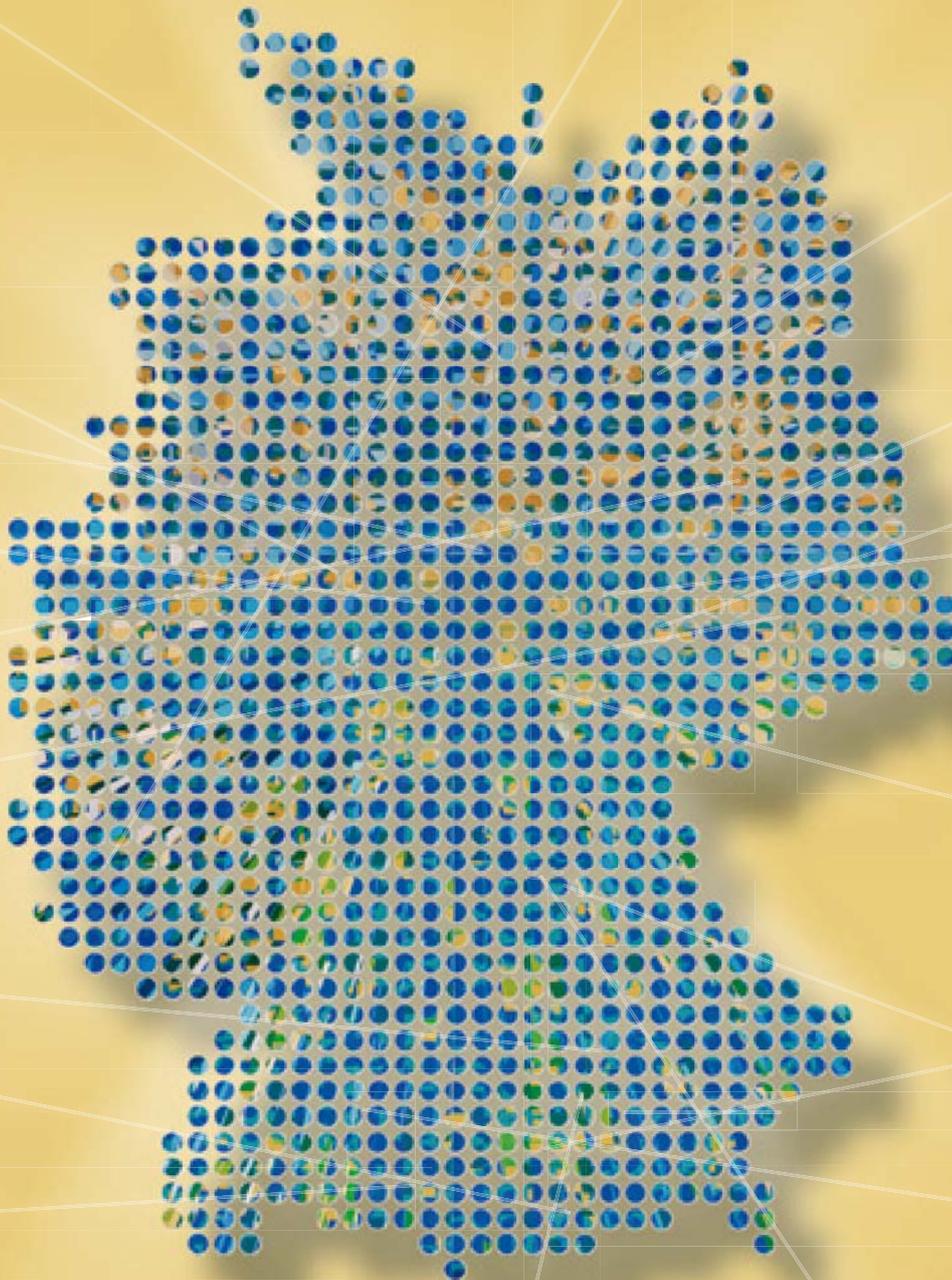




Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Bundesbericht Forschung und Innovation 2012

Kurzfassung



FORSCHUNG

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Grundsatzfragen der Innovationspolitik
11055 Berlin

Bestellungen

schriftlich an:

Publikationsversand der Bundesregierung

Postfach 48 10 09

18132 Rostock

oder per

Tel.: 01805 - 778 090

Fax: 01805 - 778 094

(Festnetzpreis 14 ct/min, höchstens 42 ct/min aus Mobilfunknetzen)

E-Mail: publikationen@bundesregierung.de

Internet: www.bmbf.de

Redaktion

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, Berlin

Gestaltung

W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG, Bielefeld

Hauke Sturm Design, Berlin

Druckerei

Media-Print Informationstechnologie GmbH, Paderborn

Bildnachweis

BMBF (Vorwort), Thinkstock (S. 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33)

Geodaten der Landkarten: ESRI (Europa) und Bundesamt
für Kartographie und Geodäsie (Deutschland)

Bonn, Berlin 2012



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Bundesbericht Forschung und Innovation 2012

Kurzfassung



Vorwort

Wie sieht Deutschland 2020 aus? Wie sichern wir unseren Kindern eine lebenswerte Zukunft? Wie gehen wir mit dem demographischen Wandel um? Wie bewältigen wir den Klimawandel? Wie stellen wir die Versorgung der wachsenden Weltbevölkerung sicher? Diese und andere Fragen werden in Deutschland im Dialog mit den Bürgerinnen und Bürgern diskutiert und von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern erforscht.

Auch der Bundesbericht Forschung und Innovation widmet sich diesen Fragen und bestätigt zugleich die zentralen Ergebnisse des Gutachtens zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit der Expertenkommission Forschung und Innovation. Das Ergebnis: Der Forschungs- und Innovationsstandort Deutschland ist so aufgestellt, dass wir Antworten auf diese drängenden Fragen zu Recht erwarten können!

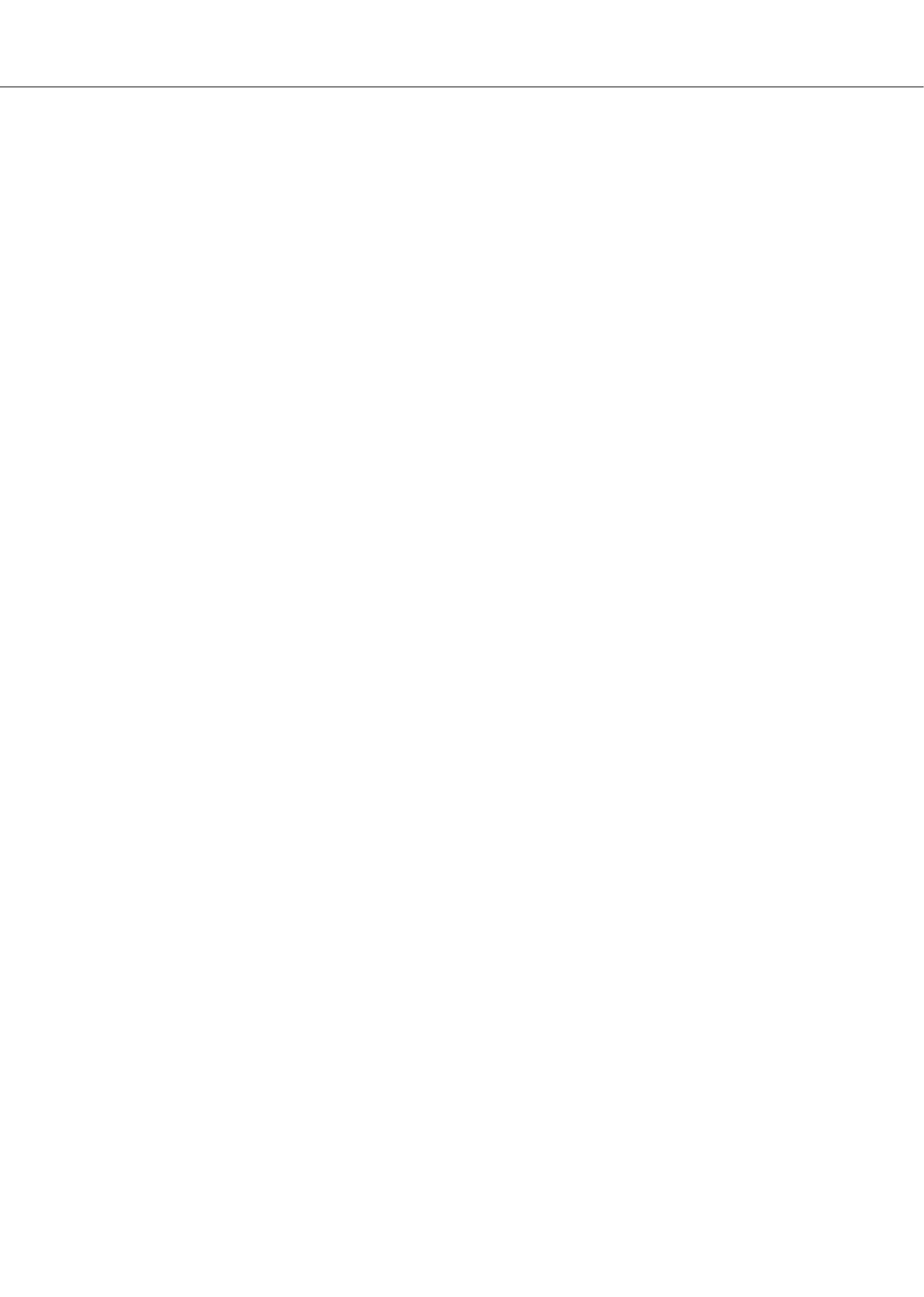
Die Investitionen in unser Forschungs- und Innovationssystem haben dazu beigetragen, dass sich Deutschland trotz der europäischen Schulden- und Finanzkrise wirtschaftlich so erfreulich entwickelt hat. Forschung und Entwicklung sind bedeutende Faktoren für Wohlstand und Lebensqualität in Deutschland. Die Bundesregierung investiert daher mehr Geld in Bildung, Forschung und Entwicklung als jemals zuvor.



Dabei setzen wir mit den Investitionen auf langfristig wirkende Strukturen und Strategien. Die Wirkung des Hochschulpakts wird an den stetig wachsenden Absolventinnen- und Absolventenzahlen sichtbar. Auch die Hightech-Strategie zahlt sich aus: Denn mit der Ausrichtung der Forschungs- und Innovationspolitik der Bundesregierung auf die Bedürfnisse der Menschen setzen wir auf Märkte mit Potenzial. So bleibt Deutschland das Land, in dem die Zukunft zuhause ist!

A handwritten signature in blue ink, reading 'Bärbel Luban'. The signature is fluid and cursive.

Bundesministerin für Bildung und Forschung



Inhalt

Einleitung.....	3
TEIL I: FORSCHUNGS- UND INNOVATIONSPOLITISCHE ZIELE UND MASSNAHMEN DER BUNDESREGIERUNG	
1 Nachhaltiger Wachstumsmotor Forschung und Innovation	5
2 Die Hightech-Strategie 2020 für Deutschland vorantreiben	9
3 Wissenschaft stärken	16
4 Bildung in der Wissensgesellschaft ausbauen	19
5 Die europäische und die internationale Zusammenarbeit intensivieren	21
TEIL II: STRUKTUREN, RESSOURCEN UND FÖRDERMASSNAHMEN DES DEUTSCHEN FORSCHUNGS- UND INNOVATIONSSYSTEMS	
1 Das deutsche Forschungs- und Innovationssystem	36
1.1 Wo findet Forschung und Entwicklung statt?.....	36
1.2 Wer finanziert Forschung und Entwicklung?.....	37
1.2.1 Akteure der deutschen Forschungsförderung	38
1.2.2 Europäische Union.....	38
1.3 Wie funktioniert staatliche Forschungs- und Innovationsförderung?.....	40
1.3.1 Rechtliche Grundlagen.....	40
1.3.2 Zusammenwirken von Bund und Ländern	40
1.3.3 Förderinstrumente des Staates	40
2 Forschungs- und Innovationspolitik des Bundes	42
3 Forschungs- und Innovationspolitik der Länder	44
4 Internationale Zusammenarbeit in Forschung und Innovation	46
4.1 Strategie der Bundesregierung zur Internationalisierung von Wissenschaft und Forschung.....	46
4.2 Bilaterale Zusammenarbeit	48
4.3 Europäische Zusammenarbeit	50
5 Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem	52
5.1 Ausgewählte Daten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem	52
5.1.1 Ressourcen	52
5.1.2 FuE-Erträge	60
5.1.3 Innovation.....	63
5.2 Das deutsche Forschungs- und Innovationssystem im internationalen Vergleich	66
5.2.1 Europa.....	68
5.2.2 OECD	70
5.3 Ausgewählte Tabellen.....	72
Tabellenverzeichnis.....	75
Abbildungsverzeichnis.....	96



Einleitung

Diese Kurzfassung des Bundesberichts Forschung und Innovation 2012 gibt einen Überblick über das deutsche Forschungs- und Innovationssystem. Sie enthält ausgewählte Texte, Abbildungen und Tabellen des Berichts.

Teil I stellt die **forschungs- und innovationspolitischen Ziele und Maßnahmen der Bundesregierung** dar. Er illustriert, wie Forschung und Innovation als nachhaltiger Wachstumsmotor für Deutschland wirken, wie die Bundesregierung die High-tech-Strategie 2020 für Deutschland vorantreibt, die Wissenschaft stärkt, die Bildung in der Wissensgesellschaft ausbaut und die europäische und die internationale Zusammenarbeit intensiviert.

Teil II beinhaltet fünf Kapitel zu den Strukturen, Ressourcen und Fördermaßnahmen des deutschen Forschungs- und Innovationssystems.

Das erste Kapitel **Das deutsche Forschungs- und Innovationssystem** stellt die Strukturen des deutschen Forschungs- und Innovationssystems vor. Dabei werden drei Fragen beantwortet: „Wo findet Forschung und Entwicklung statt?“, „Wer finanziert Forschung und Entwicklung?“ und „Wie funktioniert staatliche Forschungs- und Innovationsförderung?“.

Das zweite Kapitel **Forschungs- und Innovationspolitik des Bundes** skizziert die Schwerpunkte der staatlichen Forschungsförderung.

Das dritte Kapitel **Forschungs- und Innovationspolitik der Länder** gibt eine Einführung in die Förderschwerpunkte der Länder.

Das vierte Kapitel **Internationale Zusammenarbeit in Forschung und Innovation** zeigt die internationale Ausrichtung der deutschen Forschungs- und Innovationspolitik auf. Dabei wird ein Überblick über die Internationalisierungsstrategie sowie wichtige bi- und multilaterale Kooperationen gegeben.

Das fünfte Kapitel präsentiert ausgewählte **Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem**. Eine Auswahl von Tabellen rundet dieses Kapitel ab.

Ausführliche Informationen zu den Aktivitäten der Bundesregierung und der Länder sowie über ihre Forschung und Entwicklung betreibenden Organisationen und Einrichtungen, über die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Wirtschaft und die internationale Zusammenarbeit finden sich in der Langfassung, die im Internet bestellt werden kann und auch zum Download bereitsteht (www.bmbf.de/publikationen).



Teil I: Forschungs- und innovationspolitische Ziele und Maßnahmen der Bundesregierung

1 Nachhaltiger Wachstumsmotor Forschung und Innovation

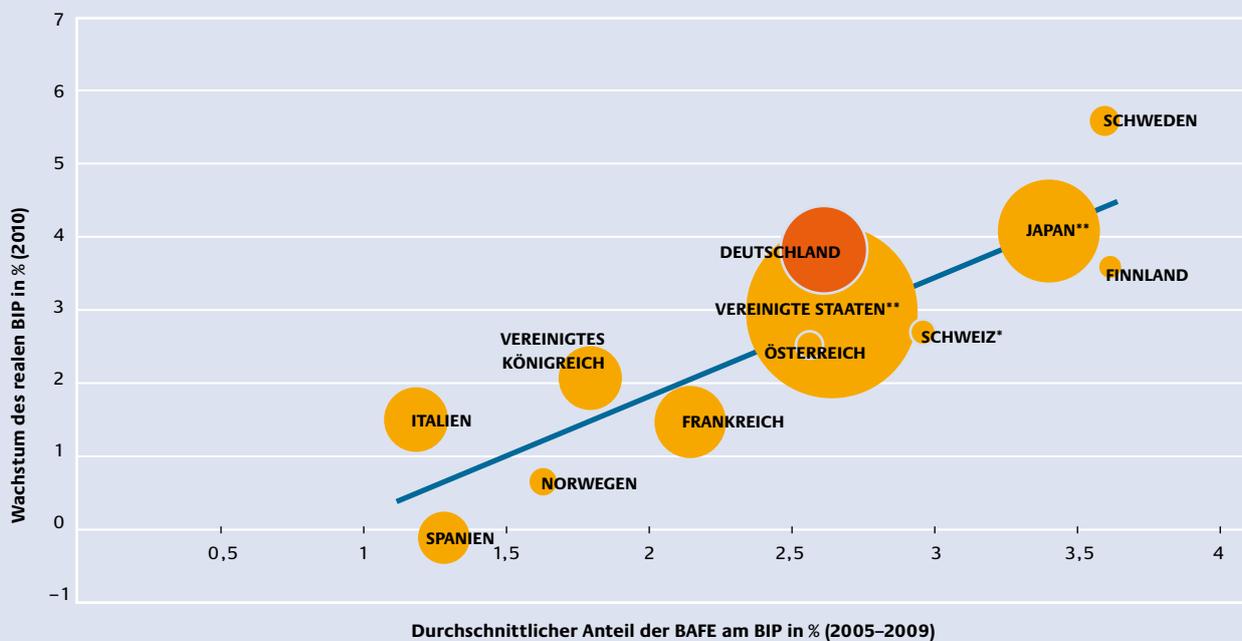
„Made in Germany“ – Deutschlands Innovationskraft als internationales Erfolgsmodell

Innovationen „made in Germany“ begeistern die Welt. Ob die Entwicklung von klimaschonender Energie oder Mobilität, künstlicher Intelligenz oder virtueller Realität: Deutschland ist überaus erfolgreich darin, mit innovativen Technologien, Produkten und Dienstleistungen Lösungen zum Wohle des Menschen zu finden sowie mit einer starken industriellen Basis im weltweiten Wettbewerb zu bestehen und zukunftssichere Arbeitsplätze zu schaffen.

- Deutschland gehört mit einem Welthandelsanteil von knapp 12% für forschungsintensive Waren zu den führenden Exporteuren von Technologiegütern.

- Auf dem globalen Markt für Umwelttechnik und Ressourceneffizienz erreicht Deutschland sogar einen Marktanteil von 15%.
- Viele Unternehmen, gerade auch kleine und mittlere, sind globale Technologie- und Systemführer in ihrer Branche. Fast jedes zweite deutsche Unternehmen ist nach der ZEW-Innovationserhebung 2011 innovationsaktiv. Zudem unterhalten viele internationale Unternehmen große Forschungs- und Entwicklungszentren in Deutschland.
- Auch im Wissens- und Technologietransfer ist Deutschland im internationalen Vergleich gut aufgestellt. Unternehmen und Forschungseinrichtungen arbeiten eng vernetzt zusammen. Bei den Drittmitteln beispielsweise, welche die Hochschulen aus der Wirtschaft anwerben, führt Deutschland die Spitzengruppe an.

