

Die deutsche Forschungslandschaft

S. Ripperger*

In der letzten Ausgabe dieser Zeitschrift wurden Forschungsvereinigungen vorgestellt, die für das Fachgebiet der Verfahrenstechnik und damit auch für die Separationstechnik in Deutschland von Bedeutung sind [1,2]. Als Ergänzung dazu wird im folgenden Beitrag ein Überblick über die in Deutschland öffentlich geförderte Forschungslandschaft gegeben. Sie ist stark gegliedert und weist unterschiedliche Organisationen auf, die mit der Finanzierung, Vermittlung und Ausführung von Forschungsprojekten betraut sind. Diese umfassen Projekte der Grundlagenforschung bis zur produkt- oder produktionsorientierten Anwendungsforschung.

Man spricht in der Regel von reiner Grundlagenforschung, wenn keine praktische Anwendung der Forschungsergebnisse anvisiert wird. Die Grundlagenforschung der Ingenieure ist stets anwendungsorientiert, so dass sie auch als „anwendungsorientierte Grundlagenforschung“ bezeichnet wird. Man erhofft sich dabei, dass einige der Ergebnisse langfristig zu neuen oder verbesserten Produkten bzw. Verfahren führen werden. Wenn die Ergebnisse kurzfristig zu solchen Neuerungen oder Verbesserungen führen sollen, spricht man von einer Anwendungsforschung.

Insgesamt gibt es in Deutschland ca. 1000 öffentlich finanzierte Forschungseinrichtungen. Hierzu gehören die Universitäten und die Hochschulen bzw. Fachhochschulen sowie außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, welche vom Bund oder den Ländern bzw. von beiden finanziert werden. Bei vielen dieser Forschungsvereinigungen steht die anwendungsorientierte Grundlagenforschung im Fokus.

Der größte Teil der Forschung findet jedoch in den Unternehmen und in den ihnen angeschlossenen Forschungs- und Entwicklungszentren statt. Nach Angabe des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) werden in Deutschland jährlich mehr als 84 Milliarden Euro in Forschung und Entwicklung investiert. Davon werden 57 Milliarden Euro von den deutschen Unternehmen getätigt.

Ein weiter, ständig wachsender Bestandteil der öffentlichen Forschungsförderung kommt von der Europäischen Union. Diese Förderung ist seit 2014 in dem Rahmenprogramm „Horizont 2020“ zusammengefasst. Es ist in drei Teile gegliedert, welche die Vernetzung und Mobilität der Wissenschaftler, die

Unterstützung von Forschung und Entwicklung in Unternehmen und die Forschung zu komplexen gesellschaftlichen Herausforderungen beinhalten. Die Projekte sind in der Regel von Firmen und Forschungsinstituten im internationalen Verbund zu beantragen und zu bearbeiten.

Die Universitäten und Hochschulen

In Deutschland gibt es ca. 110 Universitäten, ca. 230 Fachhochschulen bzw. Hochschulen für angewandte Wissenschaften und rund 60 Kunst- und Musikhochschulen. Ende 2016 waren dort rund 242.200 Personen als wissenschaftliches und künstlerisches Personal hauptberuflich beschäftigt. Davon waren rund 46.700 Professorinnen bzw. Professoren. Das gesamte Spektrum akademischer Disziplinen wird von ihnen abgedeckt. Die deutschen Universitäten und Hochschulen zeichnen sich durch eine enge Verbindung zwischen Lehre und Forschung aus. Dieses Prinzip wurde von Wilhelm von Humboldt (1767-1835), dem Gründer der Berliner Universität, der Vorgängerinstitution der heutigen Humboldt-Universität, formuliert. In Deutschland wird die Freiheit der Wissenschaft, Forschung und Lehre gemäß Artikel 5 Grundgesetz (GG) als Grundrecht geschützt. Das führt auch dazu, dass den staatlichen Hochschulen eine Hochschulautonomie eingeräumt wird. Bei der Organisation der Hochschulen u. a. durch Studienordnungen, Prüfungen und Lehrverpflichtungen muss darauf geachtet werden, dass die individuelle Forschungsfreiheit der berufenen Professoren nicht verletzt wird. Dadurch werden jedoch die Kooperationsmöglichkeiten der Institute nicht eingeschränkt.

