kaiserslautern

AK 4 „Produktgestaltung/ -handhabung“

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

Leitung: Dr.-Ing. Joseph Weber
DOW Deutschland GmbH & Co. oHG, Stade

Sitzungen: 13. März 2015, Karlsruher Institut für Technologie
18. September 2015, Technische Universität Kaiserslautern

AK 5 „Hochviskostechnik“

Leitung: Dr.-Ing. Klemens Kohlgrüber
Bayer Technology Services GmbH, Leverkusen
(bis März 2015)

ab April 2015
Dr. Michael Bierdel
Covestro Deutschland AG, Leverkusen

Sitzungen: 11. März 2015, Universität Paderborn
1. Oktober 2015, Evonik, Hanau

AK 6 „Hochtemperatur-Verfahrenstechnik“

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

Leitung: N. N.

Der Arbeitskreis trifft sich in unregelmäßigen Abständen, in der Regel am Rande der ProcessNet-Fachgruppe Hochtemperaturtechnik.

Koordinierungsgruppe Industrielle Bioprozesstechnik

Leitung: Prof. Michael H. Kopf, Ludwigshafen

Die Koordinierungsgruppe wurde im Mai 2015 gegründet und befindet sich im Aufbau.

Die Kurzfassungen der im Berichtsjahr abgeschlossenen Forschungsprojekte sowie eine Zusammenstellung der laufenden Projekte sind im Anhang zu finden. Von den Arbeitskreisen wurden im Jahre 2015

- AK 1: 2 Forschungsprojekte (2 Forschungsstellen)
- AK 2: kein Forschungsprojekt (6 Anträge werden voraussichtlich in 2016 eingereicht)
- AK 3: 10 Forschungsprojekte (13 Forschungsstellen)
- AK 4: 5 Forschungsprojekte (8 Forschungsstellen)
- AK 5 4 Forschungsprojekte (8 Forschungsstellen)
- AK 6: 1 Forschungsprojekt (2 Forschungsstellen)

begleitet. Die Zahl der insgesamt über die GVT im Jahre 2015 geförderten Projekte beträgt 22, wobei 33 Forschungsstellen beteiligt waren (siehe Anhang – Abgeschlossene und laufende Projekte). Die Koordinierungsgruppe Industrielle Bioprozesstechnik befindet sich noch im Aufbau und wird auch künftig vor allem Projekte der Arbeitskreise 1-6 koordinierend begleiten.

Außerdem wurden im Jahre 2015 von den Arbeitskreisen insgesamt fünf Forschungsanträge bis zum Gutachtervotum geführt. Vier der Anträge wurden zur Förderung empfohlen und drei Projekte konnten noch im laufenden Jahr begonnen werden. Ein weiteres Projekt wurde zum Jahresanfang 2016 bewilligt.

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 1.822.269,55 €.

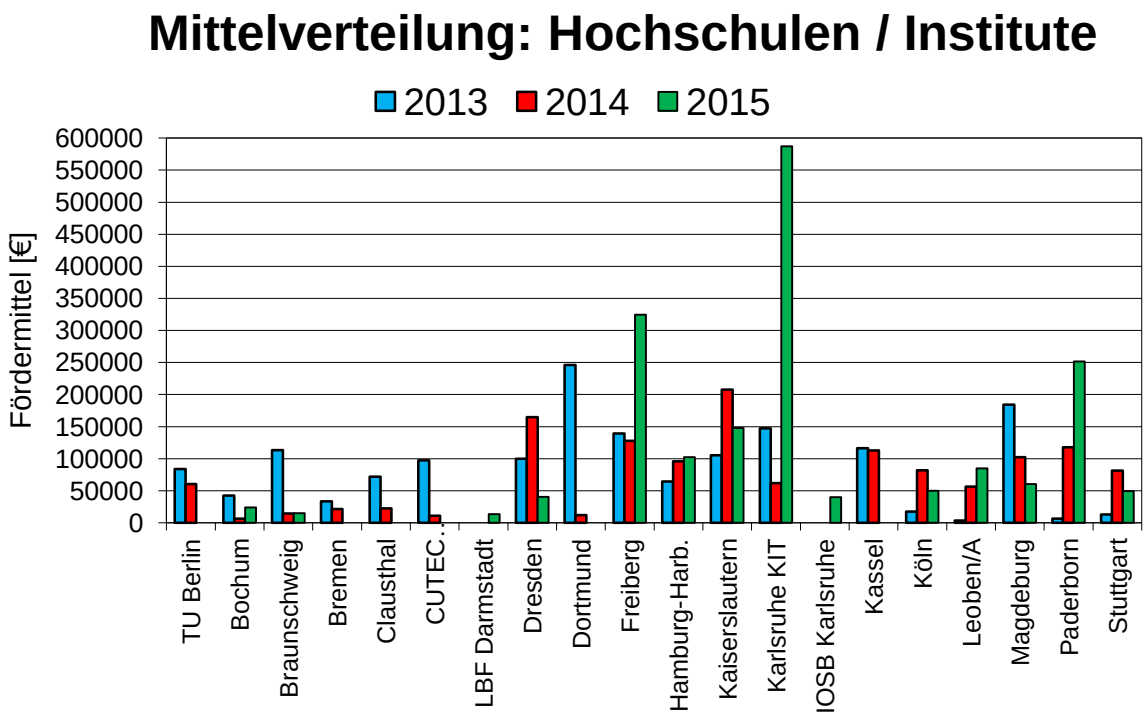


Abbildung 2: AiF-Fördermittel und Forschungsstellen (über GVT beantragt)

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

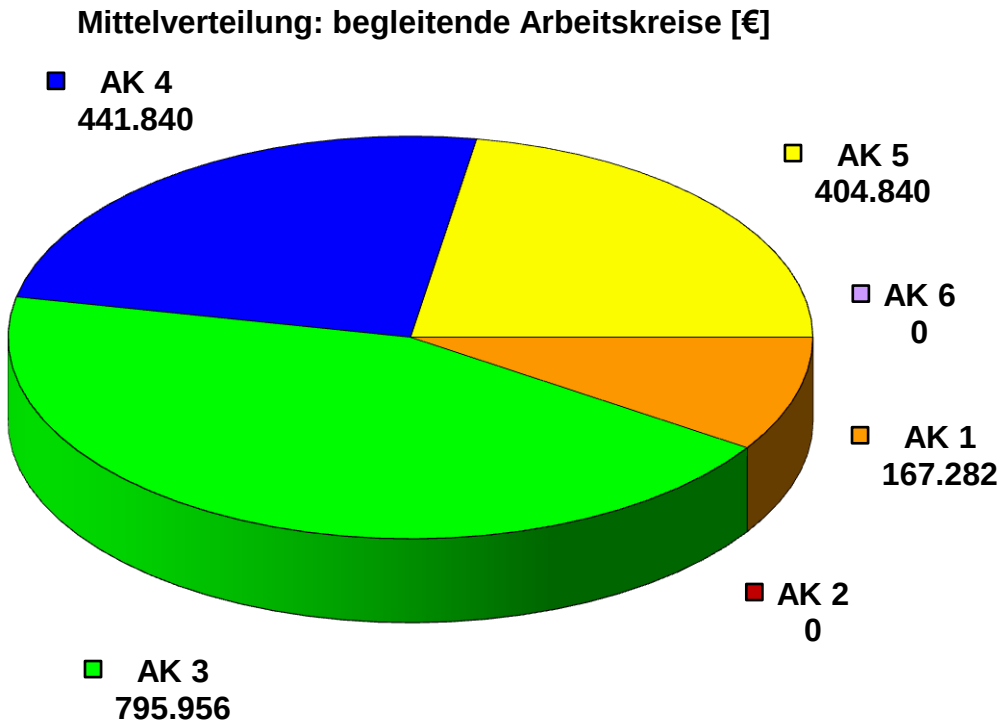


Abbildung 3: Zuordnung der Fördermittel zu den Arbeitskreisen (in Euro)

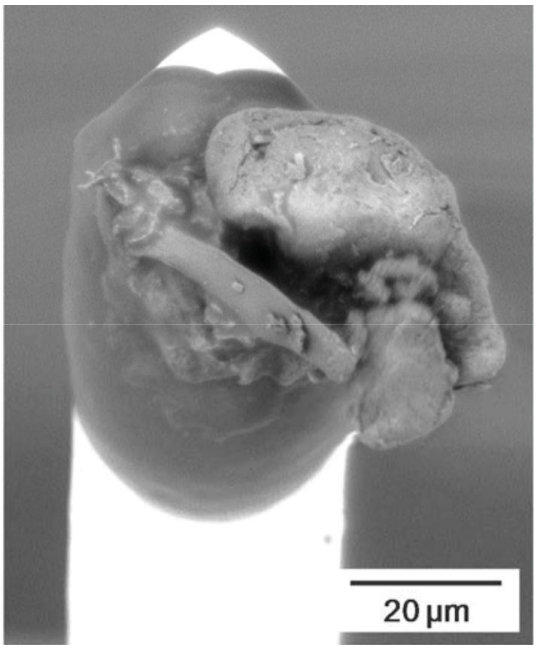
Geschäftsstelle

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). Zusätzlich nutzen wir verschiedene Publikationskanäle wie Fachzeitschriften, fachbezogene Online-Portale und Internetkataloge für Seminaranbieter.
  - 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



Messspitze Rasterkraft-mikroskop mit angeklebtem Cellulosepartikel

IGF 17127 BR

Anschwemm-filtration höher viskoser Systeme - Filtration von Polymerlösungen

3. Forschungsförderung 2015

Die deutsche Forschungslandschaft

Wissenschaft und Forschung sind in Deutschland und den Nachbarländern durch eine gute Infrastruktur, eine breite Verteilung der Disziplinen, in der Regel gut ausgestattete Forschungsstellen und kompetentes Personal gekennzeichnet. Es existieren viele unterschiedliche Organisationsformen der Forschungsstellen: Universitäten, außeruniversitäre Institute, Unternehmen und staatliche Forschungsstellen. Insgesamt gibt es nahezu eintausend öffentlich geförderte Institutionen im Bereich Wissenschaft, Forschung und Entwicklung. Zusätzlich existieren die von Unternehmen betriebenen F&E-Aktivitäten.

Zu ausgewählten Themen bündeln die industriellen und akademischen F&E-Stellen ihre Aktivitäten in Netzwerken um die Effizienz zu steigern und von einem höheren Zugang zum vorhandenen Wissen zu profitieren. Auch die Kooperation auf europäischer oder internationaler Ebene trägt signifikant zum Stand von Technik und Wissenschaft in Deutschland bei.

Für 2013 nennt das BMBF[2] (Bundesministerium für Bildung und Forschung) folgende Kennzahlen:

- Nahezu 1.000 öffentliche und öffentlich geförderte Institutionen im Bereich Wissenschaft, Forschung und Entwicklung
- Über 500 F&E Netzwerke
- 605.000 Personalstellen im F&E-Bereich, davon 361.000 Forscher
- Über 32.000 Fälle partnerschaftlicher Zusammenarbeit mit etwa 5.200 Hochschulinstitutionen in über 150 Ländern.
- Anteil F&E am Bruttoinlandsprodukt: 80 Milliarden €

Über 2/3 der Ausgaben werden von der Industrie getragen. Auf Hochschulen entfallen 18% und auf nicht-universitäre Forschungsstellen 15% der Forschungsinvestitionen. Die Anteile öffentlicher oder privater Finanzierung hängen dabei stark von dem Charakter der Forschungsstelle und der Anwendungsorientierung der durchgeführten Forschungsprojekte ab.