Abb. 1 Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung (BAFE) der Bundesrepublik Deutschland 2005–2009 und wirtschaftliche Entwicklung im Jahr 2010



Datenbasis: Eurostat

* Schweiz: Werte BAFE 2005 und 2008

** Vereinigte Staaten und Japan: Werte BAFE 2005–2008

Die Größe der Kreise bildet das BIP (absolut) im Jahr 2010 ab.

Berechnung der VDI/VDE-IT

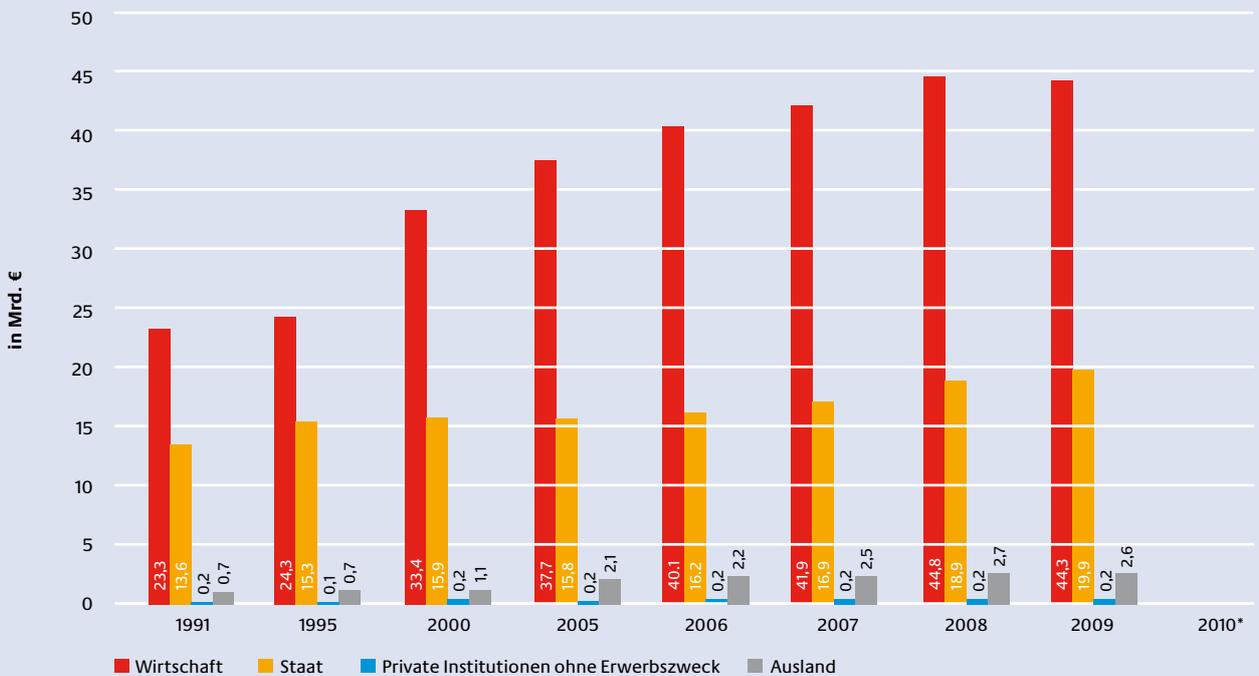
Dank dieser Innovationskraft der Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen ist Deutschland der Stabilitätsanker in Europa. Gleichzeitig sind innovative Unternehmen, insbesondere die kleinen und mittleren Firmen, wichtige Wachstums- und Beschäftigungsmotoren. Die erfreuliche wirtschaftliche Entwicklung Deutschlands – trotz der europäischen Schulden- und Finanzkrise – ist insbesondere auch auf die Investitionen in sein Innovationssystem zurückzuführen, die zu hoher Wettbewerbsfähigkeit und Innovationsvorsprüngen geführt haben (siehe Abbildung 1). Dies belegt die hohe Bedeutung von Forschung und Entwicklung für Beschäftigung, Wohlstand und Lebensqualität in Deutschland.

„Made in Germany“ – Deutschlands Erfolgsgeschichte als stabiles, wirtschaftlich erfolgreiches und innovatives, sozial

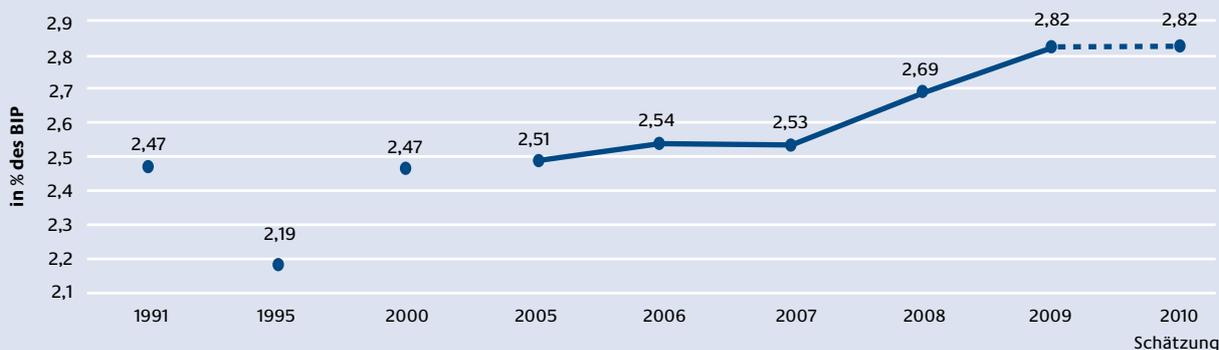
starkes Land, in dem Ingenieurskunst und Ideenreichtum eine große Rolle spielen, gilt es fortzusetzen. Dies ist eine große Herausforderung. Denn die Welt wandelt sich drastisch. Wir stehen am Beginn eines Jahrzehnts fundamentaler technologischer, ökologischer und gesellschaftlicher Umbrüche:

- Der Aufbau der Weltbevölkerung verändert sich. Während in den meisten europäischen Ländern immer weniger Kinder geboren werden, wächst die Bevölkerung in anderen Ländern der Welt weiter.
- Diese sehr unterschiedlichen demografischen Entwicklungen führen zu einer Verschiebung der Kräfteverhältnisse: Die Wachstumsmärkte der Zukunft liegen außerhalb Europas in Asien, Afrika und Lateinamerika.

Abb. 2 Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung (BAFE) in der Bundesrepublik Deutschland nach finanzierenden Sektoren (Durchführungsbetrachtung) und Anteil der BAFE am Bruttoinlandsprodukt (BIP) im Zeitverlauf



BAFE in % des BIP



* Daten für 2010 lagen bei Redaktionsschluss noch nicht vor.
Datenbasis: Tabelle 1

- Der weltweite Innovationswettbewerb nimmt rasant zu. Neue wirtschaftliche und technologische Zentren entstehen rund um die Welt. Sie fordern die bisherige Weltspitze in Forschung und Innovation in Europa, Ostasien und den USA heraus. Große neue Gestaltungsmächte¹ wie Brasilien, China, Indien oder Mexiko investieren stärker in Forschung und Entwicklung als jemals zuvor. Allein China hat die Zahl der Studierenden zwischen 2001 und 2010 verdreifacht.
- Der technologische und wirtschaftliche Aufschwung in den neuen Gestaltungsmächten geht einher mit einem Anstieg des Pro-Kopf-Verbrauchs an Energie, sonstigen Rohstoffen und Lebensmitteln. Die intensive Nutzung der Erde ist mit einem dramatischen Schwinden der Artenvielfalt sowie mit einer erheblichen Belastung von Böden, Luft und Wasser verbunden.
- Der Klimawandel beschleunigt sich. Die 2000er-Dekade war das wärmste Jahrzehnt seit Einführung der Wetteraufzeichnung. Davor galt diese Aussage bereits für die 1990er- und davor schon für die 1980er-Jahre. Nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft ist davon auszugehen, dass sich die Erderwärmung weiter fortsetzen wird. Ein wirksamer Klimaschutz steht vor der besonderen Herausforderung, zeitgleich den weltweit wachsenden Bedarf an Energie wie die zur Neige gehenden Vorräte fossiler Energieträger zu berücksichtigen.

Als große Wissens- und Wirtschaftsation im Herzen Europas ist Deutschland von diesen Entwicklungen vielfältig betroffen. Deutschland besitzt das Potenzial, substanziell zur Lösung der globalen Herausforderungen beizutragen, seine weltweite Stellung als einer der führenden Innovationsstandorte zu behaupten und so langfristig Wohlstand und gesellschaftlichen Zusammenhalt zu sichern. Doch was ist die beste Grundlage dafür?

Die Debatte um neue Wirtschaftsmodelle verläuft kontrovers. Die einen fordern „Wohlstand ohne Wachstum“, da traditionell immer mehr Wachstum – jedes Auto, jede Reise, jeder Kühlschrank – mit immer mehr Ressourcenverbrauch und Umweltschäden einhergeht. Andere halten am bisherigen Wachstumsparadigma fest, um im Wettbewerb mit neuen Gestaltungsmächten nicht zurückzufallen. Für die Bundesregierung ist klar: Die Antwort auf die Verknappung der Ressourcen, die Gefahren des Klimawandels, den Verlust der biologischen Vielfalt, den demografischen Wandel, die steigenden Staatsschulden und die Unsicherheit über die Entwicklung der Weltwirtschaft liegt in einer nachhaltigen Wachstumsstrategie.

Nachhaltiges Wachstum beinhaltet die Entkopplung von Wachstum, Ressourcenverbrauch sowie Schadstoff- und CO₂-Ausstoß. Es bedeutet, den Bedürfnissen der heutigen Generation zu entsprechen, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen. Es bedeutet, Umweltschutz, wirtschaftliche Leistungsfähigkeit und soziale Verantwortung so zusammenzuführen, dass Entscheidungen unter allen drei Gesichtspunk-

ten dauerhaft tragfähig sind – in globaler Betrachtung. Die Erhaltung der Tragfähigkeit der Erde ist das entscheidende Ziel. Die Bundesregierung hat wichtige Schritte hierfür unternommen, unter anderem mit der eingeleiteten Energiewende, dem Ressourceneffizienzprogramm und der im Grundgesetz verankerten Schuldenbremse. Diesen eingeschlagenen Kurs gilt es beizubehalten.

Bildung, Forschung und Innovation als Schlüssel zu nachhaltigem Wachstum

Bildung, Forschung und Innovation sind unverzichtbarer Teil einer qualitativen, langfristig wirkenden Wachstumsstrategie und einer den Prinzipien der Nachhaltigkeit verpflichteten Politik. Denn Technologien und Innovationen „made in Germany“ sind notwendig, um den Klimawandel zu bekämpfen, Ressourcen zu schonen und unsere Wirtschaftsweise insgesamt nachhaltiger zu gestalten. Neue technische Lösungen und Innovationen sind erforderlich, um die globale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft nicht nur zu erhalten, sondern weiter auszubauen. Sie tragen dazu bei, Antworten auf diese und andere globale Herausforderungen unserer Zeit zu finden, und stärken gleichzeitig Deutschlands Wirtschaftswie Innovationskraft.

Forschung und Innovation sind der Schlüssel dafür, dass wir auch in Zukunft jene Produkte, Dienstleistungen und Technologien entwickeln können, mit denen wir nachhaltig individuelles Wohlergehen und gesellschaftlichen Wohlstand schaffen – zum Beispiel:

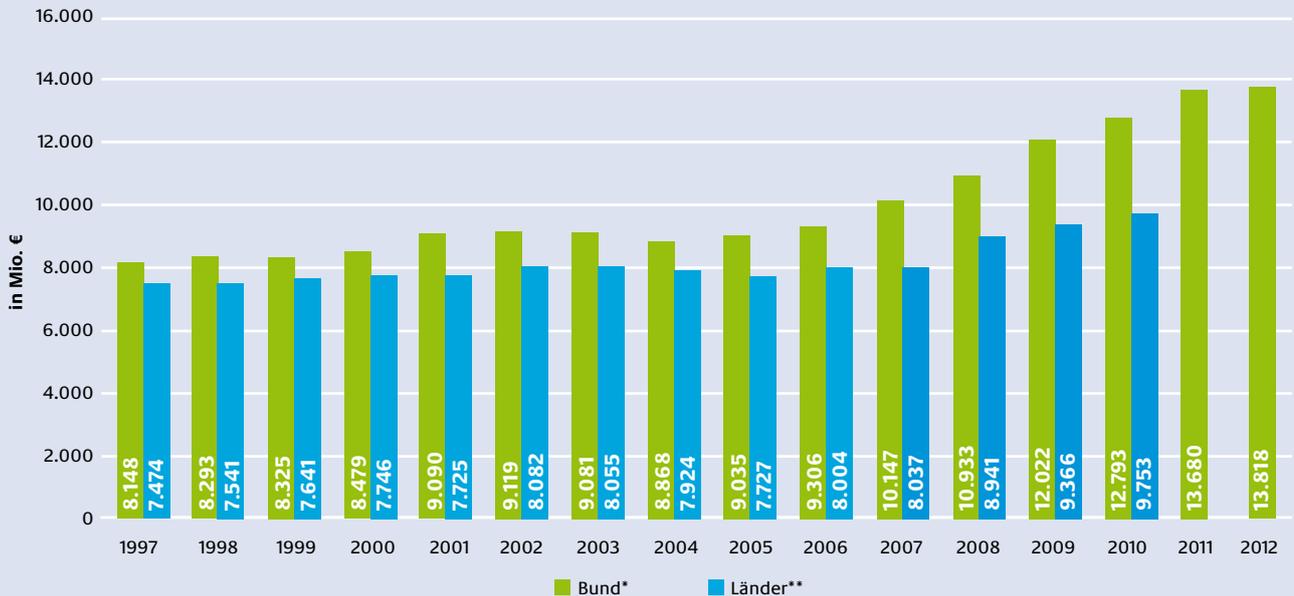
- „grüne Technologien“ im In- und Ausland verkaufen und gleichzeitig die Kohlendioxidbilanz verbessern;
- mit altersgerechten technischen und sozialen Innovationen die Lebensqualität und gesellschaftliche Teilhabe älterer Menschen verbessern und gleichzeitig neue Leitmärkte prägen;
- die führende Rolle Deutschlands in der satellitengebundenen Erdbeobachtung für nachhaltige Ressourcennutzung und Klimaschutz weltweit einsetzen.

Die Bundesregierung hat in den vergangenen Jahren ihre Politik konsequent auf Bildung, Forschung und Innovation ausgerichtet. Die gestiegene Bedeutung von Forschung und Entwicklung in Deutschland zeigt sich unter anderem an folgenden Indikatoren:

- In der deutschen Wirtschaft stiegen die Ausgaben für Forschung und Entwicklung trotz Finanz- und Schuldenkrisen im Jahr 2010 auf rund 47 Mrd. Euro. Das ist ein Plus von über 20 % gegenüber 2005. Insgesamt liegen die FuE-Aufwendungen in der deutschen Wirtschaft gemessen am BIP bei 1,89 % und damit um mehr als die Hälfte höher als im Durchschnitt der Europäischen Union (1,16 %).
- Die Bundesregierung investiert mehr Geld für Bildung, Forschung und Entwicklung als jemals zuvor ([siehe Abbildung 3](#)). So ist der BMBF-Haushalt 2012 gegenüber dem

¹ Siehe Infobox auf Seite 46.

Abb. 3 Ausgaben des Bundes und der Länder für Forschung und Entwicklung im Zeitverlauf (Finanzierungsbetrachtung)



* Ausgaben des Bundes 2012 geschätzt, 2009 bis 2011 einschließlich Konjunkturpaket II, 2011 und 2012 einschließlich Energie- und Klimafonds

** Ausgaben der Länder 2010 geschätzt

Quellen: Bund: Daten aus Tabelle 4, Länder: Daten aus Tabelle 14 (s. Langfassung des Bundesberichts Forschung und Innovation 2012) plus Schätzung für 2010 des Statistischen Bundesamtes

Vorjahr um rund 11% auf insgesamt 12,9 Mrd. Euro gestiegen. Der BMWi-Haushalt für forschungs- und technologiepolitische Maßnahmen im Jahr 2012 stieg gegenüber dem Vorjahr um rund 8% auf 2,8 Mrd. Euro. Trotz Konsolidierungszwängen im Haushalt steht die Bundesregierung zu ihrem Versprechen, in dieser Legislaturperiode zusätzlich 12 Mrd. Euro für Bildung und Forschung auszugeben.

- Insgesamt ist der Anteil von Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt deutlich gestiegen – von 2,51% im Jahr 2005 auf 2,82% im Jahr 2010 (siehe Abbildung 2). Wie von der Expertenkommission Forschung und Innovation bestätigt, ist dies ein gutes Zwischenergebnis. Damit liegt das Ziel, dass Staat und Wirtschaft 3% des Bruttoinlandsprodukts für Forschung und Entwicklung investieren, in greifbarer Nähe.
- Entsprechend ist auch die Zahl der in Forschung und Entwicklung tätigen Menschen gestiegen. Von 2005 bis 2010 gab es einen Zuwachs von über 72.000 Vollzeitäquivalenten beim FuE-Personal. Heute arbeiten in Deutschland so viele Menschen wie noch nie für Forschung und Entwicklung, mehr als eine halbe Million. Sie produzieren die Ideen für die Lebensqualität und den Wohlstand von morgen.
- Internationale Vergleichsstudien belegen die deutsche Innovationsstärke. Im „Innovation Union Scoreboard 2011“ der Europäischen Kommission kommt Deutschland auf

Rang 3 (hinter Schweden und Dänemark) und gehört damit zu der Gruppe der „Innovationsführer“ in Europa. Auch im aktuellen Innovationsindikator der Telekom-Stiftung verbessert sich Deutschland im Vergleich zu 2009 aus dem Mittelfeld auf Rang 4. Als einen wesentlichen Grund für diese guten Ergebnisse werden mehr Investitionen der öffentlichen Hand in Wissenschaft und Forschung genannt.

Alle diese Indikatoren zeigen: Unser Land hat seine Ausgangsposition in den vergangenen Jahren deutlich verbessert. Deutschland gehört zu den attraktivsten und dynamischsten Forschungs- und Innovationsstandorten der Welt. Es gibt daher allen Grund zu Optimismus, dass wir diese Position weiter ausbauen und Deutschlands Ideen von heute für den Wohlstand von morgen nutzen können. Um dieses Ziel zu erreichen, werden vier Schwerpunkte konsequent weitergeführt und umgesetzt:

1. die Hightech-Strategie 2020 für Deutschland vorantreiben
2. Wissenschaft stärken
3. Bildung in der Wissensgesellschaft ausbauen
4. die europäische und die internationale Zusammenarbeit intensivieren

2 Die Hightech-Strategie 2020 für Deutschland vorantreiben

Deutschlands Innovationskraft stärken – das ist das Ziel der Hightech-Strategie. In dieser nationalen Innovationsstrategie bündelt die Bundesregierung seit 2006 ihre Forschungs- und Innovationsaktivitäten über alle Politikfelder, Themen und Ressorts hinweg. In der Hightech-Strategie werden alle Prozessschritte – von der Grundlagenforschung über die Invention zur Innovation – im Zusammenhang gesehen. Damit soll Deutschlands Stellung als einer der attraktivsten und dynamischsten Forschungs- und Innovationsstandorte weltweit weiter ausgebaut werden. Der integrative Ansatz der Hightech-Strategie hat breite Unterstützung in Wissenschaft und Wirtschaft gefunden und ist auch international auf große Beachtung gestoßen.