Als Träger der Hochschulen ist es Aufgabe der Bundesländer die Grundfinanzierung der Hochschulen sicherzustellen. Durch zahlreiche auferlegte Verpflichtungen von Seite des Bundes, vor allem im Bereich der Sozialausgaben, haben die Länder jedoch zunehmend Schwierigkeiten, für eine ausreichende Grundfinanzierung der Hochschulen zu sorgen. So wurde an den Hochschulen vor allem dafür gesorgt, dass bei stetig gestiegenen Studentenzahlen ein geordneter Lehrbetrieb aufrechterhalten wurde. Im Zuge der sogenannten Föderalismusreform im Jahre 2006 konnte der Bund nur befristet Mittel im Rahmen von Programmen und Projekten zur Verfügung stellen. Eine dauerhafte Finanzierung der Lehre an Hochschulen war ihm durch das so ge-

nannte Kooperationsverbot untersagt. 2007 wurde von Bund und Ländern ein befristeter „Hochschulpakt 2020“ unterzeichnet, der dazu diente den prognostizierten Anstieg der Studentenzahlen aufgrund der doppelten Abiturjahrgänge zu bewältigen. Gegenüber dem Referenzjahr 2005 sollten von 2007 bis 2010 rund 91.000 Studienanfänger an den Hochschulen zusätzlich aufgenommen werden. Dafür stellte der Bund 566 Millionen Euro den Ländern befristet zur Verfügung. Erst seit der zum 1.1.2015 in Kraft getretenen Grundgesetzänderung kann der Bund auch zur Finanzierung der Lehre beitragen.

Neben der Grundfinanzierung, die von den Ländern überwiegend zur Aufrechterhaltung der Lehre gewährt wird, spielt die Forschungsfinanzierung an den Universitäten über Drittmittel eine immer größere Rolle. In den Ingenieurwissenschaften hat die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) daran einen großen Anteil. Aber auch der Anteil der AiF ist gewichtig. Besonders in den Natur- und Ingenieurwissenschaften wird auch an anwendungsnahen Themen in Kooperation mit der Industrie geforscht. Die Universitäten verbinden die so geförderte Forschung mit der Qualifizierung von Doktoranden und Postdoktoranden, die ihrerseits wichtige Forschungsleistungen erbringen. Dadurch wird durch die Universitäten ein kontinuierliches Qualifikationssystem zugunsten aller Bereiche der Wissensgesellschaft aufrechterhalten.

Durch Anreize bei der Mittelzuweisung wird von den zuständigen Ministerien oftmals versucht das Interesse der Forscher auf bestimmte Forschungszweige bzw. -programme zu lenken. Die von den Ländern zugewiesenen Mittel reichen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften kaum aus um den Laborunterhalt zu bestreiten. Um eine konkurrenzfähige eigene Forschung zu bestreiten, sind die Forscher an den Universitäten daher auf Drittmittel angewiesen. Einige Forscher an den Hochschulen empfinden den daraus sich ergebenden „Zwang zur Ökonomisierung“ als Einschränkung der gesetzlich garantierten Forschungsfreiheit. In diesem Zusammenhang spielt auch die starke Belastung des Personals durch die Lehre und die teilweise in den letzten Jahrzehnten weit über den Planzahlen auszubildende Anzahl an Studenten eine wichtige Rolle. Dabei ist jedem bewusst, dass ein hervorragend ausgebildeter wissenschaftlicher und technischer Nachwuchs ein Standortvorteil von Deutschland war und ist.

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft ist eine Selbstverwaltungsorganisation der Wissenschaft in Deutschland. Sie ist als privatrechtlicher Verein organisiert. Mitglieder sind forschungsintensive Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, wissenschaftliche Verbände sowie die Akademien der Wissenschaften. Zurzeit sind dies 95 Mitglieder. Die DFG erhält ihre finanziellen Mittel zum größten Teil von Bund und Ländern, die in allen Bewilligungsgremien vertreten sind. Die verwalteten Mittel belaufen sich auf ca. 3 Mrd. Euro.

Eine Kernaufgabe der DFG ist die wettbewerbliche Auswahl und Finanzierung der besten Forschungsvorhaben von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern an Hochschulen und Forschungsinstituten. Dabei stehen erkenntnisorientierte Forschungsvorhaben im Vordergrund. Vorhaben aus allen wissenschaftlichen Fachrichtungen werden gefördert. Dabei handelt es sich um Einzelprojekte oder um Projekte im Rahmen von koordinierten Programmen. Letzteren sind überwiegend interdisziplinär ausgerichtete Forschungsprojekte, an denen mehrere Institute zusammenarbeiten. Die Vorhaben werden beantragt und die Anträge werden in einem mehrstufigen Entscheidungsverfahren von ehrenamtlich tätigen Gutachtern beurteilt (siehe www.dfg.de).

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

Unter dem Dach der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e. V. (AiF) arbeiten 100 Forschungsvereinigungen unterschiedlicher Industriebranchen. Die 1952 gegründete und in [2] beschriebene GVT - Forschungsgesellschaft Verfahrenstechnik e.V. ist eine solche Forschungsvereinigung. Sie war 1954 eine der 20 Gründungsmitglieder der AiF.