[2] Quelle: vom BMBF betriebene Internetseite www.research-in-germany.org, 14.6.2016

Die GVT unterstützt vornehmlich IGF-Forschungsprojekte, die mit Mitteln des BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) aus dem Bereich der Mittelstandsförderung über die AiF finanziert werden. Beratende Hilfestellung kann auch zu anderen Fördermöglichkeiten geleistet werden. Bei Projekten die in diesem Fall z.B. bei der DFG, dem BMBF oder auch im Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand des BMWi beantragt werden, treten dann aber direkt die Unternehmen und Forschungsstellen als Antragsteller auf.

Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen[3] „Otto von Guericke“ e.V. (AiF)

ALLIANZ INDUSTRIE FORSCHUNG

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.

Branchenweite Grundlagen

Industrielle Gemeinschaftsforschung IGF

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.

[3] Quelle: www.aif.de, 14.6.2016

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.

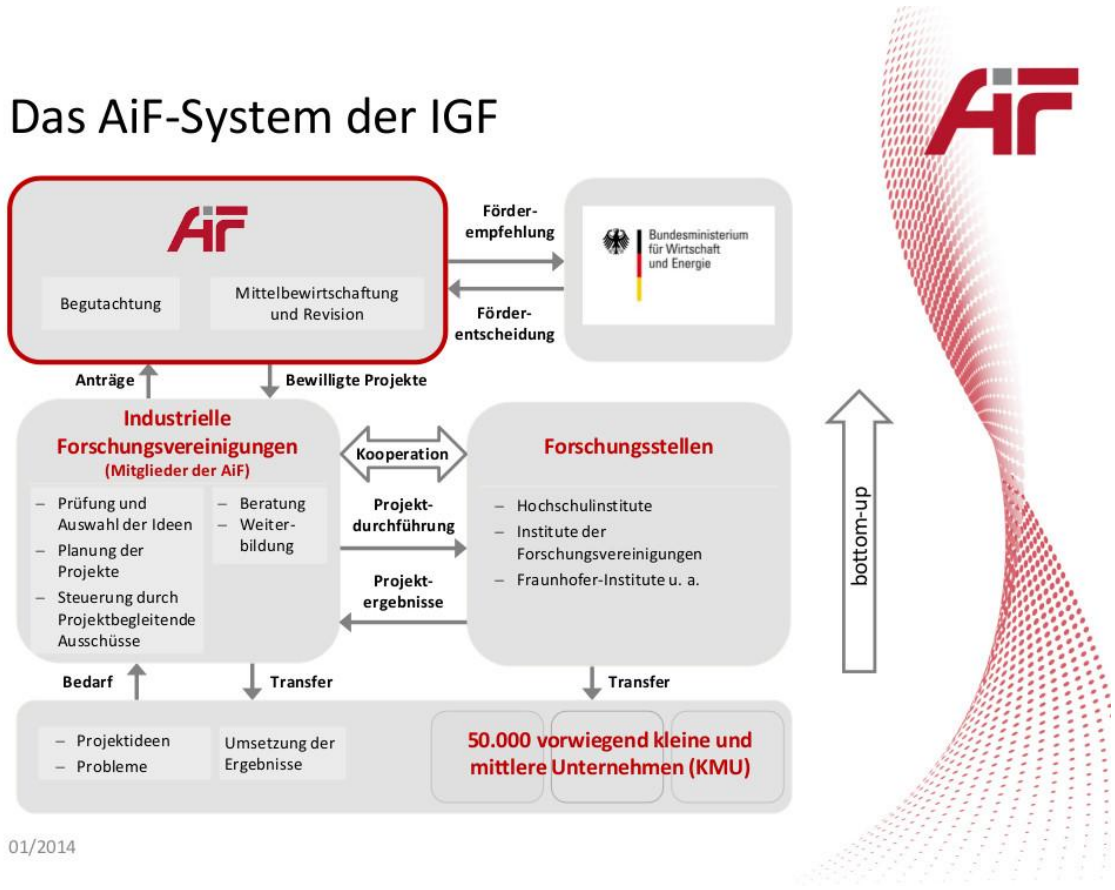


Abbildung 4: Das AiF-System

Gesellschaftliche Verantwortung tragen

Förderung nachhaltiger Forschung und Entwicklung bedarf nicht nur neuer Technologien, sondern auch mutiger Unternehmer, 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 industrienah und praxisbezogen. Dabei entstehen Kontakte zu Unternehmen und nicht selten ist das der Einstieg für eine feste Anstellung. Für weiteren beruflichen Aufstieg bietet die GVT, wie viele AiF-Forschungsvereinigungen fachliche Weiterbildungsseminare (s. Kapitel 4 Hochschulkurse).

Kennzahlen der AiF-Forschungsförderung

- Rund 10,5 Milliarden Euro Fördermittel lenkte die AiF seit ihrer Gründung 1954 in neue Entwicklungen und Innovationen.
- Über 210.000 Forschungsprojekte brachte sie auf den Weg.
- 1.200 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.

Grundzüge der industriellen Gemeinschaftsforschung

Innovationsmanagement mit IGF

Die Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) schlägt eine Brücke zwischen Grundlagenforschung und wirtschaftlicher Anwendung. Unter dem Dach der AiF-Forschungsvereinigungen werden neue Technologien für gesamte Branchen und zunehmend branchenübergreifend aufbereitet, um die Wettbewerbsfähigkeit mittelständischer Unternehmen zu erhalten und zu stärken. Der kontinuierliche Zugang zum aktuellen Stand der Technik von großer Bedeutung, um im internationalen Wettbewerb langfristig bestehen zu können. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) fördert die IGF mit öffentlichen Mitteln.

Aktives Mitwirken: Zugang für Unternehmen

Ergebnisse aus der Industriellen Gemeinschaftsforschung sind für alle Interessierten zugänglich. 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 zugutekommt. 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.

So können Sie Forschungsrichtung mitbestimmen und für die Praxisrelevanz der Ergebnisse sorgen.

Netzwerke aufbauen

Von unschätzbarem Wert sind die zahlreichen Kontakte zu Spezialisten und Unternehmern entlang der Wertschöpfungskette. Aus der Zusammenarbeit mit den verantwortlichen Experten aus den Unternehmen und den Wissenschaftlern der Forschungsinstitute entstehen persönliche Innovationsnetzwerke. Neue Projektideen können intensiv diskutiert und gemeinsam auf den Weg gebracht werden.

Nachwuchskräfte gewinnen

Nicht selten ergibt sich die Gelegenheit, die Projektbearbeiter im Anschluss als hoch qualifizierte Mitarbeiter für das eigene Unternehmen zu gewinnen. Häufig sind es junge Nachwuchsforscher, die im Rahmen der Forschungsprojekte ihre

Abschlussarbeiten anfertigen und bereits über das spezifische Know-how verfügen.

Das Herzstück: die Industrielle Gemeinschaftsforschung

Die Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi). Dabei ist wie bei den meisten anderen staatlichen Förderprogrammen eine finanzielle Beteiligung der Wirtschaft erforderlich. Daher ist eine Voraussetzung für die Bewilligung dieser öffentlichen Fördermittel der nachzuweisende Einsatz vorhabenbezogener Aufwendungen der Wirtschaft (vAW) bei den Forschungsvorhaben, also für Zwecke der Gemeinschaftsforschung. Dies sichert auch die Anwendungsrelevanz der Forschungsthemen.

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 in der Regel jeweils drei Jahre tätig sind. Die Bewertung der Forschungsvorhaben durch die Gutachter ist die Basis für die Bewilligung von Fördermitteln.

Die AiF-Gutachter für den Berichtszeitraum, die Jahre 2013-2015, wurden 2012 von den Mitgliedsvereinigungen und den Mitgliedern des Wissenschaftlichen Rats der AiF gewählt und waren paritätisch von Vertretern aus Industrie und Forschung besetzt. 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.

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 Iindustrielle 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 Schlüsselelemente 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 Wirtschaft
- 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 (und sehr häufig nach Projektende durch den direkten Wechsel der bearbeitenden Forscher in beteiligte Unternehmen)
- 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 oder im Rahmen von Dissertationen an neuen Fragestellungen in der angewandten Forschung.

Durch die anwendungsorientierten Projekte wird das Themenspektrum der Forschungsstellen und damit auch das Profil der Projektbearbeiter, die nach dem Projektende als wissenschaftlicher Nachwuchs auf den Arbeitsmarkt treten, strategisch beeinflusst.

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). Die Qualitätssicherung erfolgt somit in einem zweistufigen Verfahren durch eine erste Evaluierung innerhalb der Forschungsvereinigungen und einer unabhängigen zweiten durch die AiF-Gutachter. In den Jahren 2010-2015 wurde mit diesem System erreicht, dass 74% der beantragten Projekte der GVT auch bewilligt und durchgeführt werden konnten.

Das für die IGF geltende Regelwerk wurde zuletzt mit der zum 14. September 2012 in Kraft gesetzten Richtlinie des Bundestages aktualisiert. Die konkrete Um-

setzung der Richtlinie ist für die IGF in Form eines Leitfadens dargestellt.
(http://www.aif.de/innovationsfoerderung/industrielle-gemeinschaftsforschung/leitfaden.html)

Die Richtlinie ist zunächst bis zum 31. Dezember 2017 befristet. Über eine Verlängerung über diesen Termin hinaus wird spätestens im Verlauf des Jahres 2017 entschieden.

Zuteilung von Fördermitteln – Wettbewerb der Ideen

Das im Jahr 2005 neu eingeführte Verfahren zur Aufteilung der IGF-Fördermittel auf die Forschungsprojekte der einzelnen Forschungsvereinigungen hat inzwischen das ehemalige „Fördermitteldurchschnittsverfahren“ vollständig abgelöst. Das letzte nach diesem Verfahren beantragte Projekt der GVT wurde in 2015 abgeschlossen.

Die Antragsbewertung erfolgt anhand von 4 Kriterien, für die jeweils maximal 10 Punkte, d.h. insgesamt maximal 40 Begutachtungspunkte, vergeben werden können. Dabei werden die Relevanz für KMU-Unternehmen und der Transfer der Ergebnisse in die Wirtschaft stark gewichtet. Durch maximal 2 Bonuspunkte für besondere branchenübergreifende Relevanz bzw. 2 Bonuspunkte für besondere Branchenrelevanz können somit maximal 42 Gutachterpunkte (die beiden Bonusvarianten schließen sich gegenseitig aus) in die Beurteilung eines Antrags einfließen.