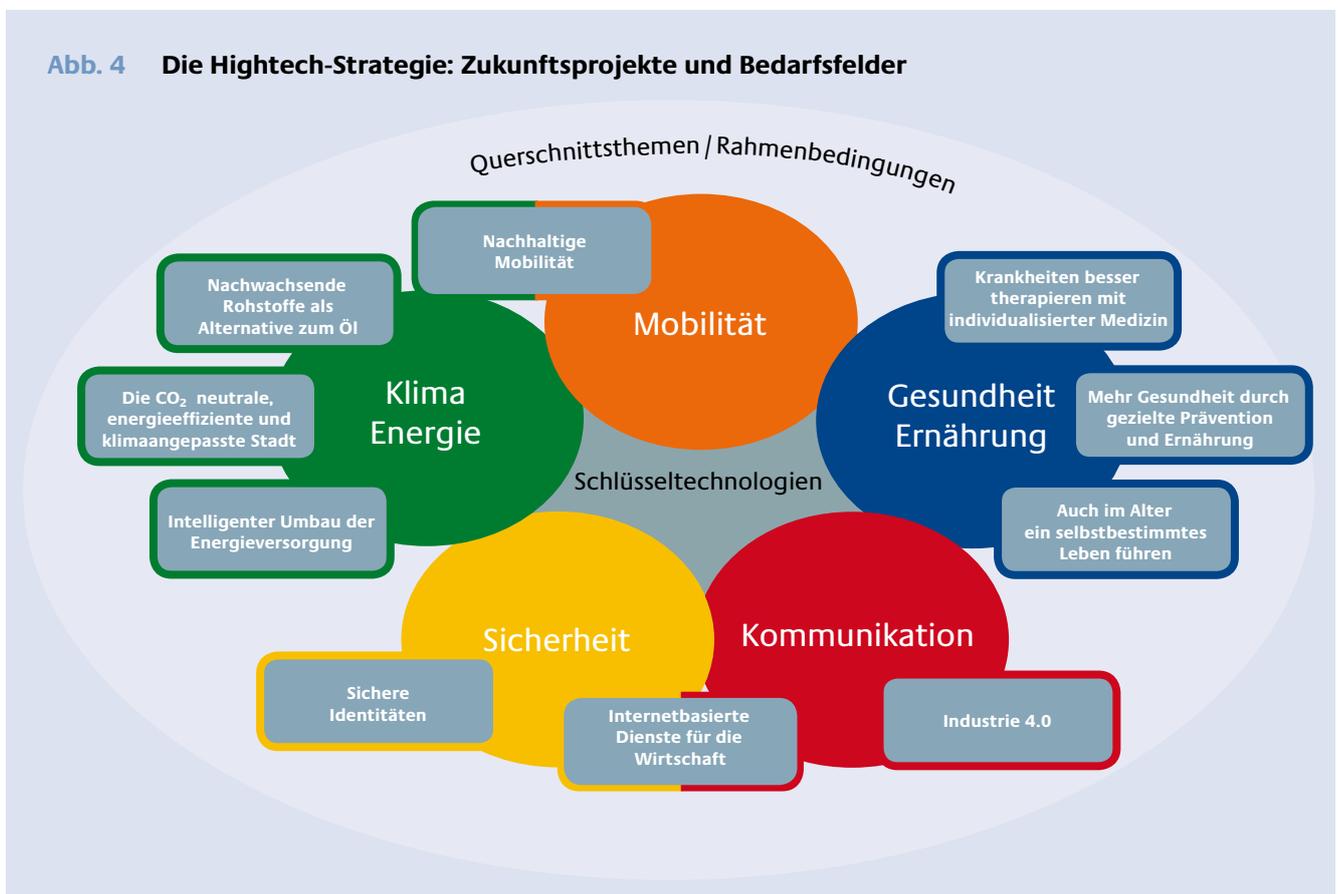
In dieser Legislaturperiode wurde die Hightech-Strategie weiterentwickelt. Sie konzentriert sich auf globale Herausforderungen, die von besonderer Bedeutung für das Wohl der

Menschheit und den Innovationsstandort Deutschland sind. In den Jahren 2010 bis 2013 wird der Bund insgesamt knapp 27 Mrd. Euro in die fünf Bedarfssfelder Klima/Energie, Gesundheit/Ernährung, Kommunikation, Mobilität und Sicherheit sowie in die Förderung von Schlüsseltechnologien investieren.²

Die Finanzierung von Maßnahmen der Hightech-Strategie erfolgt im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung der Ressorts. Sie setzt sich zusammen aus Programmen und Maßnahmen der einzelnen Ressorts sowie aus Mitteln des Energie- und Klimafonds (EKF). Die dem EKF zufließenden Mittel sind abhängig von den Erlösen aus dem Zertifikathandel und damit nicht vorhersehbaren Schwankungen unterworfen. Auch hier erfolgt die Finanzierung im Rahmen der jeweils für den EKF geltenden Finanzplanung.

² Ermittelt nach der Leistungsplansystematik des Bundes.

Abb. 4 Die Hightech-Strategie: Zukunftsprojekte und Bedarfssfelder



Die Hightech-Strategie orientiert sich zudem daran, innovationsförderliche Rahmenbedingungen zu gestalten, damit aus Ideen schneller Innovationen werden. So soll beispielsweise die Finanzierung von Innovationen – insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) – erleichtert und die Gründungsbedingungen für innovationsorientierte Unternehmen verbessert werden. In den Zukunftsprojekten der Hightech-Strategie wird dieser ganzheitliche Ansatz an konkreten Zielen ausgerichtet und in der Zusammenarbeit von unterschiedlichen Fachressorts unterstützt von Akteuren aus Wissenschaft und Wirtschaft ausgestaltet (siehe Abbildung 4).

Schlüsseltechnologien

Auch die Förderung wichtiger Schlüsseltechnologien wird darauf ausgerichtet, Fortschritte in den fünf Bedarfsfeldern zu erzielen. Denn Schlüsseltechnologien wie die Bio- und Nanotechnologie, Mikro- und Nanoelektronik, optische Technologien, Mikrosystem-, Werkstoff- und Produktionstechnik, Energietechnologien, effiziente Antriebstechniken, Luft- und Raumfahrttechnologie sowie Informations- und Kommunikationstechnologie sind Treiber für Innovationen und die Grundlage für neue Produkte, Verfahren und Dienstleistungen. Sie tragen entscheidend dazu bei, die globalen Herausforderungen zu lösen. Ihr Nutzen hängt entscheidend davon ab, wie gut ihr Transfer in die wirtschaftliche Anwendung gelingt. Die Förderung der Schlüsseltechnologien wird daher verstärkt auf Anwendungsfelder fokussiert.

Zukunftsprojekte

Es ist ein Kernanliegen der Hightech-Strategie 2020, die Forschungs- und Innovationspolitik auf zentrale Missionen auszurichten. Gesellschaftlich und wirtschaftlich relevante Innovationssprünge entstehen immer stärker an den Schnittstellen von Technologien und Disziplinen. Gemeinsames Handeln in Netzwerken aus öffentlicher Forschung und Unternehmen, die umfassende Lösungen erarbeiten, wird daher immer wichtiger. Zudem verlangen zentrale Herausforderungen koordinierte Systemansätze, die verschiedene Technologien einbinden, um komplexe Lösungen zu erarbeiten. Innovationspolitik muss auch deshalb über Forschung hinausgehen und Schritte der Realisierung und Umsetzung beinhalten.

Deshalb hat die Bundesregierung zehn missionsorientierte Zukunftsprojekte entwickelt. In diesen Zukunftsprojekten werden systemische Lösungen entwickelt, um drängende gesellschaftliche Herausforderungen mit globalem Charakter zu bewältigen und dabei gleichzeitig einen Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft zu leisten. Zukunftsprojekte vermitteln verständlich und prägnant Schwerpunkte der Innovationspolitik. Sie bieten zudem die Chance, neben einer abgestimmten Forschungsförderung auch innovationsfreundliche Rahmenbedingungen zu gestalten. In ihrem Bericht „Zukunftsprojekte der Hightech-Strategie (HTS-Aktionsplan)“ hat die Bundesregierung die geplante Umsetzung dieser zehn Zukunftsprojekte detailliert beschrieben.

Rahmenbedingungen

In der Hightech-Strategie wird neben der thematisch fokussierten Förderung von Forschung und Entwicklung und der Umsetzung von Zukunftsprojekten der Blick auf übergreifende Rahmenbedingungen und Querschnittsthemen gerichtet. Sie werden konsequent auf Innovationsfreundlichkeit hin überprüft und angepasst.

Für positive Gründungsbedingungen muss insbesondere die Finanzierungssituation von Gründern und jungen innovativen Unternehmen durch die Stärkung des Wagnis- und Beteiligungskapitalmarktes weiter verbessert werden. Die im Rahmen des Innovationsdialogs im Februar 2012 angekündigte Investitionszulage zur Wagniskapitalfinanzierung junger innovativer Unternehmen ist ein wichtiger Schritt in diese Richtung.

Geschäftsmodell-Innovationen sind für die technologische wie dienstleistungsbasierte Zukunft des Standortes Deutschland aus wirtschaftlicher sowie wissenschaftlicher Sicht wichtig. Denn sie können den Charakter ganzer Industrien verändern und somit eine vergleichbare Qualität wie wissenschaftlich-technologische Innovationen aufweisen. Daher schenkt die Bundesregierung diesem Thema besondere Aufmerksamkeit.

Entsprechend den Festlegungen im Koalitionsvertrag wird die Bundesregierung die Entscheidung über die Einführung einer steuerlichen Förderung von Forschung und Entwicklung unter Berücksichtigung des gebotenen Konsolidierungskurses und der weiteren wirtschaftlichen Entwicklung treffen. Mit Blick auf die Anforderungen des Artikels 115 Grundgesetz sowie die europäischen Vorgaben zur Haushaltsdisziplin besteht gegenwärtig nur ein begrenzter Spielraum für strukturell wirkende Steuermindereinnahmen.

Normen und Standards sorgen für Transparenz und Vergleichbarkeit, für hohe Qualität sowie Sicherheit und Nachhaltigkeit bei Produkten und Dienstleistungen. Sie öffnen Märkte und schaffen gleiche Zugangsbedingungen, insbesondere auch für klein- und mittelständische Unternehmen. Normung und Standardisierung werden in Deutschland zunehmend integraler Bestandteil des Forschungs- und Innovationsprozesses, denn frühzeitig eingeleitet fördern sie den Transfer von Forschungsergebnissen in marktfähige Produkte und Dienstleistungen und den schnellen Marktzugang von Innovationen. Eine aktive Beteiligung an Normungs- und Standardisierungsaktivitäten verschafft der deutschen Wirtschaft zudem globale Wettbewerbsvorteile. Wir werden deshalb auch in Umsetzung des normungspolitischen Konzepts der Bundesregierung die Potenziale von Normung und Standardisierung durch gezielte Integration in die Forschungsförderung verstärkt nutzen.

Bei der öffentlichen Vergabe wird die Bundesregierung verstärkt Innovationsaspekte berücksichtigen. Innovative Lösungen können einerseits die Wirtschaftlichkeit in der Verwaltung und andererseits die Nachfrage nach neuen Produkten, Dienstleistungen und technischen Lösungen und damit die Innovationstätigkeit der Wirtschaft wirkungsvoll unterstützen.

Vielfach ist der Einkauf einer innovativen Lösung mit Nachhaltigkeits- und Energieeinspareffekten verbunden.

Aus Ideen schneller Innovationen machen

Der Brückenschlag zwischen Wissenschaft und Wirtschaft gehört zu den Kernelementen der Hightech-Strategie für Deutschland. Um nachhaltiges Wachstum und Beschäftigung zu sichern, müssen Forschungsergebnisse mit Innovationspotenzial erkannt und am Markt schnell und erfolgreich umgesetzt werden. Gleichzeitig gilt es, für die Zukunft relevante Forschungsfragen zu formulieren und hierzu Lösungen zu erarbeiten. Das setzt eine starke Partnerschaft aller am Innovationsprozess Beteiligten voraus. Ein Beispiel dafür sind die Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung, die mit dem Leitgedanken der Translation den Bogen von der Grundlagenforschung bis hin zur Entwicklung von innovativen Therapien spannen. Die Zentren sind eine Schnittstelle zwischen Forschung, Klinik und Wirtschaft, durch die der Transfer von Forschungsergebnissen vom Labor zu marktreifen Arzneimitteln und Behandlungsverfahren künftig noch rascher und effizienter erfolgen wird.

Wissenschaftliche Einrichtungen und Unternehmen arbeiten in Deutschland eng vernetzt zusammen. 58 % der Unternehmen in Deutschland, die Forschungskooperationen eingehen, kooperieren mit Hochschulen, rund 26 % mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen. An immer mehr Hochschulen und Forschungseinrichtungen werden heute die Kooperation und der Verwertungsgedanke frühzeitig in den Prozess der Forschung und Entwicklung einbezogen und als ein relevanter Teil ihrer Mission angesehen. Gleichwohl bestehen im Wissens- und Technologietransfer im Kontext globaler Herausforderungen und eines zunehmenden Wettbewerbs noch Potenziale, die es weiter zu erschließen gilt.

Um die Brücken zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu stärken und zu verbreitern, hat das BMBF 2007 den *Spitzencluster-Wettbewerb* auf den Weg gebracht. Nach Auswahl der dritten und abschließenden Runde im Januar 2012 sind 15 Spitzencluster gekürt, die in ihren Technologiebereichen auf dem Weg in die internationale Spitzengruppe sind oder ihren Platz dort nachhaltig sichern. Das Themenspektrum der Cluster ist vielfältig und zukunftsgerichtet – entlang an den Bedarfsweldern der Hightech-Strategie mit wichtigen Beiträgen für die Zukunftsprojekte. In diesen Clustern arbeiten bis zu 350 Partner aus renommierten Forschungseinrichtungen, Hochschulen, Unternehmen sowie andere Akteure in einer Region zusammen an einer gemeinsamen Strategie. Sie beteiligen dabei weitere Akteure – insbesondere KMU. Gerade wachstumsstarke junge Unternehmen finden in den Spitzenclustern ideale Rahmenbedingungen. Und diese Cluster sind in ganz besonderem Maße Wachstumsmotoren, auch über ihre Regionen hinaus.

Die Partner der Cluster entwickeln neue Technologien und Dienstleistungen und schließen Innovationsketten. Ihre Projektergebnisse tragen zur Bewältigung von Aufgaben in Bereichen wie Energie, Ressourceneffizienz oder Gesundheit bei.

Sie bringen auch neue Berufsbilder und innovative Studiengänge hervor, die den Anforderungen des Arbeitsmarktes der Zukunft entsprechen. Mit einem Fördervolumen von 40 Mio. Euro pro Cluster über 5 Jahre – d. h. insgesamt 600 Mio. Euro – und den Mitteln der beteiligten Unternehmen in gleicher Höhe werden 1,2 Mrd. Euro gezielt in Stärken des Innovationsstandortes Deutschland investiert.

Die Initiative Kompetenznetze Deutschland des BMWi vereint die 100 leistungsfähigsten Technologienetzwerke Deutschlands mit rund 9.000 Akteuren. Das BMWi hat dazu über die Geschäftsstelle Kompetenznetze Deutschland z. B. die passgenaue Unterstützung der Clustermanager zur Professionalisierung ihrer Arbeit finanziert. Die Mitgliedschaft war an die Erfüllung anspruchsvoller Qualitätskriterien gebunden. Im Leistungsvergleich mit 140 europäischen Clustern erwiesen sich die Aktivitäten und Dienstleistungen der Clustermanager der Kompetenznetze als besonders wirksam für die Geschäfts- und FuE-Aktivitäten der mittelständischen Mitgliedsunterneh-

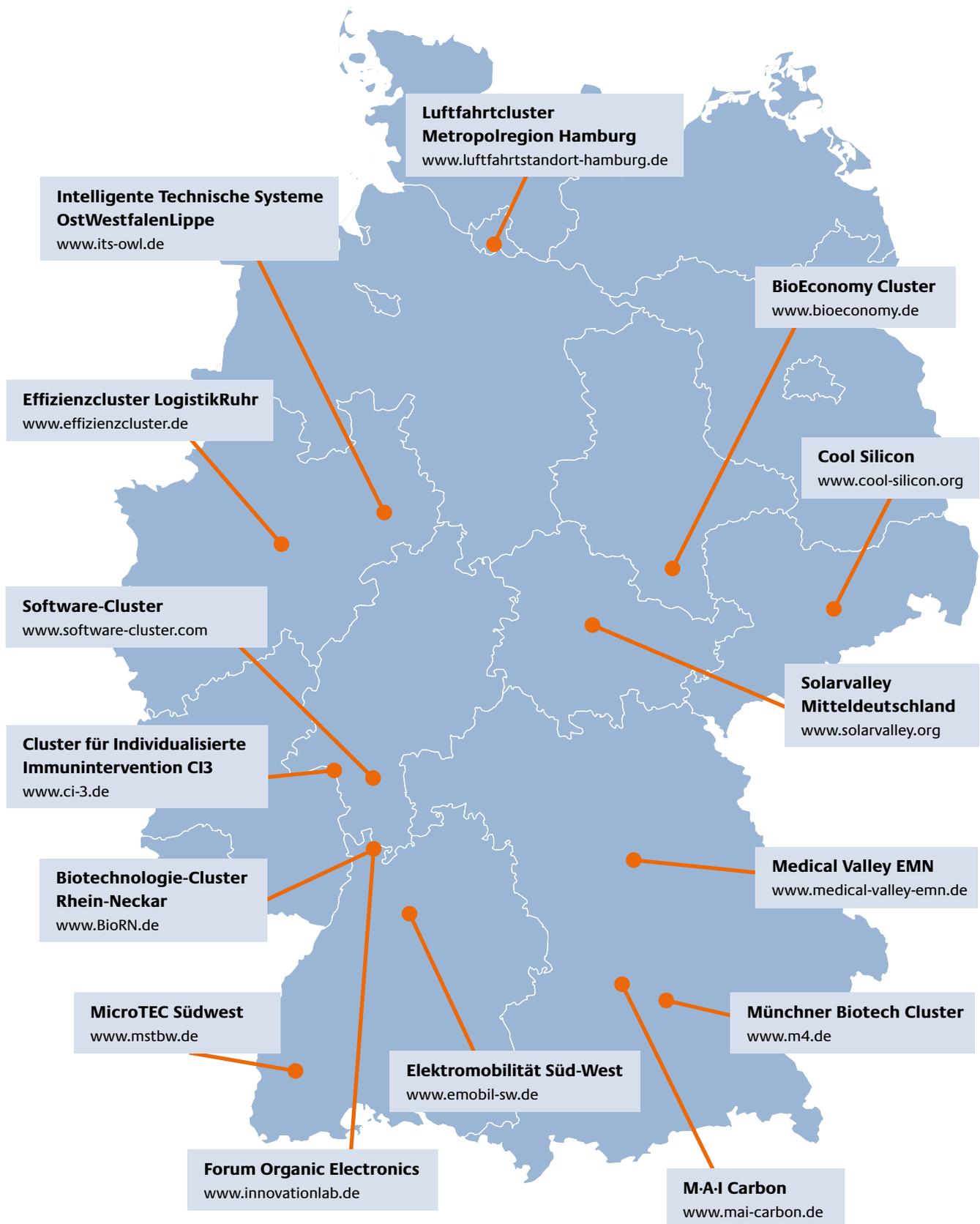
Infobox

Ausgewählte Spitzencluster im Überblick

Mit ihren Schwerpunkten und Projekten sind die 15 Spitzencluster auf die zentralen Zukunftsthemen gerichtet. Auch die Gestaltung der Rahmenbedingungen ist Bestandteil der Spitzencluster-Strategie. Dabei haben Themen der Aus- und Weiterbildung für den Fachkräftebedarf besondere Bedeutung. Beispiele aus den 10 Spitzenclustern der ersten beiden Runden sind:

- *Cool Silicon* in Sachsen mit mehr als 100 Unternehmen und Forschungseinrichtungen ist wegweisend bei hochenergieeffizienter Mikroelektronik. Entwickelt werden Halbleiter für Rechnersysteme und Breitbandfunksysteme sowie kabellose und energieautarke Sensornetze, z. B. ein sich selbst versorgender Sensorknoten für die Überwachung von Flugzeugstrukturen aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff (CFK). Auch der Nachwuchs ist im Blick, wie bei dem neu initiierten englischsprachigen Masterstudiengang „Nanoelectronic Systems“.
- Der Spitzencluster *Forum Organic Electronics* in der Metropolregion Rhein-Neckar will mit der Flexibilität und Transparenz der Bauelemente auf Basis der organischen Elektronik neue Anwendungsbereiche in den Feldern Beleuchtung, Solarenergiegewinnung und der Massenherstellung elektronischer Bauteile erschließen. Die mehr als 20 beteiligten Akteure decken die gesamte Wertschöpfungskette ab, von der Erforschung neuer Materialien über die Konzeption von Bauteilen bis zur Vermarktung von Anwendungen.