Im Rahmen der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) organisiert die AiF Forschungsprojekte, die sich an dem Forschungsbedarf der Industrie orientieren. Sie schlägt damit eine Brücke zwischen der Grundlagenforschung und der wirtschaftlichen Anwendung. Die Fördermittel dazu werden vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) bereitgestellt.

Unter dem Dach der AiF-Forschungsvereinigungen werden u. a. neue Technologien für einzelne Branchen entwickelt, um die Wettbewerbsfähigkeit der zugehörigen mittelständischen Unternehmen zu erhalten und zu stärken. Etwa ein Drittel der branchen- oder themenspezifischen Forschungsvereinigungen unterhält auch eigene Forschungsinstitute, die auch Anträge stellen können und z. T. daraus finanziert werden.

Die AiF unterstützt auch zahlreiche anwendungsorientierte Forschungsprojekte kleiner und mittelständischer Unternehmen, an denen auch ingenieurwissenschaftliche Institute an den Universitäten und Hochschulen beteiligt sind. Sie fördert damit den Austausch zwischen der Wirtschaft und der Wissenschaft.

Die Förderinstrumente der AiF berücksichtigen die gesamte Wertschöpfungskette, von der Grundlagenforschung bis hin zur Umsetzung der Ergebnisse in Produkte und Verfahren. Mitarbeiter von Unternehmen begleiten die Forschungsarbeiten in projektbegleitenden Ausschüssen. Die Ergebnisse werden veröffentlicht und stehen allen Interessierten zur Verfügung. Oft sind sie die Vorstufe für firmenspezifische Entwicklungen.

Die AiF selbst beschäftigt nur 170 Mitarbeiter. Im Rahmen der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) wurden 2016 139,3 Mio. Euro an Fördermitteln für 1.377 Vorhaben ausbezahlt. Insgesamt waren daran 656 Forschungsstellen und 16535 Unternehmen beteiligt (siehe: www.aif.de).

ACHEMA 2018

11 – 15 June 2018
Frankfurt am Main



BE INFORMED.
BE INSPIRED.
BE THERE.

- › World Forum and Leading Show for the Process Industries
- › 3,800 Exhibitors from 50 Countries
- › 170,000 Attendees from 100 Countries



www.achema.de

Fraunhofer-Gesellschaft

Unter dem Dach der 1949 gegründeten Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. arbeiten zurzeit 69 Institute und Forschungseinrichtungen in Deutschland. Internationale Niederlassungen sorgen für Kontakte in anderen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen. 24500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen ein jährliches Forschungsvolumen von 2,1 Milliarden Euro. Davon fallen 1,9 Milliarden Euro auf den Bereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Bereiches erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Die Fraunhofer-Institute forschen für die Industrie, den Dienstleistungssektor und die öffentliche Verwaltung und entwickeln, realisieren und optimieren Verfahren, Produkte und Anlagen bis zur Einsatz- bzw. Marktreife (siehe: www.fraunhofer.de)

Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren

Die Helmholtz-Gemeinschaft bearbeitet langfristige Forschungsprojekte des Staates und der Gesellschaft mit dem Ziel, die Lebensgrundlagen des Menschen zu erhalten und zu verbessern. Auch die Helmholtz-Gemeinschaft ist ein eingetragener Verein, in dem 18 naturwissenschaftlich-technische und medizinisch-biologische Forschungszentren zusammengeschlossen sind. Mit mehr als 38.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und einem Jahresbudget von über 4 Milliarden Euro ist die Helmholtz-Gemeinschaft die größte Wissenschaftsorganisation Deutschlands (siehe: www.helmholtz.de).

Leibniz-Gemeinschaft

Unter dem Dach der Leibniz-Gemeinschaft haben sich 88 wissenschaftlich, rechtlich und wirtschaftlich selbstständige Forschungseinrichtungen zur „Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e.V.“ zusammengeschlossen. Als eingetragener Verein verfolgt die Gemeinschaft die Förderung von Wissenschaft und Forschung in ihren Mitglieds-einrichtungen. Die Einrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft kooperieren auf nationaler und internationaler Ebene u. a. mit Hochschulen, staatlichen Instituten und Wirtschaftsunternehmen sowie gesellschaftlichen Organisationen. Die innerhalb der Gemeinschaft bearbeiteten Forschungsprojekte zeichnen sich durch eine enorme Vielfalt aus. Die Institute bearbeiten Themen auf Gebieten der Geistes- und Sozialwissenschaften und

der Mathematik sowie den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Die Mitglieder der Gemeinschaft haben sich in fünf Sektionen organisiert, die das wissenschaftliche Profil und die Fachkompetenz der Gemeinschaft repräsentieren (siehe: www.leibniz-gemeinschaft.de).

2016 waren mehr als 18000 Personen in den Instituten der Leibniz-Gemeinschaft beschäftigt. Die Bund-/Länderförderung betrug rund 1 Mrd. Euro, die durch 0,3 Mrd. eingeworbene Drittmittel ergänzt wurden.