Forschungsprojekte der GVT

Im Jahr 2015 konnten sieben neue Forschungsprojekte begonnen werden. Zum Zeitpunkt der Erstellung des Tätigkeitsberichts wurden für 2016 bereits zwei weitere Projekte begonnen.

Das Budget für die Gemeinschaftsforschung (s. nächster Abschnitt) im Haushalt des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie stagniert seit einigen Jahren und reicht weiterhin nicht aus, um alle von den Gutachtern zur Förderung empfohlenen Projektideen tatsächlich durchzuführen. Mit rund 1000 Projektanträgen blieb die Nachfrage nach Förderung weiterhin auf sehr hohem Niveau. Das Budget erlaubte jedoch lediglich eine Bewilligungsqoute von ca. 40%. Im Wettbewerbsverfahren der Mittelbewilligung führte dies dazu, dass – von Monat zu Monat leicht schwankend – mindestens 33-34 Gutachterpunkte für eine Bewilligung notwendig waren. (Ein Antrag wird zur Förderung empfohlen, wenn er mindestens 24 Gutachtenpunkte und mindestens 5 Punkte in jedem Begutachtungskriterium er-

reicht.) Zur Förderung empfohlene Projekte, die spätestens 18 Monate nach dem Gutachtervotum nicht bewilligt sind, verfallen.

Von fünf im Verlaufe des Jahres 2015 begutachteten Forschungsanträgen wurden vier zur Förderung empfohlen. Drei dieser Projekte konnten noch in 2015 begonnen werden. Ein weiteres in 2015 begonnenes Projekt wurde bereits im Vorjahr begutachtet. Ein 2015 begutachtetes Projekt wurde Anfang 2016 begonnen.

Industrielle Gemeinschaftsforschung

Nach einer Phase der deutlichen Steigerung der Mittel des BMWi für die industrielle Gemeinschaftsforschung in den Jahren 2005-2008 wuchs das Budget in 2009-2012 deutlich schwächer und stagniert seitdem bei etwa 140 Mio.€. Die Anzahl der jeweils bewilligten neuen Projekte hängt dabei stark davon ab, welcher Anteil des Budgets durch noch laufende Projekte der Vorjahre gebunden ist. Dadurch schwankt die Zahl der neuen Projekte deutlich (2011: 461, 2012: 511, 2013: 466, 2014: 372, 2015: 417).

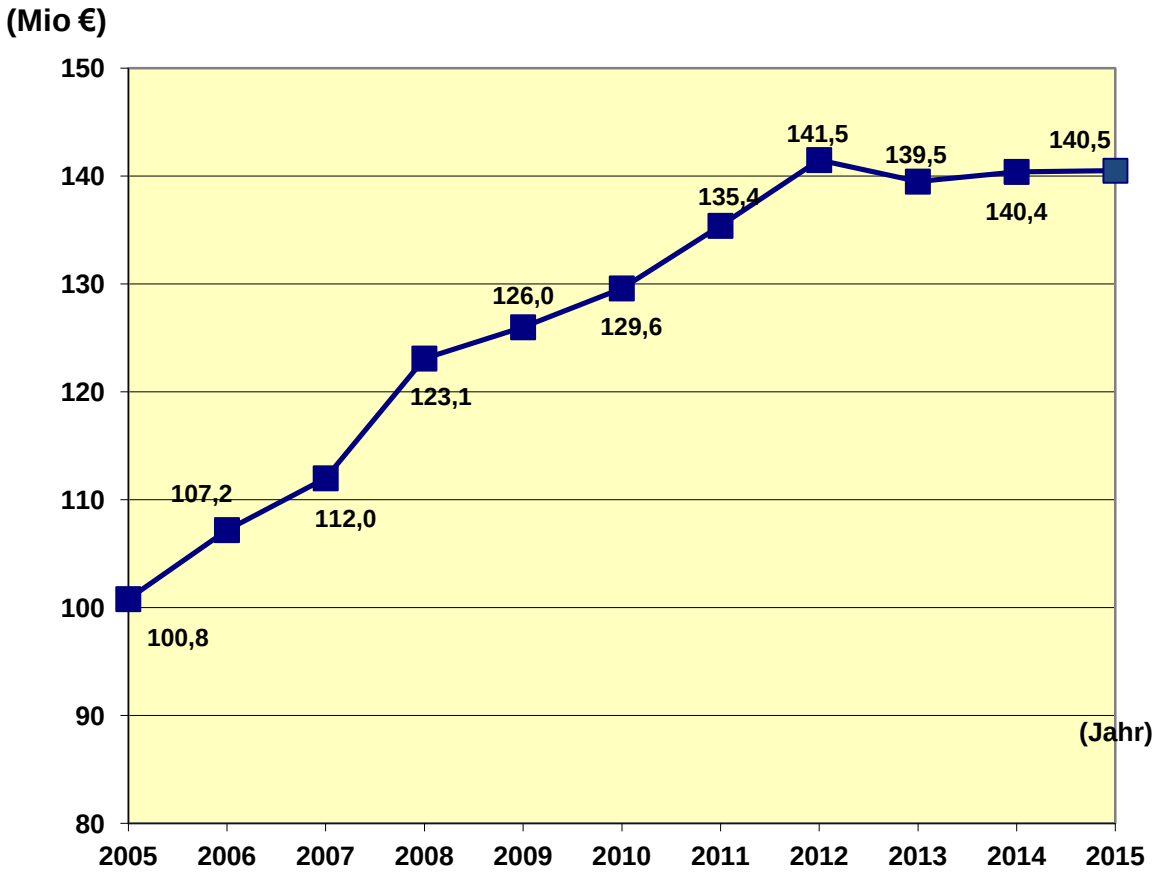


Abbildung 5: IGF-Fördermittel 2005 - 2015

Bei gleichzeitig sehr hohen Antragszahlen und im Mittel guter Antragsqualität gelangten stiegen die Anforderungen an die Antragsqualität weiter an und es konnten nur Projekte mit mindestens 33 Punkten im Gutachten bewilligt werden. Aufgrund dieser seit einigen Jahren bestehenden Situation wurde die von der AiF selbst gewählte Begrenzung des Projektbudgets auf maximal 750.000 € (in der Regel maximal 250.000 € pro Forschungsstelle und maximal 3 Forschungsstellen) weiterhin angewandt.

Die Entwicklung des BMWi-Fördervolumens für die IGF in den Jahren 2005 – 2015 ist in Abbildung 5 dargestellt.

Die Darstellung der Fördermittel für über die GVT geförderte Projekte für die Jahre 2005 – 2015 zeigt Abbildung 6. Bis 2006 war insbesondere für im Normalverfahren geförderte Vorhaben ein Zuwachs zu verzeichnen. Seit 2008 wird das Frördermitteldurchschnittsverfahren durch das Wettbewerbsverfahren abgelöst. Das letzte Projekt der Fördermitteldurchschnittsbewilligung ist 2015 abgelaufen. Aufgrund der späten Verabschiedung des Bundeshaushalts wurden 2014 Projekte entsprechend spät bewilligt und bewirtschaftet. Dies führte bei etwa gleichbleibendem Antragserfolg zu einem deutlichen Anstieg der Fördermittel in 2015.

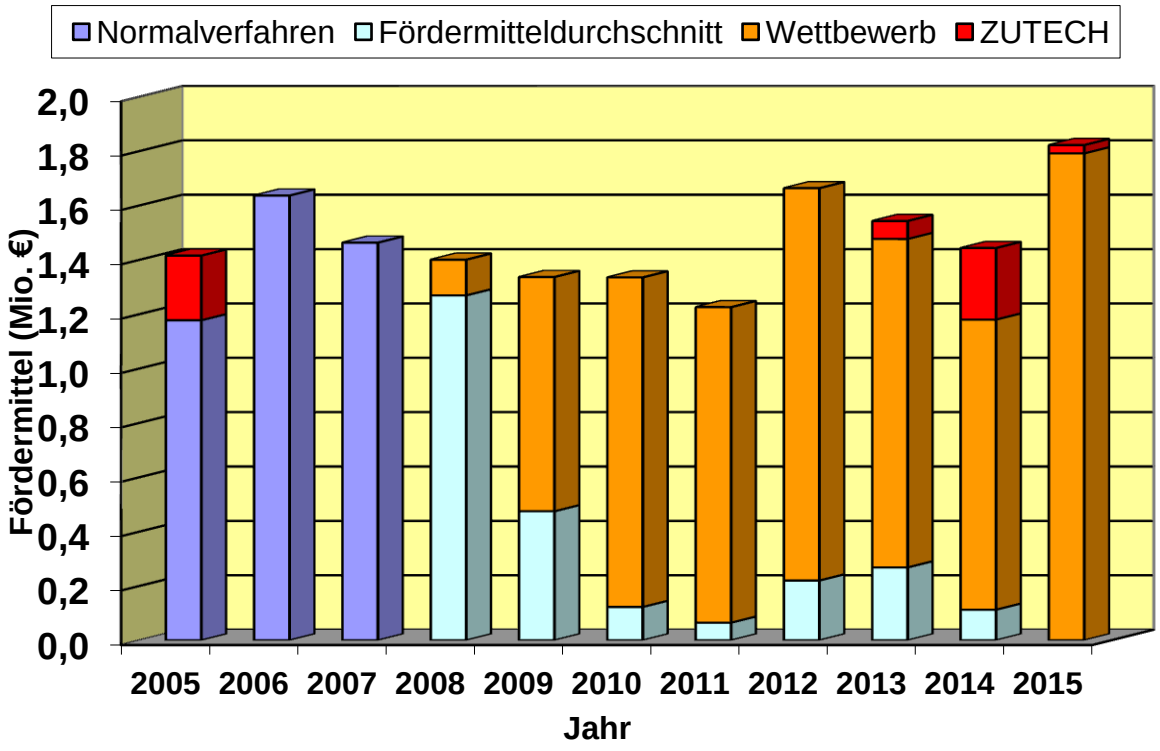


Abbildung 6: IGF-Fördermittel 2005 – 2015 (über GVT)

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.

GVT-Projektabwicklungsverfahren

Projektschritt	***Verantwortlich***
Ideen generieren	Forschungsstellen, Mitgliedsfirmen, Arbeitskreise
⇩	
Projektskizze erstellen	Forschungsstellen ggf. auch Mitgliedsfirmen und Arbeitskreise
⇩	
Projektskizze begutachten (4 Wochen)	Mitgliedsfirmen Arbeitskreise
⇩	
Rücklauf bewerten (4 Wochen)	Forschungsbeirat bzw. dessen Vorsitzender
⇩	
Projektbesprechung mit interessierten Firmen	Forschungsstelle
⇩	
Projektantrag (AiF-gerecht) formulieren	Forschungsstelle
⇩	
Projektantrag begutachten (Fachlich, 4 Wochen, ggfs. Umlaufverfahren)	AK-Sitzung (sofern zeitnaher Sitzungstermin) oder ausgewählte Mitglieder des begleitenden AK
⇩	
Projektantrag an die GVT-Geschäftsstelle (Prüfung auf formale Korrektheit, 4 Wochen)	Forschungsstelle (Geschäftsstelle GVT)
⇩	
Einreichung bei AiF	Geschäftsstelle GVT

Abbildung 7: Das GVT-Projektabwicklungsverfahren

Die GVT wendet dafür ein Projektabwicklungsverfahren an, das 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 eine 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 vom Eingang des Projektantrages bei der GVT, über die Begutachtung durch den Arbeitskreis und die Einreichung bei der AiF bis zum positiven GAG-Votum wurden ebenfalls 4 Monate erreicht. Die durchschnittliche Bearbeitungszeit eines IGF-Projektes vom Eingang des Antrages auf Begutachtung bei der AiF bis zum Start des Projektes liegt meist bei zwei bis fünf Monaten. Wenn bei der Bewertung durch die AiF durch die Gutachter konkrete Verbesserungsvorschläge gemacht werden, die eine Überarbeitung des Projektantrags notwendig machen kann dieser Zeitraum in Einzelfällen auch länger sein. Ein 18 Monate nach der AiF-Begutachtung nicht bewilligtes Projekt ist verfallen.