Abb. 5 Standorte der Spitzencluster



men. Das BMWi richtet seine Clusterpolitik derzeit neu aus. Ein Ziel ist dabei, die nationalen Innovationscluster hin zum exzellenten Clustermanagement im Sinne der europäischen Qualitätskriterien weiterzuentwickeln.

Gemeinsam wollen BMBF und BMWi aufbauend auf den bisherigen Erfahrungen und unter Einbeziehung der Länder eine dauerhafte Plattform für den gegenseitigen Austausch zu Clusterthemen und Clusterpolitik schaffen. Unter anderem soll ein Clusterportal im Internet – auch ausländischen Interessenten – einen attraktiven, zentralen Zugang zu den verschiedenen Initiativen und Akteuren auf den unterschiedlichen Ebenen ermöglichen.

Mit der Initiative *Forschungscampus* hat das BMBF im August 2011 ein neues Instrument zur Innovationsförderung zum Einsatz gebracht, das den Fokus auf eine neue, räumlich sehr enge und längerfristige Form der Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft legt – für eine gemeinsame strategische Grundlagenforschung. Im Rahmen des Wettbewerbs sollen bis zu zehn innovative und zukunftsgerichtete Forschungscampus-Modelle für längerfristige, verbindliche Partnerschaften von Wissenschaft und Wirtschaft auf Augenhöhe und die Zusammenarbeit unter einem Dach ausgewählt und unterstützt werden. Dabei wird vor allem auf Forschungsfelder von starker Komplexität, mit hohem Forschungsrisiko und besonderen Potenzialen für Sprunginnovationen fokussiert, um die innovativen Produkte und Dienstleistungen für morgen und übermorgen hervorzubringen. Die Initiative zielt auf Modelle, die neu geplant werden oder sich im Aufbau befinden. Der Wettbewerb hat bereits dazu beigetragen, die gemeinsame Entwicklung neuer Ideen von Partnern aus der Wissenschaft – Hochschulen wie außeruniversitären Forschungseinrichtungen – und Unternehmen voranzutreiben. Eine unabhängige Jury wird Forschungscampus-Modelle auswählen, die in einem Zeitraum von 5 bis 15 Jahren mit jeweils bis zu 2 Mio. Euro pro Jahr gefördert werden.

Darüber hinaus fördert das BMBF mit der Maßnahme *Validierung des Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung – VIP* technologie- und themenoffen Projekte aus dem akademischen Bereich der Wissenschaft, um Ergebnisse der öffentlichen Forschung hinsichtlich ihrer technischen Machbarkeit und ihres wirtschaftlichen Potenzials überprüfen und in Richtung Anwendung weiterentwickeln zu lassen. Erste Ergebnisse der geförderten Projekte zeigen, dass gerade in der Grundlagenforschung tätige Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler dadurch Unterstützung und Motivation erhalten, den Schritt aus dem Prozess der Forschung in Richtung wirtschaftlicher Verwertung und Nutzung frühzeitig mitzudenken und dann auch zu gehen. Alle Wege der Verwertung stehen danach offen.

Besondere Bedeutung kommt zudem kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) und ihrer Beteiligung am Innovationsgeschehen zu. Das BMWi bietet hierzu umfassende Unterstützungsmaßnahmen und setzt bereits in der Gründungsphase an, denn zu einer erfolgreichen Innovationspolitik gehört auch, neue Impulse für die Gründungsdynamik zu setzen und das Gründungsklima in Deutschland nachhaltig

zu verbessern. Mit dem Programm *Existenzgründungen aus der Wissenschaft (EXIST)* werden Maßnahmen unterstützt, die das Gründungsklima an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen stärken sowie die Anzahl und die Qualität technologieorientierter und wissensbasierter Gründungen steigern. Als weiter gehendes Finanzierungsinstrument stellt der *High-Tech Gründerfonds (HTGF)* Risikokapital für neu gegründete Technologieunternehmen bereit. Gemeinsam mit der KfW-Bankengruppe und 13 privaten Investoren hat das BMWi dazu im Herbst 2011 den mit 291 Mio. Euro ausgestalteten HTGF II aufgelegt.

Mit dem *Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)* werden vor allem Kooperationsprojekte zwischen Unternehmen und mit Forschungseinrichtungen, aber auch einzelbetriebliche Innovationsvorhaben gefördert. Mit den Finanzierungshilfen für Forschungs- und Entwicklungsprojekte können die Unternehmen innovative Ideen für neue Produkte, Produktionsverfahren oder Dienstleistungen unmittelbar umsetzen und somit schnell Innovationsgewinne realisieren. Die *Industrielle Gemeinschaftsforschung* unterstützt Forschungsprojekte, die für ganze Industriebranchen von Relevanz sind. Zuschüsse für Innovations- und Effizienzberatungen mittels der BMWi-Innovationsgutscheine und langfristige zinsgünstige Darlehen für marktnahe Innovationsprojekte runden das Bild ab. Im Rahmen der Fachprogramme des BMWi und des BMBF werden Verbundprojekte gefördert, an denen KMU maßgeblich beteiligt sind. Um den mittelständischen Unternehmen – insbesondere Erstantragstellern – den Einstieg in diese anspruchsvollen Programme zu erleichtern, bietet das BMBF über die Förderinitiative *KMU-innovativ* in allen seinen Technologiefeldern einen an ihrem spezifischen Bedarf ausgerichteten Zugang an. Die mit der Förderung angestoßenen zusätzlichen FuE-Investitionen der Wirtschaft erzeugen mittel- bis langfristige positive Markt- und Beschäftigungswirkungen.

Trotz des Auf- und Ausbaus regionaler Cluster in den neuen Ländern mithilfe der Förderprogramme der Programmfamilie *Unternehmen Region* sowie der Maßnahme *Spitzenforschung und Innovation in den Neuen Ländern* sind dem weiteren Ausbau regionaler Innovationsinitiativen durch die Wirtschaftsstruktur in den neuen Ländern Grenzen gesetzt. Daher bedarf die regionale Fokussierung der Innovationsförderung in Ostdeutschland einer Erweiterung um einen überregionalen Ansatz. Ziel des BMBF ist es zukünftig, die räumlich diversifizierten, in ganz Ostdeutschland entstandenen Kompetenzen zu sektoralen Clustern zu verdichten, die Weiterentwicklung eigenständiger technologischer Spezialisierungen in Ostdeutschland zu unterstützen und die Entwicklung zu tragfähigen überregionalen und international sichtbaren Innovationsstrukturen zu unterstützen.

Mit dem Programm *Innovationskompetenz Ost (INNOKOM-Ost)* unterstützt das BMWi den Transfer von Forschungsergebnissen der gemeinnützigen externen Industrieforschungseinrichtungen insbesondere in KMU, denn sie dominieren die ostdeutsche Industrieforschung.

Bei der Umsetzung der Hightech-Strategie wirken alle Instrumente und Aktivitäten, die quer zu den aufgegriffenen

Technologien und über alle Bedarfsfelder der Hightech-Strategie angelegt sind, eng zusammen mit den Programmen der fachspezifischen Förderung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten. Damit wird das Innovationssystem als Ganzes gestärkt.

Gemeinsame Verantwortung für Forschung und Innovation

Forschung und Innovation brauchen den Dialog mit der Gesellschaft, denn neue Technologien können unser Leben und unseren Alltag entscheidend verändern. Und sie werden nur dann angenommen, wenn es einen breiten Konsens über ihren Nutzen gibt. Daher ist es ein zentrales Ziel der Bundesregierung, den Dialog mit Bürgerinnen und Bürgern im Bereich Forschung und Innovation zu stärken.

Insbesondere bei gesellschaftlich kontroversen Zukunftstechnologien ist ein vertiefter Diskurs notwendig. Deshalb hat das BMBF in Umsetzung des Koalitionsvertrags vom Oktober 2009 den *Bürgerdialog „Zukunftstechnologien“* initiiert, der Bürgerinnen und Bürgern eine Dialogplattform für einen Diskurs untereinander und mit Expertinnen und Experten und Entscheidungsträgern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft bietet. Die daraus resultierenden Empfehlungen geben auch Impulse für die Gestaltung zukünftiger Forschungs- und Innovationspolitik.

Gemeinsam mit der Initiative Wissenschaft im Dialog richtet das BMBF die *Wissenschaftsjahre* aus. Gemeinsam wollen die Partner die Öffentlichkeit stärker für Wissenschaft interessieren, Entwicklungen in der Forschung transparenter machen und dabei insbesondere junge Menschen für Forschungsthemen begeistern und ihnen im Hinblick auf ihre Berufswahl Anregungen geben. Seit dem Jahr 2010 richten sich die Wissenschaftsjahre statt an einzelnen Disziplinen an fächerübergreifenden Themen aus, denen eine große gesellschaftliche Bedeutung zukommt. Neben der Vermittlung der Themen und wissenschaftlichen Inhalte sollen die Wissenschaftsjahre gesamtgesellschaftliche Debatten über Entwicklungen in Forschung und Wissenschaft anstoßen und vorantreiben.

Neben dem Neubau des BMBF am Kapelle-Ufer im Berlin soll das *Haus der Zukunft* als Schaufenster für den Wissenschafts- und Innovationsstandort Deutschland entstehen. Es ist vorgesehen, dieses Ausstellungs-, Veranstaltungs- und Konferenzzentrum in öffentlich-privater Partnerschaft gemeinsam mit Wirtschaft und Wissenschaft zu realisieren. Besuchern aus aller Welt soll dort die Möglichkeit geboten werden, einen Blick in die Zukunft zu werfen und mit den Akteuren aus Wissenschaft und Forschung in einen Dialog zu treten.

Beratung zu Forschung und Innovation

Angesichts des wissenschaftlich-technischen Fortschritts wächst der Bedarf an verlässlichem Orientierungswissen. Politische Entscheidungen werden komplexer, wissenschaftliche Beratung ist notwendiger denn je. Die Bundesregierung verfügt über ein differenziertes System der Politikberatung.

Politik und Gesellschaft brauchen wissenschaftlich fun-

dierte Beratung, um den bildungsbezogenen, medizinischen, technologischen, ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Herausforderungen der Gesellschaft zu begegnen und das zukünftige Miteinander zu gestalten. Diese Beratungsfunktion nehmen die Einrichtungen des Bundes mit FuE-Aufgaben wahr – national und international. Sie liefern wissenschaftlich fundierte Entscheidungsgrundlagen und Dienstleistungen zur Unterstützung politischen Handelns.

Im Innovationsdialog diskutieren hochrangige Vertreter aus Wissenschaft und Wirtschaft gemeinsam mit der Bundeskanzlerin, der Bundesforschungsministerin und dem Bundeswirtschaftsminister über strategische Weichenstellungen der Innovationspolitik. Seit 2010 wurden hier die wichtigen Themen Innovationsfinanzierung, Cluster- und Netzwerkförderung sowie Technologielinien mit hohem Potenzial für die Wertschöpfung in Deutschland behandelt. Die Bundesregierung trägt mit diesem Dialog dazu bei, die strategische Ausrichtung ihrer Politik frühzeitig mit Wissenschaft und Wirtschaft zu beraten.

Die Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) berät die Bundesregierung in forschungs-, innovations- und technologiepolitischen Fragestellungen mit international anerkanntem Sachverstand. Die unabhängigen Experten bündeln neueste wissenschaftliche Erkenntnisse mit Bezug zur Innovationsforschung und bewerten in ihren jährlichen Gutachten die Stärken und Schwächen des deutschen Innovationssystems. Ihre Hinweise und Handlungsempfehlungen sind wertvolle Grundlage für weitere innovations- und forschungspolitische Entscheidungen.

Eine entscheidende Rolle in der Hightech-Strategie spielt die Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft. Sie bildet das Forum für einen intensiven Austausch von Wirtschaft, Wissenschaft und Politik. Wirtschaft und Wissenschaft haben hier die Möglichkeit, ihre Ideen und Konzepte einzubringen und zu diskutieren. Die Promotoren der Forschungsunion sind Multiplikatoren für die Ergebnisse dieser Diskussionen und leisten als Partner in der Umsetzung eigene Beiträge zur Weiterentwicklung der Hightech-Strategie.

Der Wissenschaftsrat hat die Aufgabe, die Bundesregierung und die Regierungen der Länder in Fragen der inhaltlichen und strukturellen Entwicklung der Hochschulen, der Wissenschaft und der Forschung zu beraten. Zu den Besonderheiten des Wissenschaftsrats gehört seine Vermittlungsfunktion zwischen Wissenschaft und Politik. Neben der Evaluation einzelner Forschungsorganisationen, -einrichtungen und Hochschulen sowie der Akkreditierung privater Hochschulen greift der Wissenschaftsrat auch übergreifende Fragestellungen sowie aktuelle Themen und Entwicklungen im Wissenschaftsbereich auf. Das Arbeitsprogramm wird gemeinsam beschlossen.

Akademien der Wissenschaften: Die Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina – Nationale Akademie der Wissenschaften vertritt einerseits die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Deutschland in internationalen Gremien und bringt sich andererseits in die wissenschaftsbasierte Beratung von Gesellschaft und Politik zu Forschung und Innova-

tion ein. Auf diesem Gebiet arbeitet sie mit der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften e.V. (acatech), der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften (BBAW) und den Akademien der Länder zusammen und bezieht deren Expertise ein. Die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften – acatech e.V. fördert zum einen den Dialog zwischen Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. Zum anderen berät und informiert acatech Politik und Öffentlichkeit auf einer wissenschaftsbasierten Grundlage über technikbezogene Zukunftsfragen.

Technologievorausschau: Um die Zukunft zu gestalten, müssen rechtzeitig Informationen über gesellschaftliche und technologische Entwicklungen gesammelt und interpretiert werden. Hierzu hat das BMBF den zweiten Zyklus seines Foresight-Prozesses gestartet, um erneut einen weiten Blick (10–15 Jahre) in die Zukunft zu werfen. In einer intensiven zweijährigen Suchphase werden gesellschaftliche Trends und technologische Entwicklungen aufgenommen, analysiert und zu Szenarien verknüpft, um frühzeitig Orientierungswissen für die zukünftige Forschungs- und Innovationspolitik zu gewinnen.

Die europäische Innovationspolitik mitgestalten

Im Kommissionsvorschlag für das neue Rahmenprogramm für Forschung und Innovation „Horizont 2020“ sind viele strukturierende Elemente aufgegriffen, bei denen wir in Deutschland mit der nationalen Hightech-Strategie bereits gute Erfahrungen gemacht haben. „Horizont 2020“ ist Kern der europäischen Innovationsunion, die die Entwicklung eines zukunftsfähigen, wirtschaftlich starken und innovativen Europas zum Ziel hat. Auf europäischer Ebene werden so die Anstrengungen, die Deutschland mit der nationalen Hightech-Strategie unternimmt, verstärkt und ergänzt. So ermöglichen die politische Priorisierung von Forschung und Innovation, die Verzahnung ihrer Förderinstrumente und die strategisch ausgerichtete Agenda der Forschungsthemen die Synergien, die notwendig sind, um die Ziele der Europa-2020-Strategie zu erreichen. Forschung und Innovation sind wichtige Hebel, um die Zukunft Europas langfristig zu sichern und Wohlstand und Beschäftigung zu ermöglichen.

3 Wissenschaft stärken

Ziele und Ansätze der Wissenschaftspolitik

Deutschland ist ein führender Standort für Wissenschaft, Forschung und Innovation. Für die Zukunft gilt es, diese Position zu halten und gleichzeitig die internationale Strahlkraft unserer exzellenten Forschung weiter zu erhöhen. Hierzu braucht es herausragende Standorte, eine hohe Leistungsfähigkeit insgesamt und eine bessere Attraktivität für die besten Köpfe. Die deutsche Forschungslandschaft ist aber auch gekennzeichnet durch eine Vielzahl von Akteuren. Neue Wege in der Zusammenarbeit zwischen den besten Akteuren sind ein wichtiger Schritt, um die führenden Wissenschaftsstandorte in Deutschland zu stärken. Die Bundesregierung strebt zudem eine Erweiterung der Kooperationsmöglichkeiten von Bund und Ländern im Wissenschaftsbereich an. Hierzu wird eine Änderung des Grundgesetzes im Bereich der Gemeinschaftsaufgabe des Art. 91b GG vorgeschlagen werden, durch die künftig Bund und Länder nicht nur bei Projekten, sondern auch bei der institutionellen Förderung von Einrichtungen der Wissenschaft und Forschung an Hochschulen von überregionaler Bedeutung zusammenwirken können. Angesichts der wachsenden Internationalität des Wissenschaftssystems in einer zunehmend globalisierten Welt ist Deutschland auf dauerhafte überregionale Strukturen mit überregionaler Sichtbarkeit angewiesen.

Auch die Wirtschaft, die stärker in der anwendungsorientierten Forschung tätig ist, muss die in Teilen bereits exzellente Kooperation mit der Wissenschaft zu einer neuen Verbindlichkeit, hin zu einer längerfristigen, strategischen Kooperation bringen. In Zukunft werden die Hochschulen international besonders erfolgreich sein, die ihr Profil auf der Basis von Forschung, Lehre und Verwertung der Forschungsergebnisse als gleichwertige Aufgaben schärfen. Die Expertenkommission Forschung und Innovation hebt in diesem Zusammenhang die Fortschritte in der Finanzierung der Forschung an Hochschulen seit 2006, insbesondere durch Maßnahmen des Bundes, hervor.