Max-Planck-Gesellschaft

Die Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. ist ebenfalls eine Forschungsorganisation in der Rechtsform eines gemeinnützigen eingetragenen Vereins. Sie wurde 1948 zur Förderung der Wissenschaften gegründet, in Nachfolge der bereits 1911 errichteten Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. Trotz ihrer weitgehend staatlich getragenen Finanzierung ist sie als eingetragener Verein keine staatliche Einrichtung. Die derzeit 83 Max-Planck-Institute und Einrichtungen betreiben Grundlagenforschung in den Natur- sowie den Geistes- und Sozialwissenschaften. Sie engagieren sich in Forschungsgebieten, die besonders innovativ sind und besonderen finanziellen oder zeitlichen Aufwand erfordern.

In der Max-Planck-Gesellschaft waren 2016 etwas mehr als 22.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter tätig. Die Finanzierung der Max-Planck-Gesellschaft erfolgt überwiegend aus öffentlichen Mitteln von Bund und Ländern je zur Hälfte. Im Jahr 2016 waren dies knapp 1,8 Milliarden Euro. Hinzu kommen ca. 0,23 Mrd. Drittmittel für Projekte von öffentlichen oder privaten Geldgebern sowie der Europäischen Union und 0,14 Mrd. eigene Erlöse (siehe: www.mpg.de).

Bundesforschungseinrichtungen

Die Bundesregierung finanziert knapp 50 Forschungsinstitute, die einzelnen Bundesministerien zugeordnet sind. Die Forschung ist fachspezifisch auf den jeweiligen Aufgabenbereich des Ministeriums ausgerichtet. Als Ressortforschungseinrichtungen sollen sie die wissenschaftlichen Grundlagen liefern, welche die zuständigen Ministerien zur Erledigung ihrer Aufgabe benötigen. Die Forschungseinrichtungen werden als Bundesämter, Bundesanstalten oder Bundesinstitute bezeichnet. Einige der Einrichtungen sind Dienststellen der Bundeswehr. Ihre Forschungsergebnisse werden veröffentlicht und stehen damit

der Allgemeinheit zur Verfügung (siehe: www.bundesregierung.de)

Landesforschungseinrichtungen

Auch die Bundesländer betreiben Forschungseinrichtungen, welche Aktivitäten der Länder unterstützen. Insgesamt gibt es mehr als 150 Landesinstitute, die eine breite Palette von Forschungsgebieten abdecken. Oft sind sie mit regionalen Wirtschaftszweigen verbunden, z. B. der regionalen Land- oder Produktionswirtschaft.

Nichtöffentliche Forschungsförderung

Eine nichtöffentliche Unterstützung erfährt die Forschung u. a. von vielen Stiftungen. Insgesamt gibt es in Deutschland davon ca. 11000. Zu den großen Stiftungen gehören z. B. die Robert Bosch Stiftung, die Deutsche Umwelstiftung, die Volkswagenstiftung und die Alexander-von-Humboldt-Stiftung.

Resümee

Betrachtet man die Verteilung der öffentlich bereitgestellten Forschungsmittel, insbesondere des Bundes, so stellt man fest, dass beachtliche Mittel für die Forschung an den sogenannten Großforschungseinrichtungen bereitgestellt werden. Die Forschung in den Ingenieurwissenschaften an den Universitäten wird insbesondere durch die DFG und die AiF unterstützt. Ein geringerer Teil wird durch Beteiligungen an geförderten Projekten der EU und des BMBF eingeworben. Die bürokratischen Hürden zur Beantragung und Verwaltung dieser Projekte sind groß. Oft werden sie von Firmenverbänden bzw. Großforschungseinrichtungen beantragt, so dass bei diesen Projekten der größte Teil der Fördersumme auch den beteiligten Industrieunternehmen bzw. Großforschungseinrichtungen zu Gute kommt.

Viele Professoren haben den Eindruck, dass aufgrund der beschriebenen Forschungssituation und der Dominanz der Lehre an den Universitäten die Wettbewerbsfähigkeit auf einigen Gebieten der Forschung an den Universitäten nicht mehr gegeben ist. Dies kann sich zum Standortnachteil in Deutschland auswirken, wenn dadurch auch die Ausbildung der Studenten und Doktoranden im Sinne von Wilhelm von Humboldt gefährdet wird.

Literatur:

- /1/ U. Esser: Die ProcessNet – Fachgruppe „Mechanische Flüssigkeitsabtrennung (MFA)“, F&S Filtrieren und Separieren 31 (2017), Nr. 3, S. 158-160
/2/ Die Forschungs-Vereinigung Verfahrens-Technik (GVT e.V.), F&S Filtrieren und Separieren 31 (2017), Nr. 3, S. 161-162