Näheres zu den aktuellen Rahmenanforderungen der Antragstellung innerhalb der Industriellen Gemeinschaftsforschung der AiF bzw. des BMWi ist unter http://www.aif.de/innovationsfoerderung/industrielle-gemeinschaftsforschung/leitfaden.htm zu finden.

Vergleich der Dreiphasenbereiche in Wasser-n-Decan-C_4E_1 bei verschiedenen Tensid-Masenbrüchen

IGF 17568 N

Auslegung von Suzuki-Kupplungen in Mikroemulsionen unter dem Aspekt der Katalysatorrückführung und Produktisolierung

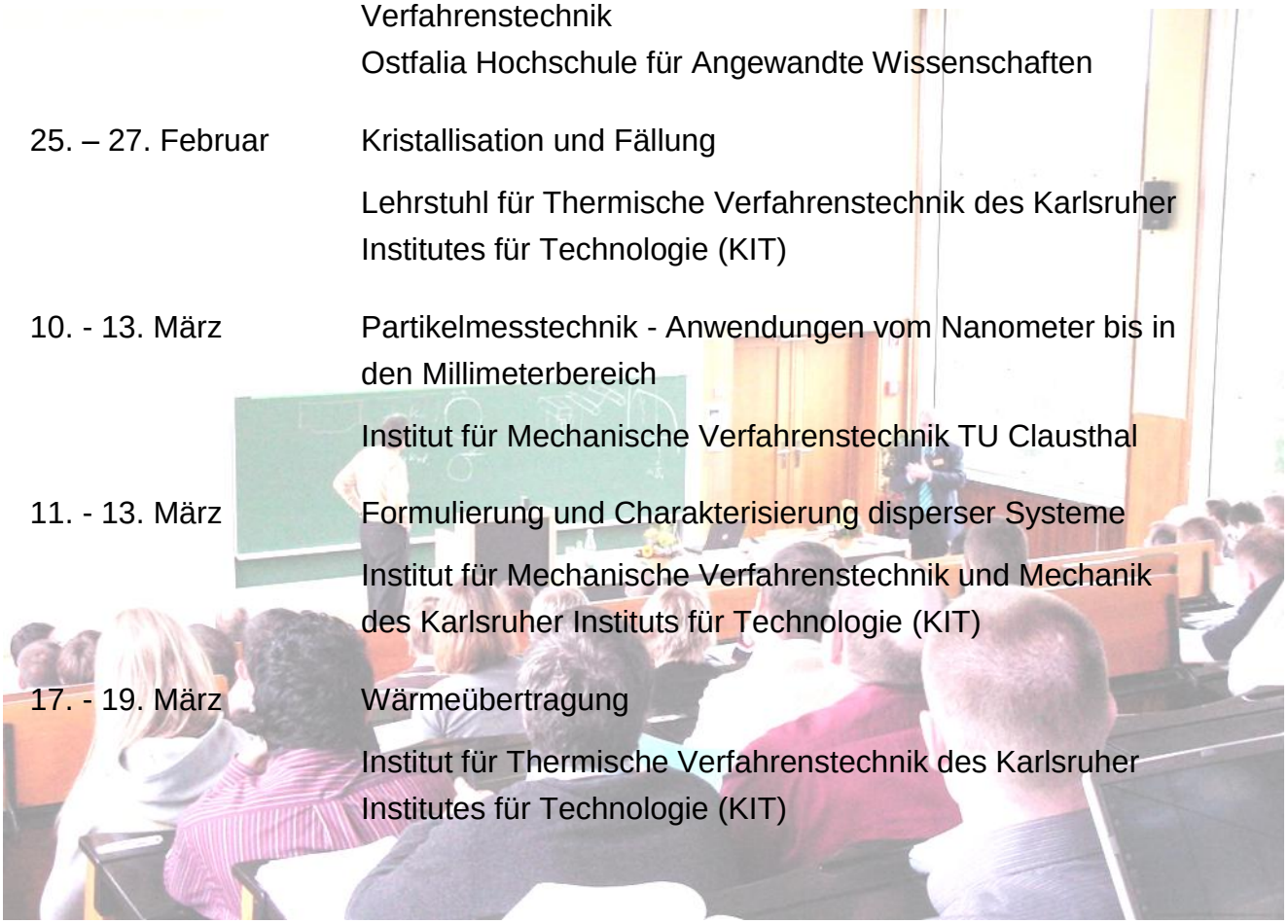
4. Hochschulkurse

Die GVT fördert die Fortbildung auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik durch die Veranstaltung von Hochschulkursen seit dem Jahre 1973. Sie verfolgt damit die satzungsgemäßen Ziele, 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.

Organisatorisch dem Bereich Hochschulkurse zugeordnet, veranstaltet die GVT seit 2013 auch jährlich eine Tagung in Zusammenarbeit mit Forschungsstellen.

Im Jahre 2015 wurden die folgenden Kurse durchgeführt:

23. - 24. Februar	Vom Schüttgut zum Silo 2015 Institut für Recycling Umweltverfahrenstechnik, Mechanische Verfahrenstechnik Ostfalia Hochschule für Angewandte Wissenschaften
25. – 27. Februar	Kristallisation und Fällung Lehrstuhl für Thermische Verfahrenstechnik des Karlsruher Institutes für Technologie (KIT)
10. - 13. März	Partikelmesstechnik - Anwendungen vom Nanometer bis in den Millimeterbereich Institut für Mechanische Verfahrenstechnik TU Clausthal
11. - 13. März	Formulierung und Charakterisierung disperser Systeme Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)
17. - 19. März	Wärmeübertragung Institut für Thermische Verfahrenstechnik des Karlsruher Institutes für Technologie (KIT)



24 .- 27. März	Drying: Fundamentals and applications Lehrstuhl Thermische Verfahrenstechnik der Otto-von Guericke Universität Magdeburg
24. - 27. März	Grundlagen zur Auswahl, Synthese und Auslegung thermischer Trennprozesse Lehrstuhl Technische Chemie Universität Oldenburg
14. - 17. April	Fundamentals of selection, synthesis and design of thermal separation processes Lehrstuhl Technische Chemie Universität Oldenburg
18. - 21. Mai	Short Course Coating and Drying of Thin Films Institut für Thermische Verfahrenstechnik des Karlsruher Institutes für Technologie(KIT)
22. - 24. Juni	Filtertechnik für Gase Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik des Karlsruher Institutes für Technologie (KIT)
02. - 04. September **Neu im Programm**	Separation Processes - Liquid Extraction Lehrstuhl für Thermische Verfahrenstechnik TU Kaiserslautern
21. - 25. September	Fest-Flüssig-Trennung Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik des Karlsruher Institutes für Technologie (KIT)
28. – 29. September	Energieeffiziente und produktschonende Verdampfung Institut für Chemische und Thermische Verfahrenstechnik TU Braunschweig
05. – 07. Oktober	Zerkleinern und Dispergieren mit Rührwerkskugelmühlen (Grundkurs mit Übungen) Institut für Partikeltechnik TU Braunschweig

21. – 22. Oktober	Nanocourse on Particle Design Institut für Partikeltechnik TU Braunschweig
02. - 05. November	Fluidization Technology Institut für Feststoffverfahrenstechnik und Partikeltechnologie TU Hamburg-Harburg
03. – 06. November	Fundamentals of Selection, Synthesis and Design of Thermal Separation Processes Lehrstuhl Technische Chemie Universität Oldenburg
03. Dezember	Infotag Steigerung der Wirtschaftlichkeit von Biomasseheiz-kraftwerken GVT und CUTEC Clausthal

Die 14 durchgeführten Kurse verzeichneten insgesamt 279 Teilnehmer.

Damit haben sich seit dem Jahre 1973 20.589 Personen in 509 GVT-Hochschul-kursen weitergebildet.

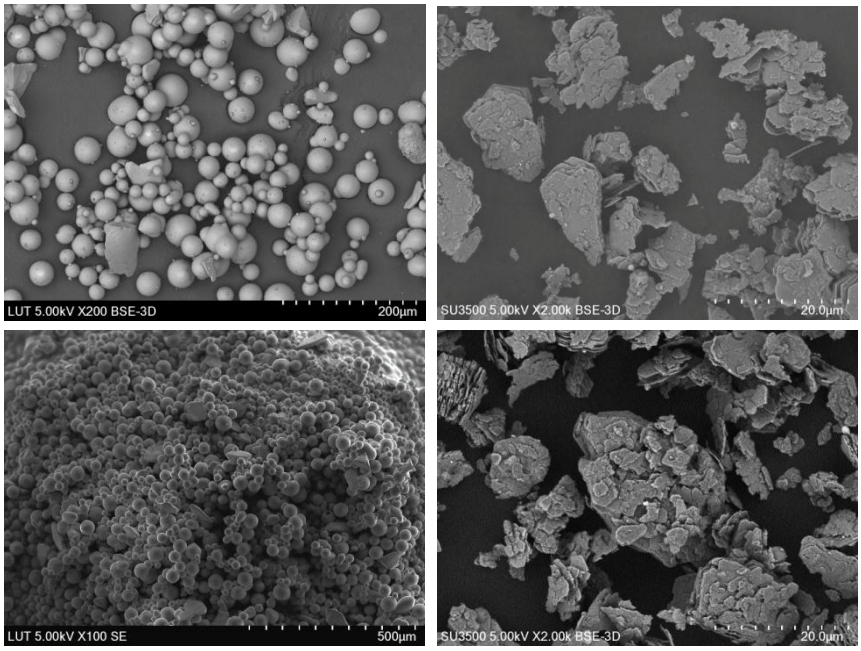
Für das Jahr 2016 sind folgende Kurse geplant:

17. – 19. Februar	Kristallisation und Fällung Lehrstuhl für Thermische Verfahrenstechnik des Karlsruher Institutes für Technologie (KIT)
22. - 23. Februar	Vom Schüttgut zum Silo Institut für Recycling Umweltverfahrenstechnik, Mechanische Verfahrenstechnik Ostfalia Hochschule für Angewandte Wissenschaften
08. - 11. März	Grundlagen zur Auswahl, Synthese und Auslegung thermischer Trennprozesse Lehrstuhl Technische Chemie Universität Oldenburg
08. - 11. März	Partikelmesstechnik: Anwendungen vom Nanometer bis in den Millimeterbereich Institut für Mechanische Verfahrenstechnik TU Clausthal
15. – 18. März	Emulgiertechnik Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
17. – 18. März	Hochviskostechnik – Theorie und Praxis K-Lab, Labor für Kunststoffe in OWL Universität Paderborn Kunststofftechnik Paderborn
Neu im Programm	
29. März – 01. April	Drying Lehrstuhl Thermische Verfahrenstechnik der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg
18. - 21. Mai	Short Course Coating and Drying of Thin Films / Thin Film Technology Forum Institut für Thermische Verfahrenstechnik des Karlsruher Institutes für Technologie(KIT)

20. - 22. Juni	Filtertechnik für Gase Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik des Karlsruher Institutes für Technologie (KIT)
14. - 16. September	Numerische Berechnung turbulenter Strömungen in Forschung und Praxis Institut für Strömungsmechanik der TU Dresden
19. - 23. September	Fest-Flüssig-Trennung Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik des Karlsruher Institutes für Technologie (KIT)
27. – 28. September	Fouling in Wärmeübertragern Institut für Chemische und Thermische Verfahrenstechnik TU Braunschweig
28. – 30. September **Neu im Programm**	Simulation partikelbeladener Strömungen Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik des Karlsruher Institutes für Technologie (KIT)
28. September **Neu im Programm**	Thementag Waschen von Filterkuchen Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Aufbereitungstechnik der TU Bergakademie Freiberg
10. – 12. Oktober	Grinding and Dispersing with Stirred Media Mills Institut für Partikeltechnik TU Braunschweig
13. – 14. Oktober	8th International Symposium on Fine Grinding and Dispersing Institut für Partikeltechnik TU Braunschweig
25. - 28. Oktober	Fundamentals of selection, synthesis and design of thermal separation processes Lehrstuhl Technische Chemie Universität Oldenburg

07. - 10. November Fluidization Technology

Institut für Feststoffverfahrenstechnik und Partikeltechnologie
TU Hamburg-Harburg



REM-Aufnahmen der untersuchten Modell-Stoffsysteme

IGF 17632 N

Waschen von Filterkuchen mit einer nicht mischbaren Waschflüssigkeit - Wirkung der Flüssig-Flüssig Grenzfläche auf die Prozessfunktion

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. Joachim Werther	2014
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 international 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.

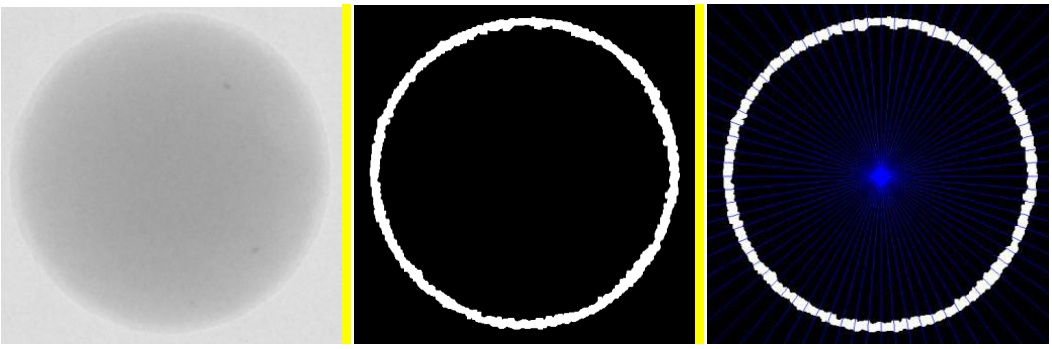
Arnold Eucken leitete von 1930 – 1950 das von Nernst gegründete Göttinger Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie. Seine Tätigkeit als erster Obmann des VDI-Fachausschusses Verfahrenstechnik und zahlreiche von ihm verfasste Lehrbücher markieren den Beginn der Entwicklung der wissenschaftlichen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

Die Arnold-Eucken-Medaille wurde erstmalig im Jahre 1956 und seitdem 22mal vergeben.

6. Anhang

Zusammenstellung abgeschlossener und laufender Projekte

Die Abschlussberichte können von der Geschäftsstelle der GVT angefordert werden.



Bildauswertung zur Bestimmung der Partikel-schichtdicken-verteilung

IGF 17633 N

Gestaltung partikulärer Produkte in Wirbelschicht-rinnen

In 2015 abgeschlossene Forschungsprojekte

IGF 17298 N

GVT
Projekt des Jahres 2015

Filmentgasung hochviskoser Polymere – Modellierung und Simulation

Prof. O. Wünsch, Universität Kassel
Institut für Mechanik

Laufzeit: 01.06.2012 - 28.02.2015
Präsentiert am AiF Innovationstag am 2.6.2016 in Berlin
Begleitung: Arbeitskreis 5

IGF 17515 BR

Entwicklung neuer verfahrenstechnischer Lösungen zum zielgerichteten Herstellen von Vliesstoffen zur Ölfiltration durch analytische, textil-technologische und anwendungsrelevante Untersuchungen

A. Berthel, Sächsisches Textilforschungsinstitut e. V., Chemnitz

Prof. U. Riebel, TU Cottbus

Dr. K. Grundke, Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V., Dresden

Laufzeit: 01.05.2012 - 30.04.2015
Federführende Forschungsvereinigung: Forschungkuratorium Textil
Projektanteil GVT: 20%
Betreut durch Arbeitskreis 3

IGF 452 Z

Einsatz von Rotor-Stator-Apparaten zum Dispergieren nicht mischbarer, viskoser Strömungen

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

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

Laufzeit: 01.11.2012 - 31.10.2014, verlängert bis 31.10.2015
Begleitung: Arbeitskreis 5

IGF 17633 N

Gestaltung partikulärer Produkte in Wirbelschichtrinnen

Prof. E. Tsotsas, Lehrstuhl für Thermische Verfahrenstechnik, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Laufzeit: 01.12.2012 - 30.11.2015
Betreut durch Arbeitskreis 4

IGF 465 ZN

Weiterentwicklung von Magnetabscheidern zur Abtrennung feinster Partikel aus Schmier- und Hydraulikölen unter Berücksichtigung von angwendungsspezifischen Einflussgrößen

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

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

Laufzeit: 01.01.2013 - 31.12.2014, verlängert bis 31.12.2015
Federführende Forschungsvereinigung: FVA
Projektanteil GVT: 30%
Betreut durch Arbeitskreis 3

In 2015 laufende Forschungsprojekte

IGF 17993 N

Molekulare Beschichtungen von Formen und Werkzeugen für die Kunststoff-Verarbeitung

Prof. Dr.-Ing. Guido Grundmeier
Lehrstuhl für Technische und Makromolekulare Chemie
Universität Paderborn

Prof. Dr. Wolfgang Kern
Institut für Chemie der Kunststoffe
Montanuniversität Leoben

Prof. Dr.-Ing. Elmar Moritzer
Universität Paderborn

Laufzeit: 01.12.2013 - 30.11.2015, verlängert bis 31.03.2016
Betreut durch Arbeitskreis 5

IGF 17994 N

Berechnung der Kuchenfiltration in Fließschemasimulationen mit numerischen Verfahren

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

Laufzeit: 01.01.2014 - 31.12.2015, verlängert bis 31.08.2016
Betreut durch Arbeitskreis 3

IGF 17827 N

Charakterisierung des Emissionsverhaltens und Energieverbrauchs einer praxisrelevanten Schlauchfilteranlage im Hinblick auf Optimierungsstrategien für Feinstaub und Energieverbrauch

Prof. G . Kasper, KIT Karlsruhe
Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik

Laufzeit: 01.01.2014 - 31.03.2016, verlängert bis 31.12.2016
Betreut durch Arbeitskreis 3

IGF 17673 N

Entwicklung und Bewertung innovativer Prozesskonzepte im Bereich enzymatisch katalysierter Extraktivreaktionen in Flüssig-Flüssig-Fest-Systemen mittels mehrkriterieller Optimierung

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

Laufzeit: 01.08.2014 - 31.12.2016
Betreut durch Arbeitskreis 1

IGF 18398 BR

Strategien für die Durchströmungswäsche von Filterkuchen aus Partikeln mit innerer Porosität

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

Laufzeit: 01.10.2014 - 31.03.2017
Betreut durch Arbeitskreis 3

IGF 18461 N

Umfassende numerische Simulation zur rechnerischen Auslegung von Zentrifugen

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

Laufzeit: 01.11.2014 - 31.10.2016
Betreut durch Arbeitskreis 3

IGF 18462 N

Untersuchungen zu Schmelzemulsionen mit kristalliner Dispersphase

Prof. Kind, KIT Karlsruhe
Institut für Thermische Verfahrenstechnik

Prof .H.P. Schuchmann, Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik, KIT

Laufzeit: 01.12.2014 - 31.05.2017
Betreut durch Arbeitskreis 4

IGF 18603 N

Abtrennung und Entfeuchtung biologischer Mikropartikeln aus großen Mengen gering konzentrierter Suspensionen durch energieeffiziente Dünnschichtfiltration

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

Laufzeit: 01.03.2015 - 28.02.2017
Betreut durch Arbeitskreis 3

IGF 18591 N

Ablösung feinstkörniger dünner Partikelschichten von Filtermedien durch Rückspülung

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

Laufzeit: 01.04.2015 - 31.03.2017
Betreut durch Arbeitskreis 3

IGF 18744 BR

Ursachen und Vorhersage von Silovibrationen - ein Beitrag zur statischen Silodimensionierung

Prof. Urs Peuker
TU Bergakademie Freiberg
Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Aufbereitungstechnik

Laufzeit: 01.06.2015 - 31.12.2017
Betreut durch Arbeitskreis 4

IGF 18798 N

Verbesserung optischer Schüttgut-sortierung durch simulationsgestützte Entwicklung von Trackingverfahren

Prof. Dr.-Ing. Viktor Scherer
Ruhr-Universität Bochum
LS für Energieanlagen und Energieprozesstechnik

Prof. Dr.-Ing. Uwe D. Hanebeck
KIT, Institut für Anthropomatik und Robotik

Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Beyerer
Fraunhofer Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB, Karlsruhe

Laufzeit: 01.09.2015 - 28.02.2018
Betreut durch Arbeitskreis 4

IGF 18886 N

Verminderung der Belagbildung in Wärmeübertragern bei der Suspensionspolymerisation

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

Laufzeit: 01.10.2015 - 31.03.2018
Betreut durch Arbeitskreis 1

IGF 18934 N

Untersuchung von Aufschmelzzonen für das wirschaftliche Compoundieren auf gleichläufigen Doppelschneckenextrudern

Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner, Universität Paderborn, Institut für Polymere Materialien und Prozesse (PMP)

Dr.-Ing. Christian Beinert
Fraunhofer LBF

Laufzeit: 01.11.2015 - 30.04.2018
Betreut durch Arbeitskreis 5

IGF 18971 BR

Heißdampftrocknung: Kinetik, Auslegung und Wirtschaftlichkeit im Vergleich zur Heißlufttrocknung