Die drei großen Reforminitiativen von Bund und Ländern – Hochschulpakt einschließlich Qualitätspakt Lehre, Exzellenzinitiative und der Pakt für Forschung und Innovation – haben wesentlich dazu beigetragen, diese wissenschaftspolitischen Ziele zu erreichen (siehe Infobox).

Das Wissenschaftssystem genießt hohe Priorität bei Bund und Ländern. Die Reforminitiativen werden von Bund und Ländern fortgesetzt.

Freiheit und Anreize für wissenschaftliche Initiative weiter ausbauen

Die Exzellenzinitiative und der Pakt für Forschung und Innovation sind wichtige Impulsgeber für mehr Exzellenz, mehr Wettbewerb, mehr Profilbildung und mehr Dynamik, aber auch für mehr Kooperation und Vernetzung im Wissenschaftssystem. So bescheinigte die Expertenkommission Forschung und Innovation der Exzellenzinitiative eine differenzierende und profilgebende Wirkung, welche insbesondere die internationale Sichtbarkeit der deutschen Hochschullandschaft erhöht hat. Mit der dritten Runde der Exzellenzinitiative können erfolgreiche Vorhaben aus den ersten beiden Runden fortgesetzt und neue Projekte zum Ausbau der Spitzenforschung realisiert werden. Damit erhält die Spitzenforschung an den Hochschulen weitere internationale Sichtbarkeit.

Der Pakt für Forschung und Innovation versetzt die Forschungsorganisationen in die Lage, strategische Maßnahmen fortzusetzen und weiterzuentwickeln, vorhandene Instrumente qualitativ und quantitativ auszubauen sowie neue zu entwickeln, zu erproben und zu etablieren.

Für die Zukunft gilt es, die internationale Strahlkraft unserer exzellenten Forschung weiter zu erhöhen. Neue Wege in der Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen sind hier ein wichtiger Schritt.

Das Wissenschaftsfreiheitsgesetz soll zu attraktiveren Rahmenbedingungen in der außeruniversitären Forschung beitragen. In den Bereichen Haushalt, Personal, Beteiligungen und Bauverfahren soll eine größtmögliche Autonomie für die Wissenschaftseinrichtungen verankert werden, um damit wettbewerbsfähige Rahmenbedingungen auf gesetzlicher Grundlage zu schaffen. Wesentliche Ziele sind:

- Im Bereich Haushalt erhalten die Wissenschaftsorganisationen auf Grundlage des Gesetzes die erforderliche Autonomie zum eigenverantwortlichen Einsatz von Personal-, Sach- und Investitionsmitteln. Mit der Einführung von Globalhaushalten können die Einrichtungen unter Berücksichtigung der Grundsätze von Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit ihre Arbeit effizienter und zielorientierter gestalten.
- Im Personalbereich erhalten die Wissenschaftseinrichtungen einen größeren Handlungsspielraum, um sich auch künftig im internationalen Wettbewerb um Spitzenkräfte behaupten zu können. So sollen nicht öffentliche Mittel wie Wirtschaftserträge, Spenden oder privates Vermögen

Infobox

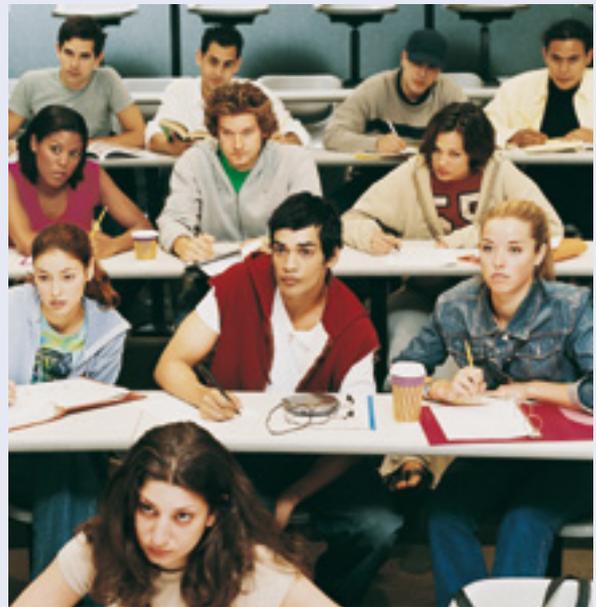
Die drei Reforminitiativen von Bund und Ländern

Exzellenzinitiative

- Die Exzellenzinitiative mit einem Fördervolumen von ca. 1,9 Mrd. Euro für die beiden Auswahlrunden 2006 und 2007 hat nicht nur in den geförderten Hochschulen profilbildende Wirkung erzeugt. Ihr wissenschaftsgeleitetes und wettbewerblesches Verfahren hat auch international große Anerkennung erfahren.
- In den 39 Graduiertenschulen wird der wissenschaftliche Nachwuchs gefördert und zum Teil fakultäts- und fächerübergreifend zusammengearbeitet.
- In 37 Exzellenzclustern findet Forschung auf internationalem Spitzenniveau statt. Sie integrieren in der Regel mindestens zwei Fachgebiete.
- 9 Universitäten werden erfolgreiche Konzepte umsetzen, mit denen sie sich als Institution in der internationalen Spitzengruppe etablieren wollen.
- Der Ausbau der internationalen Vernetzung als Querschnitts- und Leitungsaufgabe spielt in allen Konzepten eine wichtige Rolle.
- In allen drei Förderlinien kooperieren die Universitäten mit regionalen, nationalen und internationalen Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft. Bisher konnten rund 4.200 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler rekrutiert werden, davon ca. 25 % aus dem Ausland.
- Bund und Länder haben die Fortsetzung der Exzellenzinitiative mit insgesamt 2,7 Mrd. Euro für die dritte Auswahlrunde beschlossen.

Hochschulpakt

- Bund und Länder schaffen ein bedarfsgerechtes Studienangebot und sichern so den quantitativen Ausbau der Hochschulbildung. In den Jahren 2007 bis 2010 wurden 185.000 neue Studienplätze geschaffen, doppelt so viele wie ursprünglich vereinbart. Insgesamt werden in der zweiten Programmphase rund 320.000 bis 335.000 zusätzliche Studiengemeinschaften geschaffen. Alleine der Bund stellt hierfür in den Jahren 2011 bis 2015 mindestens 4,7 Mrd. Euro bereit.
- Mit annähernd 516.000 Studienanfängerinnen und -anfängern und insgesamt 2,4 Millionen Studierenden haben wir in Deutschland 2011 ein Rekordniveau erreicht. Eine akademische Ausbildung gewinnt weiter an Attraktivität. Davon haben auch die MINT-Fächer profitiert.
- Bund und Länder haben zusätzlich beschlossen, im Rahmen der Forschungsförderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft e.V. (DFG) in die Overheadfinanzierung einzusteigen. Forschungsstarke Hochschulen



können durch die Einführung der DFG-Programmpauschalen in Höhe von 20 % der direkten Projektmittel ihre strategische Handlungsfähigkeit weiter stärken. Bis 2015 trägt der Bund die Kosten von etwa 1,7 Mrd. Euro weiterhin alleine.

- Der Qualitätspakt Lehre als dritte Säule des Hochschulpakts unterstützt 186 Hochschulen aus allen 16 Bundesländern bei der Verbesserung ihrer Studienbedingungen. Bis 2020 wird der Bund dafür rund 2 Mrd. Euro investieren.

Pakt für Forschung und Innovation

- Mit dem Pakt für Forschung und Innovation wird die dynamische Entwicklung in der außeruniversitären Forschung verstärkt und beschleunigt. Die außeruniversitären Forschungseinrichtungen HGF, MPG, FhG, WGL sowie die DFG als Förderorganisation der Hochschulforschung können ihre Position unter den weltweit Besten nachhaltig sichern.
- In den Jahren 2011 bis 2015 werden die Zuwendungen an die Partner des Pakts jährlich um 5 % gesteigert.
- Mit dem Pakt gehen einvernehmlich vereinbarte forschungspolitische Ziele einher, die in einer jährlichen Monitoring-Berichterstattung von den Paktpartnern beschrieben und von Bund und Ländern in der GWK bewertet werden. Neben der frühzeitigen und systematischen Identifizierung zukunftsweisender Forschungsgebiete, der Nachwuchsförderung, der organisationsübergreifenden Vernetzung und der Internationalisierung sind der Wissens- und Technologietransfer sowie nachhaltige Partnerschaften mit der Wirtschaft wesentliche Ziele des Pakts. Hierzu werden von den Paktpartnern vielfältige Kennzahlen erhoben. Diese gehen im Rahmen einer qualitativen Gesamtschau in die Monitoringberichte ein.

für wettbewerbsfähige Gehälter oder Gehaltsbestandteile eingesetzt werden können.

- Für Beteiligungsvorhaben der Wissenschaftseinrichtungen wird durch das Wissenschaftsfreiheitsgesetz ein Einwilligungsverfahren etabliert, das mit klar geregelten Fristen die Verfahrensabläufe beschleunigen wird.
- Auch die Durchführung von Baumaßnahmen wird effizienter gestaltet. Die Wissenschaftseinrichtungen erhalten dabei mehr Selbstständigkeit und Eigenverantwortung, wenn sie über hinreichenden fachlichen Sachverstand und ein adäquates internes Controlling verfügen.

Der Anwendungsbereich des Gesetzes soll die vom Bund bzw. gemeinsam von Bund und Ländern gem. Art. 91b GG institutionell geförderten Wissenschaftseinrichtungen umfassen. Für die Einrichtungen des Bundes mit Ressortforschungsaufgaben strebt die Bundesregierung dem Wissenschaftsfreiheitsgesetz und bisherigen Maßnahmen der Wissenschaftsfreiheitsinitiative entsprechende Flexibilisierungen in den Bereichen Haushalt, Personal und Bauverfahren beginnend mit dem Haushaltsgesetz 2013 an.

Ressortforschung als Teil des Wissenschaftssystems weiterentwickeln

Die Ressortforschung des Bundes ist ein unverzichtbarer Bestandteil des Wissenschaftssystems.

Die Ressortforschung deckt in einer problemorientierten, praxisnahen und interdisziplinären Herangehensweise ein breites Aufgabenspektrum ab: Neben der wissenschaftlichen Bearbeitung gesetzlich zugewiesener Aufgaben zählen beispielsweise auch das Entwickeln und Pflegen gesetzlicher Regelwerke und Normen sowie das Betreiben von Datenbanken, Expertensystemen und Messnetzen zum Portfolio der Ressortforschung.

Ressortforschung wird von 40 Bundeseinrichtungen mit FuE-Aufgaben sowie von 6 außeruniversitären FuE-Einrichtungen in kontinuierlicher Zusammenarbeit betrieben. Die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten werden durch die Einrichtung selbst, in Kooperation mit anderen Forschungseinrichtungen oder durch Vergabe von Forschungsaufträgen an externe Forschungsnehmer (extramurale Forschung) ausgeführt. Dabei ist es ein Alleinstellungsmerkmal der Einrichtungen mit FuE-Aufgaben, dass die wissenschaftliche Expertise für dringliche Fragestellungen des Regierungshandelns kurzfristig abrufbar ist und gleichzeitig langfristig angelegte wissenschaftliche Aufgaben auf hohem, international vergleichbarem Niveau bearbeitet werden.

Damit stehen die Einrichtungen des Bundes mit FuE-Aufgaben vor der Herausforderung, sich einerseits im Spannungsfeld von Politikberatung und wissenschaftsbasierter Aufgabenwahrnehmung zu positionieren und sich andererseits mit ihren besonderen rechtlichen Rahmenbedingungen als Behörden im nationalen und internationalen Wettbewerb aller Forschungseinrichtungen zu bewähren. Die wissenschaftliche und thematische Orientierung der Einrichtungen des Bundes

mit FuE-Aufgaben erfolgt somit stets vor dem Hintergrund der originären Aufgaben und Bedürfnisse der Ressorts.

Der Bedarf an qualitativ hochwertigen, wissenschaftsbasierten Erkenntnissen zur sachgerechten Wahrnehmung der Ressortaufgaben erhöht sich ständig. Es ist daher ein wichtiges Ziel der Bundesregierung, die Einrichtungen mit FuE-Aufgaben weiterzuentwickeln und ihre hohe wissenschaftliche Exzellenz als gleichberechtigte Partner im Wissenschaftssystem nachhaltig zu fördern. Dazu tragen in den Jahren 2012 und 2013 unter anderem die folgenden Initiativen und Maßnahmen bei: die Profilierung und Erhöhung der Sichtbarkeit der Ressortforschung, die Stärkung der ressortübergreifenden Koordinierung und des Erfahrungsaustauschs, die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit, die Intensivierung der einrichtungsspezifischen Qualitätssicherungs- und Evaluierungsmaßnahmen, die Einführung von Forschungsprogrammen in allen Einrichtungen sowie die Verstärkung der Internationalisierung.

4 Bildung in der Wissensgesellschaft ausbauen

Gute Bildung als Grundbedingung für Wissenschaft und Forschung, Wohlstand und sozialen Zusammenhalt

Gute Bildung von Anfang an ist eine zentrale Grundvoraussetzung für ein erfolgreiches Wissenschafts- und Innovationssystem und zugleich die Basis für Wohlstand und sozialen Zusammenhalt. Um den Anforderungen einer dynamischen Wissensgesellschaft gerecht zu werden, sind gute Bildung und Weiterbildungsmöglichkeiten während des gesamten Lebensverlaufs unverzichtbar. Wissenschaft und Forschung benötigen Menschen, die bereit sind, neue Fragen zu stellen und nach innovativen Antworten zu suchen.

Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels ist die Sicherung der Fachkräftebasis – insbesondere im Segment der Hochqualifizierten – essenziell, um unser leistungsstarkes Wissenschaftssystem und damit die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit unseres Landes zu erhalten und auszubauen. Die Mehrzahl der Prognosen kommt zu dem Ergebnis, dass in Deutschland auf lange Sicht ein Mangel an Fachkräften droht.

Der zukünftige Wohlstand in unserem Land wird deshalb wesentlich davon abhängen, dass junge Menschen ausreichend qualifiziert und neue Potenziale für die Fachkräftebasis erschlossen werden können. Deshalb hat die Bundesregierung im Sommer 2011 ein Fachkräftekonzept beschlossen, dessen Maßnahmen sich an alle Zielgruppen des Arbeitsmarktes richten. Es umfasst sowohl die Ausbildung junger Menschen wie auch die Qualifizierung Älterer. Das Konzept strukturiert die Ziele und Maßnahmen der Bundesregierung in der Fachkräftesicherungspolitik entlang der fünf Sicherungspfade Aktivierung und Beschäftigungssicherung, bessere Vereinbarkeit von Familie und Beruf, Bildungschancen für alle von Anfang an, Qualifizierung: Aus- und Weiterbildung sowie Integration und qualifizierte Zuwanderung.

Der Schwerpunkt bei der Fachkräftesicherung wird bei der Qualifizierung der bereits in Deutschland lebenden Menschen liegen. Dabei ist es notwendig, sehr langfristig die Sicherung der Fachkräftebasis anzugehen. Dieser Prozess beginnt mit der frühkindlichen Bildung, geht über die Schule sowie die Berufsausbildung und reicht bis zur Weiterbildung. Von besonderer Bedeutung sind die Dienst- und Förderleistungen der Agenturen für Arbeit und Jobcenter, insbesondere die Berufseinstiegsbegleitung. Diese Leistungen sind durch das Gesetz zur Verbesserung der Eingliederungschancen am Arbeitsmarkt durch Zusammenführung in dem Abschnitt Berufswahl und Berufsausbildung transparenter gestaltet worden. Sie werden

je nach Lebenslage und Bedarf passgenau eingesetzt. Maßnahmen des BMBF sind z. B. die Bildungsketten, das JOBSTARTER-Programm, der Ausbau der Studienplätze gemeinsam mit den Ländern oder der Nationale Pakt für Frauen in MINT-Berufen. Besonders hervorzuheben ist die Bedeutung des „Gesetzes zur Verbesserung der Feststellung und Anerkennung im Ausland erworbener Berufsqualifikationen“. Damit wird sichergestellt, dass für Arbeitgeber und Betriebe nachvollziehbare einheitliche Bewertungen für im Ausland erworbene Qualifikationen zur Verfügung stehen. Das Anerkennungsgesetz leistet einen wichtigen Beitrag dazu, Menschen mit Migrationshintergrund einen verbesserten Zugang zum Arbeitsmarkt – auch in Wissenschaft und Forschung – zu ermöglichen. Es sieht einen Anspruch auf ein transparentes und zügiges Anerkennungsverfahren vor und ist am 1. April 2012 in Kraft getreten. Zugleich muss die qualifizierte Zuwanderung von Fachkräften nach Deutschland gestaltet werden.

Für eine Stärkung des Bildungssystems ist ein Zusammenwirken der Verantwortlichen auf allen Ebenen notwendig. Der Bund und die Länder stellen sich in der 2008 beschlossenen Qualifizierungsinitiative für Deutschland den gemeinsamen Herausforderungen für das Bildungssystem. Mit den vereinbarten Maßnahmen der Qualifizierungsinitiative haben Bund und Länder schon sichtbare Schritte erreicht, wie die Steigerung der Studienanfängerquote oder die Senkung der Schulabbrecherquoten belegen.

Gute Bildung setzt Investitionen in Bildungsqualität voraus. Die Länder und die Kommunen tragen 86,3% der öffentlichen Bildungsausgaben gemäß Bildungsbudget bzw. 68,1% des gesamten Bildungsbudgets, d. h. 104,6 Mrd. Euro (2008). Die Regierungschefinnen und -chefs von Bund und Ländern haben die Erreichung des nationalen Ziels von 10% des BIP für Bildung und Forschung bis 2015 vereinbart, in dessen Rahmen 3% des BIP für Forschung und Entwicklung vorgesehen sind. Der Anteil von Bildung und Forschung am Bruttoinlandsprodukt ist dabei zwischen 2008 und 2009 von 8,6 auf 9,3% gestiegen. Für die Bildung allein erhöhte sich der Anteil am BIP zwischen 2008 und 2009 von 6,2 auf 6,8%. Vor allem mit der Fortführung der drei Wissenschaftspakte, die von Bund und Ländern beschlossen wurden – Hochschulpakt 2020, Exzellenzinitiative und Pakt für Forschung und Innovation –, leisten Bund und Länder einen erheblichen Beitrag zur Erreichung des in der Qualifizierungsinitiative vereinbarten 10-Prozent-Ziels. Insgesamt investieren Bund und Länder rund 23 Mrd. Euro in die drei Wissenschaftspakte, davon der Bund rund 15 Mrd. Euro.

Qualifikationen und Talente fördern

Angesichts des demografischen Wandels und der Tendenz zu wissensintensiveren Tätigkeiten müssen Kinder und Jugendliche frühzeitig auf ihrem Bildungsweg unterstützt werden. In der frühkindlichen Betreuung, Bildung und Erziehung werden die Weichen für den weiteren Verlauf der Bildungsbiografie gestellt. Die Sprachförderung ist dabei eine wichtige Aufgabe über alle Bildungsbereiche hinweg. Deshalb werden Bund und Länder eine gemeinsame Initiative im Bereich Sprachförderung, Sprachdiagnostik und Leseförderung starten. Das BMBWF wird die Forschung zur sprachlichen Bildung u. a. durch ein neues Forschungsprogramm ab 2012 im Kontext des Rahmenprogramms zur Förderung der empirischen Bildungsforschung stärken. Mit dem Programm „Haus der kleinen Forscher“ werden Kinder in Kitas gezielt an naturwissenschaftlich-technische Themen herangeführt. Mit dem Rahmenprogramm zur Förderung der empirischen Bildungsforschung werden wissenschaftlich fundierte Grundlagen zur Qualitätssicherung im Bildungssystem erarbeitet, z. B. für die Initiativen zur Sprachförderung und Sprachstandfeststellung sowie für eine wissensbasierte, ergebnisorientierte Steuerung auf allen Ebenen des Bildungssystems.