Prof. E. Tsotsas, Lehrstuhl für Thermische Verfahrenstechnik, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Laufzeit: 01.12.2015 - 30.06.2018, verlängert bis 30.09.2018
Betreut durch Arbeitskreis 4

IGF 18997 N

Vibrationsüberlagerte Verdichtung kompressibler Filterkuchen zur Vermeidung von Schrumpfrissbildung

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

Laufzeit: 01.01.2016 - 31.12.2017
Betreut durch Arbeitskreis 3

IGF 18528 BR

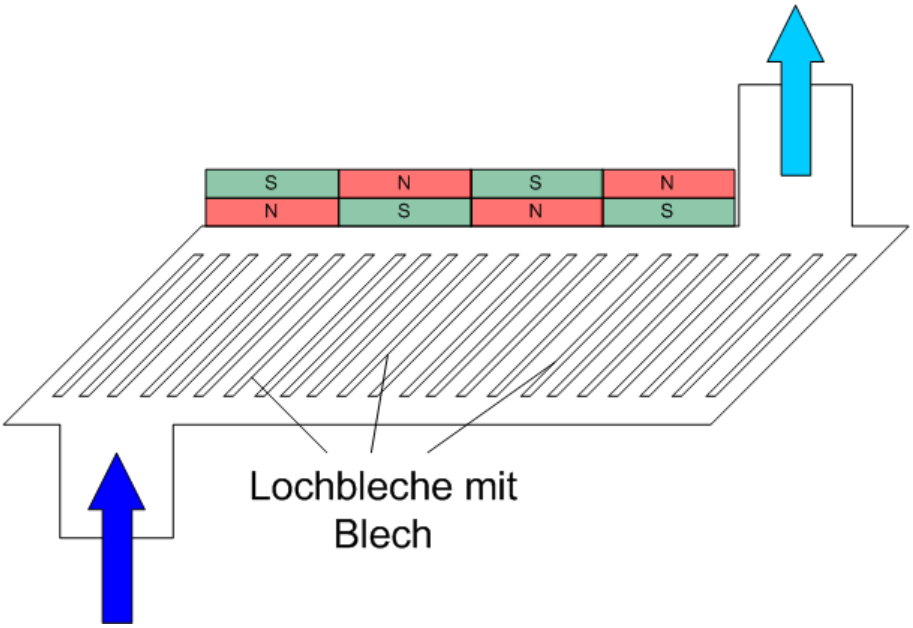
Erweiterung des Einsatzbereichs der Rückspülfiltration zur Abtrennung feinster partikelförmiger Verunreinigungen aus Prozesswässern

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

Laufzeit: 01.07.2016 – 30.06.2019
Betreut durch Arbeitskreis 3

Kurzfassungen der in 2015 abgeschlossenen Projekte

Die Abschlussberichte können von der Geschäftsstelle der GVT abgefordert werden.



Magnetabscheider:
- Aufbauprinzip
- Gehäuse

IGF 465 ZN

Weiterentwicklung von Magnetabscheidern zur Abtrennung feinster Partikel aus Schmier- und Hydrauliköl unter Berücksichtigung von angwendungsspezifischen Einflussgrößen

IGF 17298 N

GVT
Projekt des Jahres 2015

Filmentgasung hochviskoser Polymere – Modellierung und Simulation

Prof. O. Wünsch, Universität Kassel
Institut für Mechanik

Laufzeit: 01.06.2012 - 28.02.2015
Präsentiert am AiF Innovationstag am 2.6.2016 in Berlin
Begleitung: Arbeitskreis 5

Die Filmentgasung ist ein vielfach angewendeter verfahrenstechnischer Prozess, der für die Restentgasung in der Kunststoffverarbeitung eine bedeutende Rolle spielt. Oft findet die Entgasung in Schneckenextrudern statt. Die Auslegung solcher, dann teilgefüllter Systeme erfolgt oft experimentell auf Maschinen im Labor- und Technikumsmaßstab. Der Scale-Up auf größere Produktionsmaschinen erfordert allerdings eine große Anzahl von Versuchsreihen.
Das übergeordnete Ziel in diesem Projekt war die Modellierung und Simulation der Filmentgasungsprozesse hochviskoser Polymerschmelzen in Schneckenextrudern. Dazu wurden zunächst drei verschiedene Modellierungsansätze für die Berechnung von Zweiphasenströmungen getestet und auf ihre Tauglichkeit diskutiert. Es zeigte sich durch Simulationen, dass das Freie-Oberflächen-Modell effizient und leistungsfähig ist, um die freie Oberfläche in verschiedenen rotierenden Apparaten zuverlässig zu berechnen. Dabei wurden interessante und neue Erkenntnisse über die Leistungscharakteristik teilgefüllter Apparate erarbeitet. Mit Kenntnis der Ausbildung der freien Oberfläche in Abhängigkeit der Betriebsparameter der Maschinen ist es möglich die Filmentgasung zu modellieren. Durch verschiedene Simulationen und Diskussion der Ergebnisse konnte nachgewiesen werden, dass die vollständige Berechnung des Konzentrationsfeldes der flüchtigen Phase in der Schmelze nicht zielführend ist. Die numerische Diffusion lag in der Größenordnung der physikalischen Diffusion, so dass ein Vergleich mit Experimenten aus der Literatur nur bedingt möglich war. Eine erfolgsversprechende Alternative ist die Modellierung über die Oberflächenerneuerung nach Higbie und Danckwerts. Damit gelingt eine Prognose der Entgasungsleistung, die recht gut mit den Literaturergebnissen übereinstimmt. Dieses Modell ist für die weiteren Berechnungen in Doppelschneckenextrudern verwendet worden. Um den Einfluss einiger Betriebsparameter näher zu untersuchen, ist ein zweidimensionales Modell einer

gleichläufigen, dichtkämmenden Maschine betrachtet worden. Daran konnten die Einflüsse der Viskosität, der Drehzahl und der geometrischen Skalierung auf die mittlere Konzentration, auf das Volumen und die Fläche der Phasengrenze, auf die Erneuerungszeit und auf den Stoffstrom herausgearbeitet werden. In dreidimensionalen Simulationen für eine exemplarische, reale Geometrie konnten in Abhängigkeit des Füllgrads des teilgefüllten Bereichs der Doppelschnecke die freie Oberfläche, der Stoffstrom und die mittlere Konzentration der flüchtigen Phase berechnet werden. Die Ergebnisse zeigen eine relativ gute Übereinstimmung mit Resultaten aus der Literatur.

Zur zusätzlichen Validierung der numerischen Ergebnisse wurde das experimentelle Equipment beschafft und getestet, um die Entgasungsleistung zu messen. Das Modellstoffsystem besteht aus der Trägerflüssigkeit Silikonöl und aus der flüchtigen Phase Freon 113. Um gezielt die Filmentgasung untersuchen zu können, wird der Partialdruck über einen Stickstoffspülstrom gesenkt. Der Anteil der ausgespülten flüchtigen Phase wird durch Kühlfallen auskondensiert und gewogen, sowie redundant über Probenentnahmen aus der Maschine bestimmt. Diese Messmethode ist erfolgreich an einem rotierenden Rührsystem getestet worden und es konnten Abschätzungen der Messgenauigkeit angegeben werden. Es zeigte sich, dass die Ergebnisse gut mit dem Oberflächenerneuerungsmodell korrelieren. Messungen an Schneckenmaschinen konnten im Rahmen dieses Projekts nicht systematisch durchgeführt werden. Somit wurde das Ziel des gesamten Vorhabens im Validierungsbereich nur teilweise erreicht.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema vom 06/2012 bis 02/2015 an der **Universität Kassel, Fachbereich Maschinenbau, Fachgebiet Strömungsmechanik** (Mönchebergstraße 7, 34125 Kassel, Tel. 0561/804 3878) unter der Projektleitung des Leiters der Forschungsstelle, Prof. Dr.-Ing. habil. Olaf Wünsch.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Das IGF-Vorhaben Nr. 17298 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 Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

IGF 452 Z

Einsatz von Rotor-Stator-Apparaten zum Dispergieren nicht mischbarer, viskoser Strömungen

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

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

Laufzeit: 01.11.2012 - 31.10.2014, verlängert bis 31.10.2015
Begleitung: Arbeitskreis 5

Ein vorgesehener Informationstag zur Präsentation der Projektergebnisse musste leider abgesagt werden.

Die industriell häufig anzutreffenden Rotor-Stator-Apparate haben sich bei der Herstellung von viskosen Emulsionsformulierungen etabliert. Insbesondere die kontinuierliche Prozessführung verspricht wegen der guten Regulierbarkeit des Leistungs- und Energieeintrags eine hohe Effizienz. Jedoch hinkt der wissenschaftliche Kenntnisstand dem Bedarf an einem fundierten Prozessverständnis hinterher. Ziel des Forschungsvorhabens der Forschungsstelle 1 war es daher, mittels experimenteller Untersuchungen, die für den Prozess relevanten Einflussgrößen zu analysieren, um somit eine fundierte Basis für eine gesicherte Prozessauslegung zu schaffen. Im Zuge des Vorhabens wurde eine Emulgieranlage im Technikumsmaßstab aufgebaut. Auf Basis einer umfangreichen Variation der geometrischen, stofflichen und betrieblichen Einflussgrößen wurde eine optimierte Apparategeometrie entwickelt und umfangreiche Erkenntnisse zum Betriebs- und Emulgierverhalten dieser Apparateklasse erarbeitet und die Ergebnisse in dimensionsloser Form dargestellt.
An der Forschungsstelle 2 wurde zum Inline-Monitoring von Emulgierprozessen ein optischer Partikelsensor auf Basis der statistischen Extinktionsmethode entwickelt und validiert. Dieser Sensor ermöglicht es sowohl eine mittlere Partikelgröße als auch eine Partikelkonzentration zu bestimmen. Um Emulsionen hinsichtlich der Partikelgrößenverteilung zu untersuchen, wurde ein weiterer Inline-Sensor entwickelt, der nach dem Prinzip der erweiterten statistischen Extinktionsmethode arbeitet. Zur Untersuchung der verschiedenen die Methode beeinflussenden Effekte wurde ein

Simulationsmodell entwickelt. Mithilfe des Simulationsmodells konnte zudem die Messunsicherheit der statistischen Extinktionsmethode bestimmt werden. Die sich aus der Herleitung der Grundgleichungen der Methode sowie aus den Messprinzipien ergebenden Anforderungen wurden ausgearbeitet und bei der messtechnischen Umsetzung der Methoden eingezogen. Zur Validierung der beiden Methoden wurden geeignete Sensoraufbauten realisiert. Die Messfähigkeit der aufgebauten Sensoren wurde mit umfangreichen experimentellen Untersuchungen im Labormaßstab sowie an einer verfahrenstechnischen Anlage überprüft. Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema vom 11/12 bis 10/15 an der **Universität Stuttgart, Institut für Mechanische Verfahrenstechnik** (Böblinger Straße 72, 70199 Stuttgart, Tel.: 0711/685-85009) unter der Leitung von Prof. Dr. M. Piesche (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. M. Piesche) und der **Technischen Universität Kaiserslautern, Lehrstuhl für Mechanische Verfahrenstechnik** (Gottlieb-Daimler-Straße, 67663 Kaiserslautern, Tel.: 0631/205-2114) unter der Leitung von Prof. Dr. S. Ripperger (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. S. Ripperger).

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Das IGF-Vorhaben Nr. 452 Z 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 Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

IGF 17785 N

Entwicklung von Methoden zur Bestimmung der Nanopartikel-freisetzung von nanostrukturierten Materialien

Dr.-Ing. habil M. Stintz, TU Dresden
Mechanische Verfahrenstechnik

Laufzeit: 01.08.2013 - 31.07.2015
Begleitung: Arbeitskreis 3

Im Rahmen des Projektes wurde ein allgemeines Verfahren zur granulometrischen Quantifizierung der (Nano-)Partikelfreisetzung aus nanostrukturierten Materialien in das Kompartiment Luft weiterentwickelt. Hierfür wurden drei neue Methoden zur definierten Beanspruchung an nanostrukturierten Pulvern und festen Nanokompositen entwickelt.
Der Fokus des Projektes lag hierbei auf den zur (Nano-)Partikelfreisetzung führenden Prozessen im Nanomaterial-Lebenszyklus, worin nanostrukturierte Materialien in den drei Grundarten disperser Systeme, d.h. Pulver, Suspensionen und Feststoffkomposite, vorliegen können. Für jede Grundart existiert dabei ein breites Spektrum möglicher Belastungssituation. Eine Beschreibung der zur Freisetzung führenden Prozesse über die Betrachtung von technischen Leistungs- bzw. Energieeinträgen wurde durchgeführt. Ungeachtet der Art des dispersen Systems, wurden sowohl die spezifische Beanspruchungsgeschwindigkeit als auch die Menge an zugeführtem Material als dominante Prozessparameter identifiziert, was eine grobe Kategorisierung realer Prozesse erlaubt.
Erstmalig erfolgte die Durchführung von Freisetzungsanalysen innerhalb einer Studie an einem industriell relevanten Eisen(3)oxid-Nanopigment im Vergleich zu einem Eisen(3)oxid-Nicht-Nanopigment über die drei Grundarten disperser Systeme (Pulver, Suspension, Feststoffkomposit) an fünf verschiedenen Freisetzungsszenarien in sieben Konfigurationen, wodurch die wesentlichen Phasen im Nanomaterial-Lebenszyklus charakterisiert wurden. Ungeachtet der einzelnen Szenarien wurden prozess-spezifische Beanspruchungsgeschwindigkeiten von 0,7 m/s – 100 m/s bei einer volumetrischer Materialzufuhr zwischen 0,03 mm³/s – 900 mm³/s realisiert, woraus sich volumenspezifische Energieeinträge zwischen 0.004 J/mm³ - 312 J/mm³ ergaben.
Mit Hilfe des weiterentwickelten Verfahrens ist es möglich Anzahlen freigesetzter Partikel für definierte Partikelgrößenbereiche zu ermittelten und auf charakteristische Kenngrößen wie die beanspruchte Probenmasse oder -fläche, den Masseabtrag oder

die Masseausbringung zu korrelieren und anhand dieser eine Vielfalt an Produkten hinsichtlich ihres Freisetzungspotentials bzw. ihrer Freisetzungsmenge zu bewerten. Ungeachtet der einzelnen Stoffsysteme wurden im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen massenspezifische Partikelfreisetzungsanzahlen < 10 µm zwischen 2·108 #/g – 2·1013 #/g ermittelt, wobei es sich je nach Ausgangsmaterial und Prozess hierbei um reine Nanomaterialobjekte (Pulverbeanspruchung), nanomaterialhaltige Objekte (Sprühapplikation von Lacken, Schleif- und Trennbeanspruchung von festen Lacken und Kunststoffkörpern), Substratpartikel (Trennbeanspruchung von Lackproben) oder aber auch um thermisch generierte Partikel (Trennbeanspruchung von festen Lacken und Kunststoffkörpern) handeln kann.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 08/13 bis 07/15 an der **Technischen Universität Dresden, Institut für Verfahrenstechnik und Umwelttechnik, Arbeitsgruppe Mechanische Verfahrenstechnik** (01062 Dresden, Tel.: 0351/463-35176) unter der Leitung von PD Dr. M. Stintz (Leiter der Forschungsstelle PD. Dr. M. Stintz).

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Das IGF-Vorhaben Nr. 17785 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 Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

IGF 17127 BR

Anschwemmfiltration höher viskoser Systeme - Filtration von Polymer-lösungen

Prof. U. Peuker, TU Freiberg
Institut für Mechanische Verfahrens-technik und Aufbereitungstechnik

Laufzeit: 01.06.2012 - 30.11.2014, verlängert bis 31.07.2015
Begleitung: Arbeitskreis 3

Ziel dieses Projektes war die Steigerung der Energieeffizienz und damit auch Wirtschaftlichkeit der Polymerherstellung durch Reduzierung des Fouling in Wärmeübertragern. Fouling kann dabei sowohl während der Polymerisation als auch bei der anschließenden Weiterverarbeitung der fertigen Polymerdispersion auftreten. Beide Vorgänge sind bisher unzureichend erforscht, wodurch Lösungsansätze zur Foulingminderung fehlen. Im vorliegenden Projekt wurden zunächst die Mechanismen der Foulingbildung von Polymerdispersionen und deren Einflussparameter, wie der Bulktemperatur, der Wärmestromdichte und der Feststoffkonzentration, untersucht. Da eine Belagbildung sowohl während Heiz- wie Kühlvorgängen auftreten kann, wurde die Foulingbildung der Polymerdispersion sowohl auf beheizten als auch auf gekühlten Oberflächen untersucht.
Um auch den Einfluss der Strömungsgeschwindigkeit auf das Fouling zu erfassen, wurden Versuche im Batchbetrieb und im Strömungskanal durchgeführt.Die durchgeführten Versuche haben gezeigt, dass die für andere Foulingarten (z.B. Kristallisationsfouling) entwickelte Messmethodik auch zur Bewertung von Polymerfouling geeignet ist. Zur Charakterisierung der Foulingbildung werden dabei der thermische Foulingwiderstand zur Quantifizierung des Foulingeinflusses auf den Wärmeübergang sowie die Foulingmasse verwendet. Bildauswertungen der belegten Oberfläche und der Strukturen innerhalb der Foulingschichten unterstützen bei der Einordnung des aufgetretenen Fouling.
In allen Versuchen konnte ein Einfluss der Oberflächenmodifikation durch Beschichtung und/oder Elektropolieren gezeigt werden. Aus den Ergebnissen der einzelnen Versuche lässt sich eine generelle Möglichkeit der Foulingminderung durch die Verwendung von amorphen Kohlenstoffbeschichtungen ablesen. Außerdem wurde ein Einfluss der Wärmestromdichte, der Bulktemperatur und der Feststoffkonzentration auf die Foulingbildung festgestellt. Demnach lässt sich die Foulingbildung durch eine gezielte Auswahl der genannten Stellgrößen steuern und kann in Zusammenhang mit einer Oberflächenmodifikation zu einer wesentlichen

Verminderung der Belagbildung führen. Zudem wurde ein deutlicher Einfluss der Strömungsgeschwindigkeit auf die Entstehung von Foulingschichten nachgewiesen, wobei bereits sehr geringe Strömungsgeschwindigkeiten (w = 0,1 m/s) zu einer Reduzierung des Endwertes des thermischen Foulingwiderstandes um mehr als 80 % führen. Die entstandenen Foulingschichten auf beheizten und gekühlten Oberflächen unterscheiden sich stark in ihrer Struktur. Während sich auf gekühlten Oberflächen glatte dünne Polymerfilme ablagern, entstehen auf den beheizten Oberflächen sehr unregelmäßige Foulingschichten. Diese bestehen größtenteils aus Kraterstrukturen, die vermutlich auf eine Phaseninversion in der Polymerdispersion zurückzuführen sind. Die Größe dieser Krater ist ebenfalls von den Parametern Wärmestromdichte, Bulktemperatur und Feststoffkonzentration abhängig.
Zur Bewertung der Einsetzbarkeit der untersuchten Oberflächenbeschichtungen wurde die Veränderung der Beschichtungen durch mehrmalige Verwendung in Foulingversuchen und anschließende Reinigung untersucht. Dazu gehörte auch eine Analyse der Oberflächeneigenschaften in unterschiedlichen Alterungsstadien.
Bearbeitet wurde das Forschungsthema vom 08/11 bis 03/14 an der **Technischen Universität Braunschweig, Institut für Chemische und Thermische Verfahrenstechnik** (Langer Kamp 7, 38106 Braunschweig, Tel.: 0531/3912780) unter der Leitung von Prof. Dr. St. Scholl (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. St. Scholl).

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Das IGF-Vorhaben Nr. 17127 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 Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

IGF 17568 N

Auslegung von Suzuki-Kupplungen in Mikroemulsionen unter dem Aspekt der Katalysatorrückführung und Produktisolierung

Prof. R. Strey, Univ. Köln
Department für Chemie

Prof. R. Schomäcker, TU Berlin
Institut für Chemie

Laufzeit: 01.11.2012 - 31.10.2014, verlängert bis 31.08.2015
Begleitung: Arbeitskreis 1

Viele katalytische Reaktionen, die unter homogenen Reaktionsbedingungen in einem organischen Lösungsmittel durchgeführt werden, haben in der Regel das Problem der Trennung von Produkt und Katalysator nach der Reaktion, weshalb der Katalysator nur einmal zum Einsatz kommt. Dieses Problem kann durch die Verwendung von Mikroemulsionssystemen vermieden werden, da durch die Wahl der Reaktionsbedingungen (Zusammensetzung des Mikroemulsionssystems und Temperatur) ein Mehrphasensystem erhalten wird, bei dem der Katalysator in einer anderen Phase als das Produkt akkumuliert ist. In dem Forschungsvorhaben wurden gezielt 3-phasige Mikroemulsionssysteme für ihren Einsatz in Suzuki-Kupplungsreaktionen am Beispiel der Synthese des Fungizids Boscalid® untersucht. Die Synthese von Boscalid® beinhaltet als Schritt #1 die Suzuki-Kupplung. Das Kupplungsprodukt wird anschließend in Schritt #2 hydriert und in Schritt #3 acyliert. Der 3-phasige Zustand erlaubt in Schritt #1 die Abtrennung des Produkts mit der organischen Exzessphase und der als Nebenprodukt gebildeten Salzen mit der wässrigen Exzessphase, während der Katalysatorkomplex akkumuliert in der tensidreichen Mittelphase im Reaktor verbleibt und somit erneut eingesetzt werden kann. Das Kupplungsprodukt kann anschließend in Schritt #2 und #3 weiter-verarbeitet werden. Bei den Untersuchungen ging es vor allem um die Auslegung der Suzuki-Kupplung unter verschiedenen Reaktionsbedingungen. Dafür wurden z.B. verschiedene Amphiphile (technische, grüne und kurzkettige) für ihren Einsatz zur Formulierung des 3-Phasensystems getestet. Die technischen Tenside haben den Nachteil einer breiten Homologenverteilung und eines kleines Temperaturbereiches für das 3-Phasensystem. Bei der Phasentrennung kommt es zur Ausschleusung hydrophober Anteile, wodurch die Temperatur für das 3-Phasengebiet in den nachfolgenden Zyklen zu höheren Temperaturen verschoben wird. Dieser Effekt lässt sich durch die Zugabe eines hydrophoberen Tensids oder durch Zugabe einer separat hergestellten organischen Exzessphase kompensieren. Die grünen Tenside