Voraussetzung für einen erfolgreichen Einstieg von jungen Menschen in das Erwerbsleben ist ein schulischer Abschluss und eine gute berufliche Ausbildung. Im Zentrum der Anstrengungen der Bundesregierung steht deshalb die frühzeitige Berufsorientierung. Von zentraler Bedeutung ist dabei die Übernahme der Berufseinstiegsbegleitung in die Regelförderung nach dem Arbeitsförderungsrecht. Mit der Initiative *Abschluss und Anschluss – Bildungsketten bis zum Ausbildungsabschluss* werden junge Menschen in der Schule und bis zum Erreichen eines Berufsabschlusses begleitet. Seit Start der Initiative Ende 2010 sind 13.000 junge Menschen von Berufseinstiegsbegleitern beim Übergang von der Schule in den Beruf beraten worden. Mit den Ländern Baden-Württemberg, Hessen und Thüringen wurden Vereinbarungen geschlossen, um die Initiative zu verstetigen. Der Bund unterstützt außerdem junge Menschen mit den Leistungen aus dem Bildungs- und Teilhabepaket für bedürftige Kinder und Jugendliche.

Die Bundesregierung wirbt für eine attraktive berufliche Ausbildung. Deshalb hat sie mit dem Wirtschafts- und Sozialpartnern die Kampagne „Berufliche Bildung – praktisch unschlagbar“ gestartet.

Im Rahmen des Programms *Bündnisse für Bildung* wird die Bundesregierung ab 2013 bildungsbenachteiligte Kinder und Jugendliche mit außerschulischen Angeboten insbesondere der kulturellen Bildung in ihrer Persönlichkeitsentwicklung fördern.

Bund und Länder haben in der Qualifizierungsinitiative das gemeinsame Ziel formuliert, mindestens 40 % eines Altersjahrgangs für ein Studium zu gewinnen und die Studienbedingungen weiter zu verbessern. Mittlerweile ist es gelungen, die Studienanfängerquote von 37,1 % (2007) auf 45,2 % (2010) zu erhöhen. Nach den Vorausberechnungen der Kultusministerkonferenz wird sich die Zahl der Studienanfänger bis 2025 weiter deutlich erhöhen. Bund und Länder schaffen deshalb

im Rahmen der zweiten Programmphase des Hochschulpakts 320.000 bis 335.000 zusätzliche Studienmöglichkeiten.

In dem vom Bund finanzierten Qualitätspakt Lehre werden mit 2 Mrd. Euro bis 2020 Maßnahmen zur Verbesserung der Personalausstattung von Hochschulen, zur Unterstützung bei der Qualifizierung des Lehrpersonals und zur Sicherung und Weiterentwicklung einer qualitativ hochwertigen Hochschullehre gefördert.

Der 19. BAföG-Bericht (2012) zeigt auf, dass die Ausgaben für das BAföG 2010 mit 2,9 Mrd. Euro (2008: 2,3 Mrd. Euro) ein Rekordniveau erreicht haben. Damit konnten sowohl die Zahl der geförderten Studierenden als auch die monatlichen Förderbeträge erhöht werden. Darüber hinaus fördert der Bund besondere Begabungen durch verschiedene Stipendienprogramme. Die Zahl der Stipendien, mit denen Studierende in Deutschland von der Bundesregierung unterstützt werden, hat sich innerhalb von nur sechs Jahren mehr als verdoppelt. Erhielten noch 2005 rund 16.400 meist junge Menschen ein Stipendium, waren es 2011 bereits rund 37.000. So wurde u. a. 2011 das Deutschlandstipendium eingeführt. Im Rahmen dieses Programms werden begabte und leistungsstarke Studierende mit monatlich 300 Euro gefördert, die je zur Hälfte von privaten Mittelgebern und vom Bund zur Verfügung gestellt werden. Mithilfe des Deutschlandstipendiums konnten 2011 insgesamt rund 10 Mio. Euro an zusätzlichen privaten Mitteln für die Unterstützung von begabten Studierenden mobilisiert werden. Ein weiteres Feld des Bundes ist die Förderung der Berufsausbildung durch Berufsausbildungsbeihilfe und Ausbildungsgeld.

2011 haben die Regierungen von Bund und Ländern den Wettbewerb *Aufstieg durch Bildung: offene Hochschulen* gestartet. Der Wettbewerb soll ebenfalls zur Verbesserung der Durchlässigkeit zwischen Beruf und Hochschule und damit zur dauerhaften Sicherung des Fachkräfteangebots beitragen. Die Förderung der ersten Welle des Wettbewerbs begann im Oktober 2011. Die Ausschreibung für die zweite Wettbewerbsrunde startet 2014.

Ohne eine verstärkte berufliche Weiterbildung lassen sich die Herausforderungen durch den demografischen Wandel am Fachkräftemarkt nicht lösen. Bund und Länder wollen deshalb bis 2015 die Weiterbildungsquote auf 50 % der Erwerbsbevölkerung erhöhen. Konkret wird Weiterbildungsbereitschaft durch Förderleistungen der Bundesagentur für Arbeit und der Jobcenter, Maßnahmen wie die erfolgreich eingeführte Bildungsprämie und das Aufstiegsstipendium für beruflich besonders Qualifizierte unterstützt.

Ausländische Potenziale erschließen

Die Nutzung und Förderung inländischer Potenziale allein wird mit Blick auf die Folgen des demografischen Wandels nicht ausreichen. Die Bundesregierung will deshalb mit dem Gesetz zur Umsetzung der EU-Hochqualifizierten-Richtlinie (Blaue Karte) die Zuwanderung qualifizierter Fachkräfte weiter erleichtern. Ein entsprechender Gesetzentwurf wurde im Dezember 2011 vom Bundeskabinett verabschiedet. Damit wird u. a. auch die aufenthaltsrechtliche Situation und Perspektive von ausländischen Absolventen deutscher Hochschulen verbessert.

5 Die europäische und die internationale Zusammenarbeit intensivieren

Wachsende Bedeutung internationaler Kooperationen

Wissenschaft und Forschung leisten einen wichtigen Beitrag, um die großen globalen Herausforderungen zu bewältigen. Die Zunahme und Vertiefung grenzüberschreitender Verflechtungen auf vielen gesellschaftlichen Feldern verleiht der internationalen Zusammenarbeit in Wissenschaft und Forschung zusätzliche Bedeutung. Dies zeigt sich beispielsweise an den wissenschaftlichen Antworten auf globale Herausforderungen, etwa auf den Klimawandel, deren Qualität insbesondere von der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit internationaler Forscher- und Expertenteams abhängt.

Forschung und Bildung sind die wesentlichen Treiber für die Entwicklung von Innovation und die Bewältigung des gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Strukturwandels – in Deutschland wie in seinen Partnerländern. Forschung und Bildung gewinnen immer mehr Bedeutung für eine internationale Zusammenarbeit im Hinblick auf übergeordnete Ziele auswärtiger Politik, sei es in den Feldern Wirtschaft, Sicherheit, europäische Integration oder bei globalen Kooperationen zur Bewältigung globaler Herausforderungen wie Klima- und Umweltschutz, Gesundheit, Migration oder demografische Veränderungen.

Die forschungs- und innovationspolitischen Ziele der Bundesregierung in Verbindung mit dem erklärten Willen Europas, die weltweit wettbewerbsfähigste wissensbasierte Volkswirtschaft zu werden, erfordern eine verstärkte Nutzung der Chancen der zunehmenden Internationalisierung. Mit der Strategie zur Internationalisierung von Wissenschaft und Forschung hat die Bundesregierung auf diese Herausforderungen reagiert. Zusammen mit der Hightech-Strategie, dem Pakt für Forschung und Innovation und der Exzellenzinitiative ist die Internationalisierungsstrategie ein Kernelement der deutschen Forschungspolitik.

Internationalisierungsstrategie der Bundesregierung

Die Internationalisierungsstrategie hat vier prioritäre Zielfelder benannt, die den roten Faden für die internationalen Aktivitäten der deutschen Wissenschaft und Forschung bilden sollen. Sie zielt darauf ab, im kontinuierlichen internationalen Vergleich jeweils das beste Wissen, die optimalen Strukturen und die zielführenden Prozesse zu identifizieren und für den Wissenschafts- und Forschungsstandort Deutschland nutzbar

zu machen. Sie soll sowohl Leitfaden als auch Ausgangsbasis für die Kooperation von Akteuren des deutschen Wissenschafts- und Innovationssystems sein, die Aufgaben und Missionen der deutschen Wissenschafts-, Forschungs- und Mittlerorganisationen im internationalen Umfeld durch verbesserte Abstimmung und verstärkten Informationsaustausch in ihren Zielen und Wirkungen unterstützen und damit bislang nicht ausreichend genutzte Synergien erschließen.

Die Zusammenarbeit mit den weltweit Besten stärken

Deutschland will die Qualität seiner Bildungs- und Forschungslandschaft auf höchstem Niveau weiterentwickeln. Im Zentrum steht dabei die Stärkung der nationalen Exzellenz unter anderem durch Ausbau und Vertiefung der Zusammenarbeit mit den weltweit besten Wissenschaftlern, Fachkräften und Instituten. Deutschland ist heute einer der attraktivsten Studien- und Forschungsstandorte, und deutsche Forscherinnen und Forscher sind weltweit gefragte Partner. Beides ist eng miteinander verbunden, muss auf hohem Niveau erhalten und ausgebaut werden.

Innovationspotenziale international erschließen

Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Hochschulen werden bei der Erschließung internationaler Innovationspotenziale unterstützt, um sich im weltweiten Wettbewerb besser zu positionieren. Zwei zentrale Aufgaben der Innovationspolitik sind dabei besonders zu nennen – die effektive Nutzung des globalen Wissens für die eigenen forschungsgetriebenen Innovationen sowie die Erleichterung des Zugangs innovativer deutscher Produkte und Dienstleistungen zu internationalen Märkten. Dies beinhaltet die Gestaltung innovationsförderlicher Rahmenbedingungen für die internationale Zusammenarbeit sowie die Förderung der Vernetzung deutscher Innovationsakteure mit Partnern überall auf der Welt.

Die Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern in Bildung und Forschung nachhaltig stärken

Durch die Internationalisierungsstrategie soll die Zusammenarbeit mit den Entwicklungsländern in Bildung, Wissenschaft und Forschung eine neue Qualität erhalten, indem berufliche Bildung, tertiäre Bildung, Wissenschaft und Forschung v. a. im Blick auf ihren Gesamtzusammenhang ausgebaut werden. Gleichzeitig erfolgt durch die Kooperationen ein Auf- und Aus-

bau von Kapazitäten in den Entwicklungsländern. Dadurch wird deutschen Bildungs-, Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen die Vernetzung mit Partnern in Entwicklungsländern ermöglicht und eine notwendige Grundlage für die gemeinsame Lösung der anstehenden globalen Fragen geschaffen.

International Verantwortung übernehmen und globale Herausforderungen bewältigen

Die Menschheit steht im 21. Jahrhundert vor immensen und global wirkenden Herausforderungen: Ressourcenverbrauch, Klimawandel und Artenschwund bedrohen unsere Zukunft. Die Versorgung von Bürgern und Wirtschaft mit sicherer, kostengünstiger und umweltfreundlicher Energie, Nahrungsmitteln und anderen Ressourcen ist zu einer systemischen Transformationsaufgabe geworden. Die Bewältigung dieser Herausforderungen verlangt nach Anstrengungen in allen Politikbereichen. Deutschland kann mit seinen Forschungs- und Innovationskapazitäten beachtliche Beiträge leisten für eine evidenzbasierte Lösung globaler Herausforderungen.

Umsetzung der strategischen Ziele

Zur Umsetzung der Internationalisierungsstrategie hat die Bundesregierung in der jetzigen Legislaturperiode die politische Verständigung und Zusammenarbeit in Bildung, Wissenschaft und Forschung auf internationaler Ebene intensiv und engagiert vorangetrieben. Dazu zählen zum einen die Regierungskonsultationen, bei denen Bildung und Forschung eine wichtige Rolle spielen (z. B. mit Russland im Juli 2011, mit China im Juni 2011, mit Indien im Mai 2011, mit Israel im Januar 2011 sowie die halbjährlich stattfindenden Regierungskonsultationen mit Frankreich). Zum anderen gehören dazu die Verhandlungen im Rahmen der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit (WTZ). Seit Ende 2010 hat das BMBF für die Bundesregierung WTZ-Verhandlungen mit sieben Partnerländern (China im November 2010, USA und Kanada im September 2011, Russland im Oktober 2011, Chile und Mexiko im November 2011, Vietnam im November 2011) durchgeführt. Zur Vertiefung der internationalen Zusammenarbeit fanden zudem sogenannte „Forschungsforen“ statt – im Jahr 2011 mit Partnern wie Israel (Juni 2011) und Frankreich (Oktober 2011).

Umsetzung in der bilateralen Zusammenarbeit

Die bilaterale Kooperation mit wichtigen Partnerländern weltweit steht für Deutschland im Mittelpunkt der internationalen Zusammenarbeit in der Forschung. Hierdurch wird die deutsche Forschungspolitik besonders sichtbar. Dies gilt insbesondere für Länder mit hoher Entwicklungsdynamik und bedeutenden Zukunftsmärkten und ist zudem im Hinblick auf attraktive Wissenschafts- und Technologieressourcen von strategischer Bedeutung. Die bilaterale Kooperation erfolgt meist im Rahmen der WTZ, wobei langfristig laufende Austauschprogramme und gemeinsame Forschungsprojekte im Vordergrund stehen. Neue Ansätze ergeben sich durch die

Vernetzung in Netzwerken und Clustern sowie durch eine stärkere Einbeziehung von KMU bei der Technologiekooperation. Beispielsweise gibt es im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand eine Zusammenarbeit mit Israel.

Ein weiteres Beispiel für die bilaterale Zusammenarbeit sind die deutsch-französischen Forschungsprojekte zur „Genomik und Pathophysiologie von Herz-Kreislauf- und metabolischen Erkrankungen“. Bewährt hat sich auch die deutsch-französische Forschungskooperation DEUFRAKO, über die eine Vielzahl strategisch wichtiger Vorhaben im Verkehrsbereich vorangetrieben werden.

Hervorzuheben ist ebenfalls das deutsch-brasilianische Jahr der Wissenschaft, Technologie und Innovation 2010/11 (DBWTI). Als wichtiges Element zur Umsetzung der Internationalisierungsstrategie trug das DBWTI zu einer Stärkung der Kooperation bei gleichzeitig hoher Sichtbarkeit bei. Unter dem gemeinsamen Motto „nachhaltig: innovativ“ fanden bis April 2011 über 100 deutsch-brasilianische Veranstaltungen zu den übergreifenden Themen Nachhaltigkeit und Innovation statt. Dass solche bilateralen Aktivitäten auch mittel- und langfristig tragen sollen, verdeutlichen die Planungen zu einem deutsch-brasilianischen Forschungsfonds; eine entsprechende gemeinsame Absichtserklärung wurde von den Forschungsministern beider Länder im April 2011 unterzeichnet. Auch haben das BMELV und das BMBF 2011 ein „Memorandum of Understanding“ mit der staatlichen brasilianischen Agrarforschungsorganisation Empraba unterzeichnet, das dazu dient, die bilaterale Zusammenarbeit beider Staaten auf dem Gebiet der Agrarforschung zu stärken.

Ein weiteres Beispiel für die Bedeutung bilateraler Forschungszusammenarbeit ist das „Memorandum of Understanding“ zwischen Deutschland und China zur wissenschaftlichen Kooperation in der Grundlagenforschung zur Elektromobilität anlässlich der Reise von Bundesministerin Schavan nach China im Juni 2010. Auf dieser Grundlage haben die Vereinigung der deutschen Technischen Hochschulen (TU9) und eine Gruppe chinesischer Hochschulen unter Führung der Tongji-Universität eine Zusammenarbeit im Bereich der Grundlagenforschung für die Elektromobilität begonnen. Auch die erste ausländische Beteiligung am bemannten Raumfahrtprogramm Chinas 2011, der Mitflug der deutschen Forschungsanlage SIMBOX an Bord der Raumkapsel Shenzhou-8, ist ein gelungenes Beispiel für die internationale Wertschätzung deutscher Forschung.

Auch die Expertenkommission Forschung und Innovation betont die Herausforderung durch den Aufstieg Chinas für den Wirtschaftsstandort Deutschland und begrüßt die bereits vorhandenen vielfältigen Kooperationen zwischen beiden Ländern.

Als wichtiges Instrument der bilateralen und regionalen Zusammenarbeit haben sich zudem die Projekte der Aufbau- und Betriebsstützen der Deutschen Wissenschafts- und Innovationshäuser (DWIH) in New York, Sao Paulo, Tokyo und Moskau 2011 erwiesen. Der Aufbau und Betrieb der DWIH bzw. Zentren erfolgt in Abstimmung zwischen Auswärtigem Amt, BMBF und der „Allianz“ der Wissenschaftsorganisationen seit 2009.

Europäische Umsetzung: Europa weiterbauen

Deutschland gestaltet die Entwicklung des Europäischen Forschungsraums (EFR) aktiv mit. So sind mit dem Start der fünf EFR-Initiativen 2008 (1. Bessere Karrieremöglichkeiten und mehr Mobilität: Eine Europäische Partnerschaft für die Forscher, 2. Forschungsinfrastrukturen: ESFRI und Europäischer Rechtsrahmen für Forschungsinfrastrukturen – ERIC, 3. Wissenstransfer: Europäische Charta zum Umgang mit geistigem Eigentum, 4. Gemeinsame Programmplanung: Bessere Bewältigung gemeinsamer Herausforderungen, 5. Europäischer Strategierahmen für die internationale wissenschaftliche und technologische Zusammenarbeit) zentrale Strukturelemente im Aufbau, welche die Konturen des EFR deutlich erkennbar machen. Bei der Koordinierung nationaler Aktivitäten und Programme mit Blick auf den EFR sind die Prinzipien der Freiwilligkeit und der variablen Geometrie zentrale Gestaltungsfaktoren. In Ergänzung zu nationalen Forschungsprogrammen ist das 7. Europäische Rahmenprogramm für Forschung, Entwicklung und Demonstration (Forschungsrahmenprogramm) inzwischen das weltweit größte Programm in diesem Bereich. Um die Chancen dieses Programms optimal nutzen zu können, steht deutschen Antragstellern ein vielfältiges Beratungsangebot zur Verfügung. Die Bundesregierung trägt mit dem Netzwerk Nationaler Kontaktstellen (NKS) zum Forschungsrahmenprogramm bei. Europäische zwischenstaatliche Initiativen wie EUREKA und COST bieten darüber hinaus einen offenen Rahmen für anwendungsnahe Forschung und Entwicklung. Europäische Forschungsorganisationen wie CERN bilden die institutionelle Basis der Forschung in Europa.

Den Prozess zur Vorbereitung des kommenden Forschungsrahmenprogramms für Forschung und Innovation, „Horizont 2020“ ab 2014, hat Deutschland mit Positionspapieren bzw. Stellungnahmen mitgestaltet. Die Bundesregierung setzt sich dabei in besonderer Weise für das Exzellenzprinzip als Kriterium der Förderung ein, ebenso für die Vereinfachung der Förderverfahren, eine hohe Gewichtung der Verbundprojektförderung und die Stärkung von Schlüsseltechnologien. Einen besonderen Stellenwert für den weiteren Ausbau des Europäischen Forschungsraums haben zudem die Integration des Europäischen Technologieinstituts (EIT) in „Horizont 2020“ sowie der Ausbau des grundlagenforschungsorientierten Europäischen Forschungsrats (ERC).

Speziell bei den Energietechnologien ist die europäische Zusammenarbeit von besonderer Bedeutung. Die Bundesregierung unterstützt den Strategic Energy Technology (SET)-Plan der Europäischen Kommission und engagiert sich bei seiner Umsetzung. Ziel ist es, die anwendungsnahe Energieforschung bei Schlüsseltechnologien mit europäischer Dimension zu stärken. Dazu gehören u. a. Netztechnik, Windenergie und Biomasse.

Umsetzung auf globaler Ebene: Forschungspolitische Verantwortung in globalen Fragen übernehmen

Deutschland will international eine größere forschungspolitische Verantwortung übernehmen, um zur Bewältigung globaler Herausforderungen wie Klimawandel, Ressourcenknappheit und Ausbreitung von Infektionskrankheiten beizutragen. Hierzu sind multilaterale Initiativen der unterschiedlichen forschungspolitischen Akteure sowie die Einbeziehung der neuen Gestaltungsmächte erforderlich. Im Rahmen der G8 und der OECD verfolgt das BMBF das Ziel, die multilaterale Zusammenarbeit und Steuerung von Forschungspolitik zu verbessern.

Das gilt bspw. bei der Sicherung der Welternährung bei global steigender Bevölkerungszahl. Auf immer weniger Fläche muss immer mehr Nahrung produziert werden. Der Klimawandel verschärft die Nahrungsmittelversorgung. Dürrekatastrophen und Überschwemmungen führen zu Ernteausfällen. Das ist verbunden mit Preissteigerungen für Lebensmittel und Lebensmittelknappheit. Beides birgt eine große Gefahr von regionalen Unruhen. Die Forschung muss zu einer nachhaltigen Sicherung und Steigerung der landwirtschaftlichen Produktivität, des Ertragspotenzials von Pflanzen unter verschiedenen klimatischen Bedingungen und Bodengegebenheiten und zur Entwicklung innovativer Agrartechnik beitragen.

Ein Beispiel für den wissenschaftlichen Beitrag zur Lösung globaler Probleme sind die Klimakompetenzzentren, die das BMBF im Jahr 2010 startete. Zusammen mit Partnern aus dem südlichen und westlichen Afrika zielt diese Initiative auf den Aufbau von regionalen Kompetenzzentren (Regional Science Service Centres) zu den Themen „Klimawandel und angepasstes Landmanagement in Afrika“.

Darüber hinaus analysiert seit 2010 auf Betreiben des BMBF in der OECD ein internationales Forschungsnetzwerk unter Führung des Deutschen Instituts für Entwicklungspolitik (DIE), welche Formen multilateraler Kooperation in Forschung und Innovation besonders geeignet sind, globale Herausforderungen wie Klimawandel, Energieknappheit, Nahrungsmittelkrisen oder grenzüberschreitende Infektionskrankheiten anzugehen. Auf der Basis der wissenschaftlichen Erkenntnisse sollen OECD-Leitlinien für die multilaterale Forschungskooperation entwickelt und verabschiedet werden.



ZUKUNFTSPROJEKT

Die CO₂-neutrale, energieeffiziente und klimaangepasste Stadt

Der Energie- und Ressourcenverbrauch in Deutschland konzentriert sich überwiegend auf die Städte. Städte und urbane Lebensräume haben daher für die Bewältigung der großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts eine Schlüsselfunktion. Aufgrund des erheblichen und stetig weiter steigenden Anpassungsbedarfs und auch aufgrund der vielfältigen Betroffenheit der Städte durch den Klimawandel sind alle gesellschaftlichen Akteure und alle Politikfelder disziplinübergreifend gefragt und müssen konzeptionell und praktisch zusammengeführt werden.

Die Verwirklichung der Zukunftsvision einer „CO₂-neutralen, energieeffizienten und klimaangepassten Stadt“ kann gelingen, wenn gleichzeitig die energetische Modernisierung von Gebäuden und Produktionsanlagen, die zukunftsfähige Gestaltung einer nachhaltigen Mobilität sowie der Ausbau intelligenter Energienetze vorangetrieben werden. Städte sollen sich dem Klimawandel anpassen und dafür das regionale Umfeld sowie unterschiedliche Stadt-Land-Beziehungen berücksichtigen. Die Aktivitäten setzen auf eine breite Beteiligung aller gesellschaftlichen Akteure.

Mit der Herausforderung der „CO₂-neutralen, energieeffizienten und klimaangepassten Stadt“ als einem der wichtigsten politischen Zukunftsthemen haben sich die zuständigen Ministerien schon umfassend auseinandergesetzt. Sie werden dabei von der Forschungsunion Wirtschaft-Wissenschaft unterstützt. Der damit bereits heute verfügbare Fundus an vielfältigen Erkenntnissen und Problemlösungen für Teilaspekte dieser komplexen Materie



auf den verschiedensten Handlungs- und Erkenntnisebenen ist beeindruckend.

Die Hightech-Strategie greift die bereits zahlreich vorhandenen innovations- und forschungspolitischen Initiativen der zuständigen Ressorts auf und führt verschiedene Pfade zusammen. Zum einen sollen so wichtige Erkenntnisse der Forschung im Praxistest frühzeitig ihre Wirksamkeit unter Beweis stellen. Zum anderen ist es das Ziel, Einzelfragen der Praxis zeitnah den Weg zurück in die Forschung zu bahnen.

Federführende Ressorts: BMVBS, BMBF

Mitwirkende Ressorts: BMU, BMWi

Budget: Für das Zukunftsprojekt sind im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung bis zu 560 Mio. Euro vorgesehen.





Nachwachsende Rohstoffe als Alternative zum Öl

Als Energieträger und Ausgangsmaterial vieler chemischer Produkte bildet das Erdöl derzeit die Basis der Weltwirtschaft. Sein Vorrat geht jedoch zur Neige, und seine Verbrennung beschleunigt den Klimawandel. Nachwachsende Rohstoffe, die sich sowohl energetisch als auch materiell nutzen lassen, bieten eine vielversprechende Alternative zum Erdöl und anderen fossilen Brennstoffen wie Kohle und Gas. Ihr Potenzial zu erforschen und zu erschließen ist die Aufgabe dieses Zukunftsprojektes. Es ist ein integraler Bestandteil der Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030 der Bundesregierung. Die Forschungsunion Wirtschaft-Wissenschaft begleitet das Projekt. Ihrer Empfehlung entsprechend hat die Bundesregierung 2009 einen BioÖkonomie-Rat eingerichtet.

Das Zukunftsprojekt verfolgt zwei große Ziele: Einerseits will es die Nutzung von Biomasse steigern, ohne damit in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion zu treten. Das kann sowohl durch Ertragsoptimierung auf existierenden Anbauflächen als auch durch die effiziente Verwendung von nicht essbaren Bestandteilen wie zum Beispiel Pflanzenwänden geschehen. Andererseits will es in Analogie zu heutigen Erdölraffinerien neue Prozesse zur vollständigen Nutzung von Biomasse etablieren: Bioraffinerien sollen künftig in der Lage sein, Biomasse in Energieträger wie beispielsweise Ethanol und in Bausteine für Chemikalien und Kunststoffe zu verwandeln.

Pilotanlagen für solche Bioraffinerien sollen im Sommer 2012 vom Chemisch-Biologischen Prozesszentrum (CBP) in Leuna und von der Firma Südchemie in Straubing in Betrieb genommen werden. Das von der Fraunhofer-Gesellschaft



koordinierte CBP gehört zum Cluster „Bioeconomy“, der im Januar 2012 als ein Sieger aus dem *Spitzencluster-Wettbewerb* des BMBF hervorging.

Mit ihrer „Roadmap Bioraffinerien“, die sie Mitte 2012 vorlegen wird, zeigt sich die Bundesregierung im globalen Wettbewerb gut gerüstet für die Ausgestaltung einer zukünftigen ökologisch basierten Ökonomie.

Federführende Ressorts: BMBF, BMELV

Mitwirkende Ressorts: BMI, BMU, BMVBS, BMWi, BMZ

Budget: Für das Zukunftsprojekt sind im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung bis zu 570 Mio. Euro vorgesehen.



ZUKUNFTSPROJEKT

Intelligenter Umbau der Energieversorgung

Der Ausstieg aus der Kernenergie und die Energiewende mit dem Eintritt in das Zeitalter der erneuerbaren Energien sind äußerst ambitionierte Aufgaben, für deren erfolgreiche Lösung eine enge Zusammenarbeit zwischen Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft erforderlich ist. Insbesondere die Wissenschaft ist gefragt, zügig die notwendigen Fundamente zu legen und die technologischen Durchbrüche zu erzielen, um die Energieversorgung Deutschlands nachhaltig sicherzustellen. Mit ihrem 6. Energieforschungsprogramm hat die Bundesregierung im August 2011 den Fahrplan für dieses Zukunftsprojekt skizziert. Es ist das Ergebnis eines umfangreichen Konsultationsprozesses und wurde mit den Forschungsaktivitäten der Wirtschaft und der wissenschaftlichen Institute abgestimmt. Die Forschungsunion Wirtschaft-Wissenschaft begleitet das Zukunftsprojekt.

Das Zukunftsprojekt bezieht seine Stärke aus den fachlichen Synergien zwischen den beteiligten Ressorts. Diese spiegeln sich auch in den drei ressortübergreifenden Forschungsinitiativen wider. Die erste Initiative „Energiespeicher“ wurde bereits auf den Weg gebracht. Zwei weitere Initiativen zu den Themen „Netze“ und „Solares Bauen/Energieeffiziente Stadt“ werden folgen. Die Arbeitsgruppe „Neue Technologien“ der Plattform „Zukunftsfähige Netze“ soll zudem konkrete Empfehlungen für die Setzung von Prioritäten in Forschung und Entwicklung geben. Um die Abstimmung der Forschungsaktivitäten im Energiebereich zu optimieren, wird überdies die Koordinierungsplattform „Energieforschungspolitik“ der Ressorts ausgebaut, sowohl national mit den Bundesländern als auch international mit europäischen Forschungsinstitutionen.

Trotz ihres großen Engagements in der Forschungsförderung sieht die Bundesregierung die Hauptverantwortung für



die Erforschung und Entwicklung innovativer Energietechnologien für eine erfolgreiche Energiewende bei der Wirtschaft, die sie deshalb bei der Erstellung des 6. Energieforschungsprogramms konsultierte und weiterhin in die Abstimmung ihrer diesbezüglichen Aktivitäten einbeziehen wird. Mit dem Zukunftsprojekt „Intelligenter Umbau der Energieversorgung“ bekräftigt die Bundesregierung, dass Deutschland zu einer der energieeffizientesten und umweltschonendsten Volkswirtschaften der Welt werden kann.

Federführendes Ressort: BMWi

Mitwirkende Ressorts: BMELV, BMVBS, BMU, BMBF

Budget: Für das 6. Energieforschungsprogramm sind im Rahmen der geltenden Finanzplanung bis zu 3,7 Mrd. Euro vorgesehen. Diese werden zu großen Teilen zur Umsetzung des Zukunftsprojektes eingesetzt.

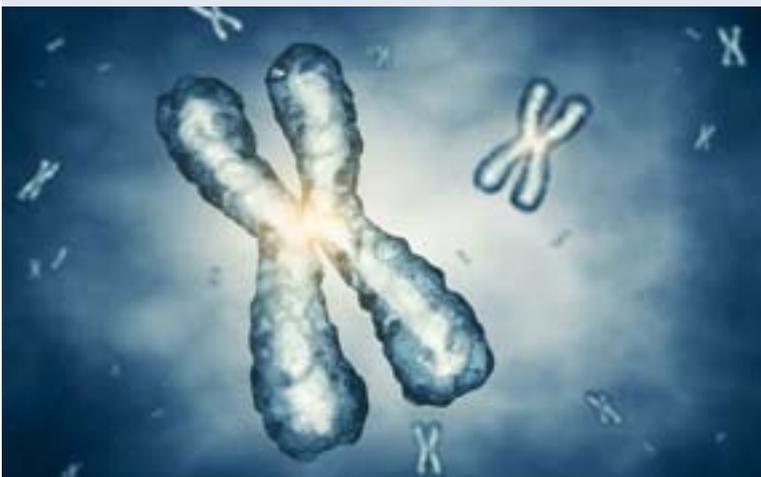




ZUKUNFTSPROJEKT

Krankheiten besser therapieren mit individualisierter Medizin

Die moderne Molekularbiologie hat die Gesundheitsforschung beflügelt und eröffnet neue Perspektiven für die evidenzbasierte Medizin. Sie zielt u. a. darauf ab, diagnostische Marker zu bestimmen, die es erlauben, Krankheitsrisiken abzuschätzen, den Erfolg von Therapien vorherzusagen und deren Verlauf zu kontrollieren. Die Identifizierung und Validierung solcher Biomarker stellt einen Fokus einer individualisierten Medizin dar, wie sie die Bundesregierung innerhalb ihres im Dezember 2010 verabschiedeten Rahmenprogramms Gesundheitsforschung erstmals als Forschungsfeld genannt hat. Zurzeit erarbeitet sie einen Aktionsplan, der im Frühjahr 2012 veröffentlicht werden soll. Unterstützt wird sie dabei von der Forschungsunion Wirtschaft-Wissenschaft und dem Gesundheitsforschungsrat.



Die Bundesregierung beabsichtigt, in erster Linie solche Forschungsvorhaben zu unterstützen, die tragfähige Brücken schlagen zwischen grundlagenorientierter, klinischer Forschung und Anwendung in der Praxis, um damit eine effizientere und für die Patientinnen und Patienten nutzbringende medizinische Versorgung zu ermöglichen. Sie wird deshalb bevorzugt auf Projekte setzen, die von Akteuren aus Wissenschaft, klinischer Versorgung und Unternehmen gemeinsam erarbeitet und durchgeführt werden. Auch die ethischen Aspekte einer Individualisierung der Medizin, etwa die Verhinderung einer Diskriminierung, sollen im Rahmen des Aktionsplans erforscht werden. Durch Informations- und Bildungsangebote soll zudem die Eigenverantwortung der Patienten gestärkt werden.

Nicht nur für die Patientenversorgung, sondern auch für die Wirtschaft hat die individualisierte Medizin bereits heute eine wichtige Bedeutung. Besonders in der Tumorthherapie ist ein diagnostischer Test, der eine positive Wirkung eines Medikamentes prognostiziert, vielfach zur Voraussetzung

einer entsprechenden Behandlung geworden. In Deutschland gab es Ende 2011 schon 16 Wirkstoffe. Für die Entwicklung solcher Tests suchen die meisten Pharmafirmen Kooperationen mit kleinen und mittleren Biotechnologie-Unternehmen als Innovationspartner.

In deutschen Universitäten, Kliniken und Großforschungseinrichtungen hat das Thema individualisierte Medizin inzwischen enorm an Bedeutung gewonnen. Die Helmholtz-Gemeinschaft will das Forschungsfeld zu einer besonderen strategischen Querschnittsaufgabe ihrer einzelnen Zentren ausbauen, die Fraunhofer-Gesellschaft richtet eine eigene Projektgruppe ein, und in den biologisch-medizinischen Instituten der Max-Planck-Gesellschaft werden

die notwendigen Grundlagen erforscht.

Indem sie öffentliche und private Akteure auf dem Gebiet der individualisierten Medizin weiter vernetzt, sieht sich die Bundesregierung auf dem richtigen Weg, Deutschland in der weltweit rasanten Dynamik dieses Forschungsfeldes

erfolgreich zu positionieren.



Federführendes Ressort:
BMBF

Mitwirkendes Ressort:
BMG

Budget: Für das Zukunftsprojekt sind im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung bis zu 370 Mio. Euro vorgesehen.



ZUKUNFTSPROJEKT

Mehr Gesundheit durch gezielte Prävention und Ernährung

Ein gesunder Lebensstil kann helfen, Krankheiten zu vermeiden. Im Mittelpunkt der zukünftigen Förderung der Präventionsforschung steht das bessere Verständnis der Wirkungsweise sowohl der primären, sekundären und tertiären Prävention als auch der Gesundheitsförderung. Der Erforschung des Nutzens von Präventionsmaßnahmen kommt besondere Bedeutung zu, ebenso wie Fragen der Qualität, Wirksamkeit und Zielgruppenerreichung. Prävention muss auch die geschlechtsspezifischen Besonderheiten berücksichtigen.

Darüber hinaus wird vor dem Hintergrund des demografischen Wandels großer Wert auf eine bessere Nutzung der präventiven Potenziale auch bei älteren Menschen gelegt. Eine wichtige Rolle spielt dabei – neben weiteren Lebensstilfaktoren – die richtige Ernährung. Die konkreten Zusammenhänge zwischen Ernährung, anderen Elementen des Lebensstils wie ausreichende Bewegung, Verzicht auf Rauchen, möglichst geringer Alkoholkonsum, genetischer Veranlagung und Umwelt sind aber noch nicht ausreichend erforscht. Ein besonderes Forschungsinteresse besteht an der Wechselwirkung zwischen den vielfältigen Inhaltsstoffen von Lebensmitteln und dem menschlichen Organismus. Die Bundesregierung wird im Rahmen des Zukunftsprojektes im Herbst 2012 einen „Aktionsplan Präventions- und Ernährungsforschung“ vorlegen, der den Handlungsbedarf für die Forschungsbereiche Prävention und Ernährung darstellt und auch auf Schnittstellen eingeht. Begleitet wird das Projekt von der Forschungsunion Wirtschaft-Wissenschaft.

Diabetes, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Krebs zählen zu den Volkskrankheiten, für deren Entstehung dem Bewegungs- und Ernährungsverhalten sowie weiteren Lebensstilfaktoren ein maßgeblicher Anteil zugeschrieben wird. Die epidemiologische Datenbasis für diese Hypothese ist aber schmal. Hier soll durch den Aufbau einer „Nationalen Kohorte“ Abhilfe geschaffen werden. Diese bisher größte Bevölkerungsstudie Deutsch-



lands soll in einem Netzwerk, bestehend aus universitären und nicht universitären Forschungseinrichtungen, verwirklicht werden. Sie wird mehr als 200.000 Menschen umfassen, deren Lebensgewohnheiten und gesundheitliches Befinden regelmäßig und langfristig verfolgt werden, um verlässliche Ansatzpunkte für Früherkennung und Prävention zu entdecken.