verfolgen den Ansatz einer grünen Chemie, da sie aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden, und besitzen eine hohe Hydrophilie, weshalb sich das 3-Phasensystem unter Reaktionsbedingungen (ca. 60-80 °C) nur schwer einstellen lässt. In der Regel ist die Zugabe eines weiteren Co-Tensids notwendig. Die kurzkettigen „Tenside“ zeigen eine sehr rasche Phasentrennung und ein sehr großes Temperaturintervall für das 3-Phasensystem, aber die strukturbildenden Eigenschaften fehlen. Daher ist ein eine Aufkonzentrierung des Katalysators in der „tensidreichen“ Mittelphase schwieriger einzustellen. Nur wenn die Polarität der Mittelphase mit der des Katalysators vergleichbar ist, befindet sich der Katalysator in dieser. Die Katalyse kann in allen Mikroemulsionssystemen bei hoher Ausbeute (ca. 90 %) durchgeführt werden, weshalb für die nachfolgenden Zyklen der Anteil des Produktes in der organischen Exzessphase entscheidend ist. Während bei den technischen und grünen Tensiden der Anteil in der Exzessphase sehr hoch ist (ca. 90%), verbleibt ein Großteil des Produkts beim Einsatz der kurzkettigen Amphiphile in der Mittelphase (ja nach Tensidkonzentration). Die organische Exzessphase mit dem Produkt wurde direkt in den nachfolgenden Schritten weiter verwendet, wobei nahezu quantitative Ausbeuten in den anderen Reaktionen erreicht werden. Für eine bessere Wasserstofflöslichkeit in der Hydrierung wurde ein polares Lösungsmittel beigemischt, z.B. Propanol. Die Hydrierung wurde mit einem einfach abtrennbaren heterogegen PtIr@TiO2 Katalysator durchgeführt. Die Acylierung bedarf keines Katalysators. Alle 3 Schritte ergaben eine Gesamtausbeute an Boscalid von >85%. Zusammenfassend kann gesagt werden: Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema vom 11/12 bis 08/15 an der **Universität Köln, Institut für Physikalische Chemie, Lehrstuhl I** (Luxemburger Str. 116, 50939 Köln, Tel.: 0221/470-6308) unter der Leitung von PD Dr. Th. Sottmann (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. R. Strey) und der **Technischen Universität Berlin, Institut für Chemie, Fachgebiet Technische Chemie** (Straße des 17. Juni 124, 10623 Berlin, Tel.: 030/314-24097) unter der Leitung von Dr. M. Schwarze (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. R. Schomäcker).

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Das IGF-Vorhaben Nr. 17568 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 Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

IGF 17632 N

Waschen von Filterkuchen mit einer nicht mischbaren Waschflüssigkeit - Wirkung der Flüssig-Flüssig Grenzfläche auf die Prozessfunktion

Prof. U. Peuker, TU Freiberg
Institut für Mechanische Verfahrens-technik und Aufbereitungstechnik

Laufzeit: 01.12.2012 - 31.05.2015, verlängert bis 31.12.2015
Begleitung: Arbeitskreis 3

Es konnte ein Modellsystem hergestellt werden, mit dem der Einfluss der Benetzungseigenschaften auf die Waschung unter Ausschluss anderer prozessbestimmender Variablen untersucht werden konnte. Durch die Verwendung von Silanen als Beschichtung kann die Oberflächenenergie der Partikel variiert werden, während granulometrische Eigenschaften konstant bleiben. Bei der Waschung der Partikelsysteme muss die Bedeutung der sich ausbildenden Phasengrenze herausgestellt werden. Die Waschung mit mischbaren Flüssigkeiten bei konstanten Versuchsbedingungen bleibt unmerklich beeinflusst von den Benetzungseigenschaften der Feststoffphase. Sowohl der Verlauf der Waschkurven als auch die Endreinheit können unter Annahme statistischer Schwankungen als gleich angesehen werden. Sind Wasch- und Porenflüssigkeit nicht mischbar, ist die auftretende Flüssig-Flüssig-Phasengrenze prozessbestimmend. Hier kann konstatiert werden, dass umso stärker die Interaktion zwischen Waschflüssigkeit und Feststoffsystem, desto effizienter kann eine Waschung vonstattengehen. So zeigt beispielsweise eine Waschung eines hydrophoben Feststoffes mit Wasser hohe Restgehalte an Verunreinigung in Form einer öligen Porenflüssigkeit auf. Das Auftreten einer Phasengrenze zwischen beiden Flüssigkeiten erlaubt die Aufnahme einer Flüssig-Flüssig-Kapillardruckkurve, die das Gleichgewicht der Waschung nichtmischbarer Flüssigkeiten darstellt. Vergleichbar mit der Be- und Entfeuchtung in Kapillardruckkurven können eine Be- und Entnetzung der Kuchenstruktur unterschieden werden. So kann eine Aussage darüber getroffen werden, welche Austauschverhältnisse und Restgehalte an Verunreinigung im Kuchen bei der Auswaschung mit nichtmischbaren maximal zu erwarten sind.
Bearbeitet wurde das Forschungsthema vom 12/2012 bis 12/2015 an der **TU Bergakademie Freiberg, Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Aufbereitungstechnik** (Agricolastraße 1, 09596 Freiberg, Tel. 03731/39-2916) unter der Projektleitung des Leiters der Forschungsstelle, Prof. Dr. U. Peuker.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Das IGF-Vorhaben Nr. 17632 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 Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

IGF 17633 N

Gestaltung partikulärer Produkte in Wirbelschichtrinnen

Prof. E. Tsotsas, Lehrstuhl für Thermische Verfahrenstechnik, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Laufzeit: 01.12.2012 - 30.11.2015
Begleitung: Arbeitskreis 4

In dem bearbeiteten Forschungsprojekt zur Gestaltung partikulärer Produkte in Wirbelschichtrinnen wurde der Zusammenhang der Verteilung von Partikelverweilzeit zur Verteilung von Partikeleigenschaften, wie Feuchte bei der Trocknung oder Größe beim Coating hergestellt. Hierfür wurden zunächst unter Variation systemrelevanter Parameter experimentelle Untersuchungen zur Verweilzeitverteilung in Wirbelschichtrinnen durchgeführt. Anschließend wurden die Bodensteinzahlen der generierten Verweilzeitverteilungen mit Hilfe der numerischen Lösung der Konvektions-Dispersionsgleichung bestimmt. Unter Zuhilfenahme der experimentellen Daten sowie von Daten aus der Literatur wurde eine Korrelation für die Vorhersage der Bodensteinzahl aufgestellt, welche sowohl materialspezifische Größen, die Dimensionen der Anlagentechnik aber auch dimensionslose Kennzahlen und Betriebsparameter berücksichtigt. Um die Dispersion innerhalb des Systems zu beeinflussen, wurden interne Wehre vertikal eingebaut. Hierbei unterscheiden sich der Partikeltransport über die Wehre (Überlauf) vom Partikeltransport unterhalb der Wehre durch einen Spalt zwischen Wehr und Luftverteilerplatte. Für beide Fälle wurden ebenfalls Korrelationen erstellt, wobei als Grundlage die Korrelation ohne interne Wehre dient. Darüber hinaus wurde eine weitere Korrelation für die Bestimmung der Bettmasse erstellt, aus welcher sich die mittlere Verweilzeit der Partikel in der Wirbelschichtrinne errechnen lässt. Aus der Information der Bodensteinzahl sowie der mittleren Verweilzeit eines Prozesses kann nun die durch erneutes numerisches Lösen der Konvektions-Dispersionsgleichung die endgültige Verweilzeitverteilung vorausgesagt werden.
Weitergehend wurde die Verweilzeitverteilung an ein Zweizonen-Trocknungsmodell gekoppelt, um die Verteilung der Partikelfeuchte über die Prozesszeit zu bestimmen. Hierfür wurden zusätzlich experimentelle Untersuchungen, unter Variation von für die Trocknung relevanten Prozessparametern, durchgeführt. Die anschließend gemessene Verteilung der Feuchtebeladung von Einzelpartikeln wurde mit den Ergebnissen des Modells verglichen. Hierbei ergeben sich Abweichungen im Bereich

höherer Partikelfeuchten, welche auf Modellannahmen zurückzuführen sind.
Als weitere Partikeleigenschaft sollte die Schichtdicke von im Coatingprozess beschichteten Partikeln betrachtet werden. Hierfür wurde erneut die zuvor bestimmte Verweilzeitverteilung in die Modellierung des Coatingprozesses einbezogen. Wie zuvor bei der Trocknung wurden auch beim Coating Experimente durchgeführt, welche der Validierung des Coatingmodells dienten. Zusätzlich wurden drei Methoden zur Analyse der Partikelschichtdicke und ihrer Verteilung angewandt und die Ergebnisse einander gegenübergestellt. Die auftretenden Abweichungen von Simulations- und Messwerten sind ähnlich wie beim Trocknungsmodell auf Annahmen bei der Modellierung zurückzuführen.
Bearbeitet wurde das Forschungsthema vom 12/12 bis 11/15 an der **Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Verfahrenstechnik, Lehrstuhl für Thermische Verfahrenstechnik** (Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg, Tel.: 0391/67-18784) unter der Leitung von Prof. Dr. E. Tsotsas (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. E. Tsotsas).

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Das IGF-Vorhaben Nr. 17633 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 Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Projekte in Kooperation mit anderen Forschungsvereinigungen

IGF 17515 BR

Entwicklung neuer verfahrenstechnischer Lösungen zum zielgerichteten Herstellen von Vliesstoffen zur Ölfiltration durch analytische, textil-technologische und anwendungsrelevante Untersuchungen

A. Berthel, Sächsisches Textilforschungsinstitut e. V., Chemnitz

Prof. U. Riebel, TU Cottbus

Dr. K. Grundke, Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V., Dresden

Laufzeit: 01.05.2012 - 30.04.2015
Federführende Forschungsvereinigung: Forschungkuratorium Textil
Projektanteil GVT: 20%
Begleitung: Arbeitskreis 3

IGF 465 ZN

Weiterentwicklung von Magnetabscheidern zur Abtrennung feinster Partikel aus Schmier- und Hydrauliköl unter Berücksichtigung von angwendungsspezifischen Einflussgrößen

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

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

Laufzeit: 01.01.2013 - 31.12.2014, verlängert bis 31.12.2015
Federführende Forschungsvereinigung: FVA
Projektanteil GVT: 30%
Betreut durch Arbeitskreis 3