Gleichzeitig will die Bundesregierung für mehr wissenschaftliche Kompetenz im Ernährungssektor sorgen, indem sie einzelne Forschungsstandorte profiliert und den Nachwuchs fördert. Der laufende interdisziplinäre Wettbewerb „Innovationen und neue Ideen für den Ernährungssektor“ unterstreicht ihr Engagement auf diesem Gebiet. Zu mehr gesundheitsfördernden Innovationen will sie auch die Lebensmittelindustrie weiter anregen. Schon heute spielen in deren Strategien die individuellen Gesundheitsbedürfnisse der Verbraucher eine große Rolle.

Eine Vielzahl von universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, auch die neu eingerichteten Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung, liefern wertvolle Beiträge zur Präventions- und Ernährungsforschung. Das Zukunftsprojekt trägt dazu bei, auch international wertvolle Impulse zu geben, so etwa im Rahmen der europäischen gemeinsamen Programmplanungsinitiative „A healthy diet for a healthy life“.

Federführendes Ressort: BMBF

Mitwirkende Ressorts: BMELV, BMG

Budget: Für das Zukunftsprojekt sind im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung bis zu 90 Mio. Euro vorgesehen.





ZUKUNFTSPROJEKT

Auch im Alter ein selbstbestimmtes Leben führen

Der Anteil älterer Menschen an der Bevölkerung steigt kontinuierlich. 2030 werden in Deutschland bereits 22 Millionen Menschen leben, die über 65 Jahre alt sind. Das entspricht 29% der Gesamtbevölkerung. Der demografische Wandel zu einer Gesellschaft des längeren Lebens stellt uns vor Herausforderungen und bietet zugleich Chancen, die es zu nutzen gilt. Aus diesem Grund hat die Bundesregierung unter Federführung des BMBF die Forschungsagenda „Das Alter hat Zukunft“ erarbeitet und Ende 2011 beschlossen. An deren sechs Forschungsfeldern orientieren sich die Handlungslinien dieses Zukunftsprojektes. Die Forschungsunion Wirtschaft-Wissenschaft begleitet auch dieses Projekt.



Welche Ursachen und Konsequenzen hat der demografische Wandel in Deutschland, und wie prägt er die Lebensrealität älterer Menschen und ihre Rolle in der Gesellschaft? Das sind die Grundsatzfragen des ersten Forschungsfeldes, zu dem die Berliner Altersstudie II und der deutsche Alterssurvey zählen. Die weiteren Handlungslinien des Zukunftsprojektes thematisieren konkrete Aspekte des Alterns. Angestrebt werden die Entwicklung neuer Versorgungskonzepte, Techniken und Dienstleistungen, die dem demografischen Wandel gerecht werden, und darüber hinaus auch ein Erhöhen der Wertschätzung für das Alter. So wird untersucht, wie ältere Menschen sich mit ihren Kompetenzen und Erfahrungen aktiv in Wirtschaft und Gesellschaft einbringen und ihre Potenziale – etwa in altersgemischten Arbeitsgruppen oder im Ehrenamt – erhalten und erschließen können. Die Aufklärung der biologischen Mechanismen des Alterns soll es, im Einklang mit dem Rahmenprogramm Gesundheitsforschung der Bundesregierung, immer mehr Menschen ermöglichen, bei guter Gesundheit alt zu werden. Ein weiteres Ziel sind bauliche Lösungen, die es älteren Menschen erlaubt, sicher und unabhängig in ihrem eigenen

Zuhause zu wohnen, barrierefrei und gegebenenfalls unterstützt von altersgerechten Assistenzsystemen. Damit ältere Menschen am gesellschaftlichen Leben teilhaben können, müssen sie mobil und kontaktfähig bleiben. Das erfordert sowohl die altersensible Anpassung kommunaler Infrastrukturen als auch die Entwicklung altersgerechter Mobilitäts- und Kommunikationstechnologien. Für die Lebensqualität alter Menschen und ihrer Familien ist es schließlich unabdingbar, umfassende Konzepte zu entwickeln, die – mit Vorrang im häuslichen Umfeld – eine menschenwürdige Pflege ermöglichen.

Mit diesem Zukunftsprojekt stellt sich die Bundesregierung aktiv und produktiv

auf den demografischen Wandel ein, der die meisten entwickelten Länder der Erde betrifft. Von den Ergebnissen des Zukunftsprojekts werden alle Generationen profitieren.

Federführendes Ressort: BMBF

Mitwirkende Ressorts: BMAS, BMFSFJ, BMG, BMI, BMVBS, BMWi

Budget: Für das Zukunftsprojekt sind im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung bis zu 305 Mio. Euro vorgesehen.





ZUKUNFTSPROJEKT

Nachhaltige Mobilität

Mobilität ist die unverzichtbare Voraussetzung persönlicher Freiheit, sozialen Zusammenlebens und wirtschaftlichen Wohlstands. Der weltweit wachsende Verkehr verbraucht jedoch immer mehr Flächen und Ressourcen. Er verursacht Lärm, Staus und Luftverschmutzung. Angesichts von Klimawandel, wachsender Weltbevölkerung und begrenzten fossilen Rohstoffen muss die zukünftige Mobilität auf eine neue, nachhaltige Grundlage gestellt werden. Die Bundesregierung verfolgt deshalb in diesem Zukunftsprojekt das Ziel, auf hohem Sicherheitsniveau Modelle einer nachhaltigen Mobilität zu entwickeln, die gleichzeitig die Emissionen mindern und die Umwelt schonen sowie die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft stärken. Sie wird dabei beraten von der Forschungsunion Wirtschaft-Wissenschaft.

Das Zukunftsprojekt ist der Vorgabe des Energiekonzeptes der Bundesregierung verpflichtet, den Endenergieverbrauch im Verkehrssektor bis 2050 um 40% gegenüber 2005 zu senken. Seiner strategischen Bedeutung entsprechend bündelt es ressortübergreifend zahlreiche Forschungsschwerpunkte und -initiativen. Sowohl beim Personen- als auch im Gütertransport sollen Energieeffizienz und Umweltfreundlichkeit der Verkehrsträger verbessert werden. Es wird entscheidende Beiträge dazu liefern, innovative Formen des motorisierten Individualverkehrs zu verwirklichen, den öffentlichen Verkehr attraktiver zu gestalten, das Schienennetz zu modernisieren, den Luftverkehr zu optimieren und nutzerfreundliche intermodale Schnittstellen zu schaffen. Ferner zielt es darauf ab, die gesamte Verkehrsinfrastruktur den Herausforderungen des Klimawandels anzupassen. In den Städten soll sich die Verkehrsplanung künftig noch stärker an den Bedürfnissen der Menschen ausrichten.

Ein wichtiger Baustein des Zukunftsprojektes ist das 2011 beschlossene Regierungsprogramm „Elektromobilität“. Demnach sollen 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren. Das erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen Automobilherstellern, Zulieferern, Energieversorgern und IKT-Unternehmen. Parallel dazu



werden mit der Wasserstoff- und der Brennstoffzellentechnologie weitere alternative Energiespeicher erprobt. Fahrerassistenzsysteme, die IKT-unterstützt intelligentes Fahren ermöglichen, sowie elektronische mobile Informations- und Servicedienste sollen die Sicherheit im Verkehr weiter erhöhen und zu zusätzlichen Energieeinsparungen führen. Angesichts des zunehmenden Güterverkehrs ist es von großer Bedeutung, logistische Prozesse effektiver zu gestalten und eine bessere Vernetzung der Transportströme zu erreichen.

Mit diesem Zukunftsprojekt unterstreicht die Bundesregierung ihren Anspruch, Deutschland angesichts der weltweiten Herausforderungen durch wachsende Verkehrs- und Transportströme als führenden Anbieter nachhaltiger Mobilitätslösungen zu positionieren.

Federführende Ressorts: BMVBS, BMWi

Mitwirkende Ressorts: BMBF, BMELV, BMU

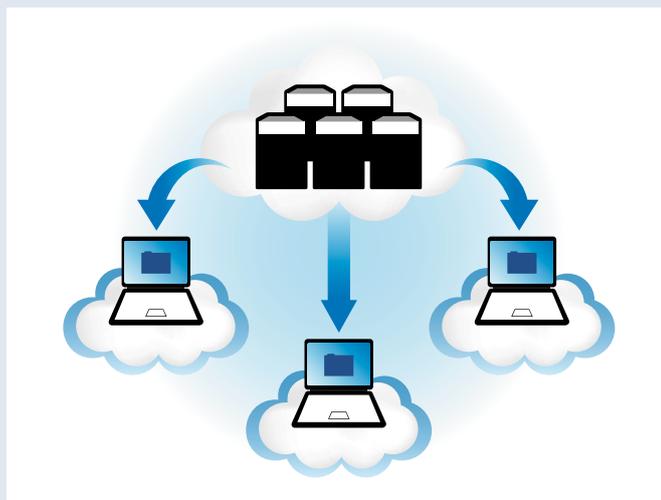
Budget: Für das Zukunftsprojekt sind im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung bis zu 2,19 Mrd. Euro vorgesehen.



Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft

Das Internet ist schnell über eine weltweite Infrastruktur für den Zugang zu Informationen hinausgewachsen. Es hat sich im Verlauf der vergangenen Jahre zu einer immer und überall verfügbaren Plattform für Dienstleistungen entwickelt, wie der Erfolg von Hunderttausenden verschiedener Applikationen für alle Bereiche des Lebens zeigt. Bisher sprechen diese Applikationen vorwiegend Privatanwender an. Zunehmend werden auch Business-Applikationen in die Geschäftsprozesse vieler Unternehmen und Administrationen integriert. Sowohl bei den IT-Anbietern als auch bei den IT-Anwendern eröffnen internetbasierte Dienstleistungen große Wachstumspotenziale. Dem trägt die Bundesregierung mit diesem Zukunftsprojekt Rechnung, das von der Forschungsunion Wirtschaft-Wissenschaft begleitet wird.

Das Zukunftsprojekt baut auf dem bereits 2007 von der Bundesregierung begonnenen Forschungsprogramm „THESEUS – Neue Technologien für das Internet der Dienste“ auf. In THESEUS werden Technologien entwickelt, die insbesondere den Zugang zu Informationen vereinfachen, Daten zu neuem Wissen verknüpfen und die Grundlage für neue Dienstleistungen im Internet schaffen. Dafür ist die Entwicklung semantischer Technologien entscheidend, die in einem jeweils spezifischen Kontext wichtige von unwichtigen Informationen trennen können. In das Zukunftsprojekt einbezogen ist der Spitzencluster „Softwareinnovationen für das digitale Unternehmen“,



was die bedeutende Position Deutschlands im Bereich der Unternehmenssoftware unterstreicht. Der Kristallisationskern für die weitere Ausgestaltung des Zukunftsprojektes ist das 2011 angelaufene „Aktionsprogramm Cloud Computing“. In einem offenen Dialog von Akteuren aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik werden bestehende Herausforderung bei der Verbreitung und

Nutzung von Cloud Computing angegangen. Dazu gehören Bereiche wie Standards, IT-Sicherheit und der Rechtsrahmen. Cloud Computing bedeutet einen Paradigmenwechsel für die IT-Anbieter: Sie müssen mit neuen Geschäftsmodellen reagieren. Gleichzeitig bietet Cloud Computing den IT-Anwendern vielfältige neue Möglichkeiten. Sie können zukünftig ihre IT effizienter und flexibler gestalten und sich somit besser auf ihr Kerngeschäft konzentrieren. Dem Mittelstand soll diese Umstellung mit dem Technologieprogramm „Trusted Cloud“ und der Förderinitiative „KMU-innovativ: IKT“ erleichtert werden.

Die Bundesregierung baut mit diesem Zukunftsprojekt die Wettbewerbsposition Deutschlands im gegenwärtig rasch entstehenden Internet der Dienste konsequent aus.

Federführendes Ressort: BMWi

Mitwirkende Ressorts: BMBF, BMI

Budget: Für das Zukunftsprojekt sind im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung bis zu 300 Mio. Euro vorgesehen.



ZUKUNFTSPROJEKT

Industrie 4.0

Die Wirtschaft steht an der Schwelle zur vierten industriellen Revolution. Durch das Internet getrieben wachsen reale und virtuelle Welt immer weiter zu einem Internet der Dinge zusammen. Die Kennzeichen der zukünftigen Form der Industrieproduktion sind die starke Individualisierung der Produkte unter den Bedingungen einer hoch flexibilisierten (Großserien-)Produktion, die weitgehende Integration von Kunden und Geschäftspartnern in Geschäfts- und Wertschöpfungsprozesse und die Verkopplung von Produktion und hochwertigen Dienstleistungen, die in sogenannten hybriden Produkten mündet. Die deutsche Industrie hat jetzt die Chance, die vierte industrielle Revolution aktiv mitzugestalten. Mit dem Zukunftsprojekt Industrie 4.0 wollen wir diesen Prozess unterstützen.

Das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 ist mit wichtigen technologie-, wirtschafts- und gesellschaftspolitischen Standortperspektiven verbunden. Auf dem Gebiet der (softwareintensiven) eingebetteten Systeme hat sich Deutschland bereits eine führende Stellung insbesondere im Automobil- und Maschinenbau erarbeitet. Eine immer größere Bedeutung erlangen dabei die sogenannten Cyber-Physical-Systems



(CPS), d.h. die Vernetzung von eingebetteten IKT-Systemen untereinander und mit dem Internet. Zusätzlich zur stärkeren Automatisierung in der Industrie ist die Entwicklung intelligenterer Monitoring- und autonomer Entscheidungsprozesse relevant, um Unternehmen und ganze Wertschöpfungsnetzwerke in nahezu Echtzeit steuern und optimieren zu können. Neuartige Geschäftsmodelle und erhebliche Optimierungspotenziale in Produktion und Logistik gilt es zu erschließen. Hinzu kommen neue Dienstleistungen für wichtige Anwendungsbereiche, wie die in der Hightech-Strategie identifizierten Bedarfsfelder Mobilität, Gesundheit sowie Klima und Energie.

Bei den Themen Embedded Systems und Internet der Dinge ist die Bundesregierung bereits frühzeitig aktiv geworden: Ergebnisse erfolgreicher Initiativen wie Digitales Produktgedächtnis, Wandelbare Logistiksysteme, Autonomik, NextGenerationMedia und Exzellenzcluster wie „Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer“ und „Kognition für Technische Systeme“ sind hier zu berücksichtigen. Jüngstes Beispiel ist der im Januar 2012 ausgewählte Spitzen-

cluster „Intelligente technische Systeme“ aus Ostwestfalen-Lippe („It's OWL“).

Auf Initiative der Bundesregierung haben Experten bereits 2009 eine „Nationale Roadmap Embedded Systems“ vorgelegt. Die Neuausrichtung der Forschung für die Bereiche Produktion, Dienstleistung und Arbeitsgestaltung bezieht die Verwirklichung des

Zukunftsprojektes Industrie 4.0 mit ein. Beim Thema „Smart Factory“ liegen die Schwerpunkte auf intelligenten Produktionssystemen und -verfahren sowie auf der Realisierung verteilter und vernetzter Produktionsstätten. Parallel dazu werden innerhalb des Zukunftsprojektes strategische Fördermaßnahmen im Bereich des Internets der Dinge auf das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 ausgerichtet. Unter der Überschrift „Smart Production“ werden unter anderem die unternehmensübergreifende Produktionslogistik, die Mensch-Maschine-Interaktion und 3D in industriellen Anwendungen noch stärker in den Blick genommen. Die enge Einbindung kleiner und mittlerer Unternehmen als Anbieter wie Anwender von „smarten“ Produktionsmethoden ist hierbei von zentraler Bedeutung. Das Zukunftsprojekt wird von der Forschungsunion Wirtschaft-Wissenschaft unterstützt.

Federführende Ressorte: BMBF, BMWi

Mitwirkendes Ressort: BMI

Budget: Für das Zukunftsprojekt sind im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung bis zu 200 Mio. Euro vorgesehen.



ZUKUNFTSPROJEKT

Sichere Identitäten

Vertrauen ist ein kostbares Gut und die Basis jeder belastbaren Beziehung. Vertrauen lässt sich auch im Internet verwirklichen, wenn die Menschen dort ihrer eigenen und jeder fremden Identität genauso sicher sein können wie im wirklichen Leben. Wege dorthin will die Bundesregierung in diesem Zukunftsprojekt unter der Federführung des BMBF und des BMI aufzeigen. Sichere Identitäten sollen den Nutzern ermöglichen, ihr Recht auf informationelle Selbstbestimmung im weltweiten Netz auszuüben, und gleichzeitig eine solide Grundlage für Geschäfte im virtuellen Raum bilden. Dies ermöglicht netzbasierten Geschäftsmodellen ein nachhaltiges Wachstum. Heute noch verbreiteten Problemen der Cyberkriminalität wie Identitätsdiebstahl oder das Vortäuschen falscher Internetseiten kann so effizient begegnet werden. Dieses Zukunftsprojekt pflegt eine enge Zusammenarbeit mit den Zukunftsprojekten „Internetbasierte Dienste“ und „Industrie 4.0“. Die Forschungsunion Wirtschaft-Wissenschaft begleitet es.

Die 2011 vorgestellte Cyber-Sicherheitsstrategie der Bundesregierung sieht vor, in Deutschland für höchstmögliche Sicherheit im Internet zu sorgen, ohne dadurch die Vorteile und Möglichkeiten des Netzes zu schmälern. Neben der Einrichtung des gemeinsamen Cyber-Abwehrzentrums und der Förderung von drei Kompetenzzentren der IT-Sicherheitsforschung als technologische Akteure fokussiert die Bundesregierung die Forschung auch interdisziplinär auf gesellschaftswissenschaftliche Fragestellungen. Erste Beispiele, wie das Thema „Sichere Identitäten“ bereits heute aufgegriffen wurde, sind die flächendeckende Einführung des neuen Personalausweises mit seiner Online-Ausweisfunktion, DE-Mail für eine sichere elektronische Kommunikation und das Technologieprogramm „Trusted Cloud“. Neu angestoßen wird die Forschung zum Sicheren Cloud Computing als eine eigene Aktionslinie innerhalb des Zukunftsprojektes. Parallel dazu kommt der Sicherheit der kritischen IT-Infrastrukturen ebenfalls besondere Aufmerksamkeit zu, und Grundlagenforschung im Bereich sicherer, vertrauenswürdiger Hardware flankiert diese Forschung auf der Technologieebene.

Gefördert von der Bundesregierung und koordiniert von der acatech hat das interdisziplinäre Forschungsprojekt „Internet-Privacy – Eine Kultur der Privatsphäre und des Vertrauens im Internet“ seine Arbeit aufgenommen. Erste



Handlungsempfehlungen werden die Projektteilnehmer auf einem Symposium im März 2012 vorstellen.

Im weltumspannenden Internet kann es keine nationalen Insellösungen für sichere Identitäten geben. Kooperation auf europäischer und internationaler Ebene ist daher integraler Bestandteil des Zukunftsprojektes. Die Bundesregierung hat bereits einen Koordinierungsstab für Cyber-Außenpolitik ins Leben gerufen. Mittelfristig will die Bundesregierung mit diesem Zukunftsprojekt eine „Pole-Position“ für Deutschland schaffen, um weltweit Maßstäbe für ein vertrauenswürdiges Internet „made in Germany“ zu setzen.

Federführende Ressorts: BMBF, BMI

Mitwirkende Ressorts: AA, BMVBS, BMWi

Budget: Für das Zukunftsprojekt sind im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung bis zu 60 Mio. Euro vorgesehen.

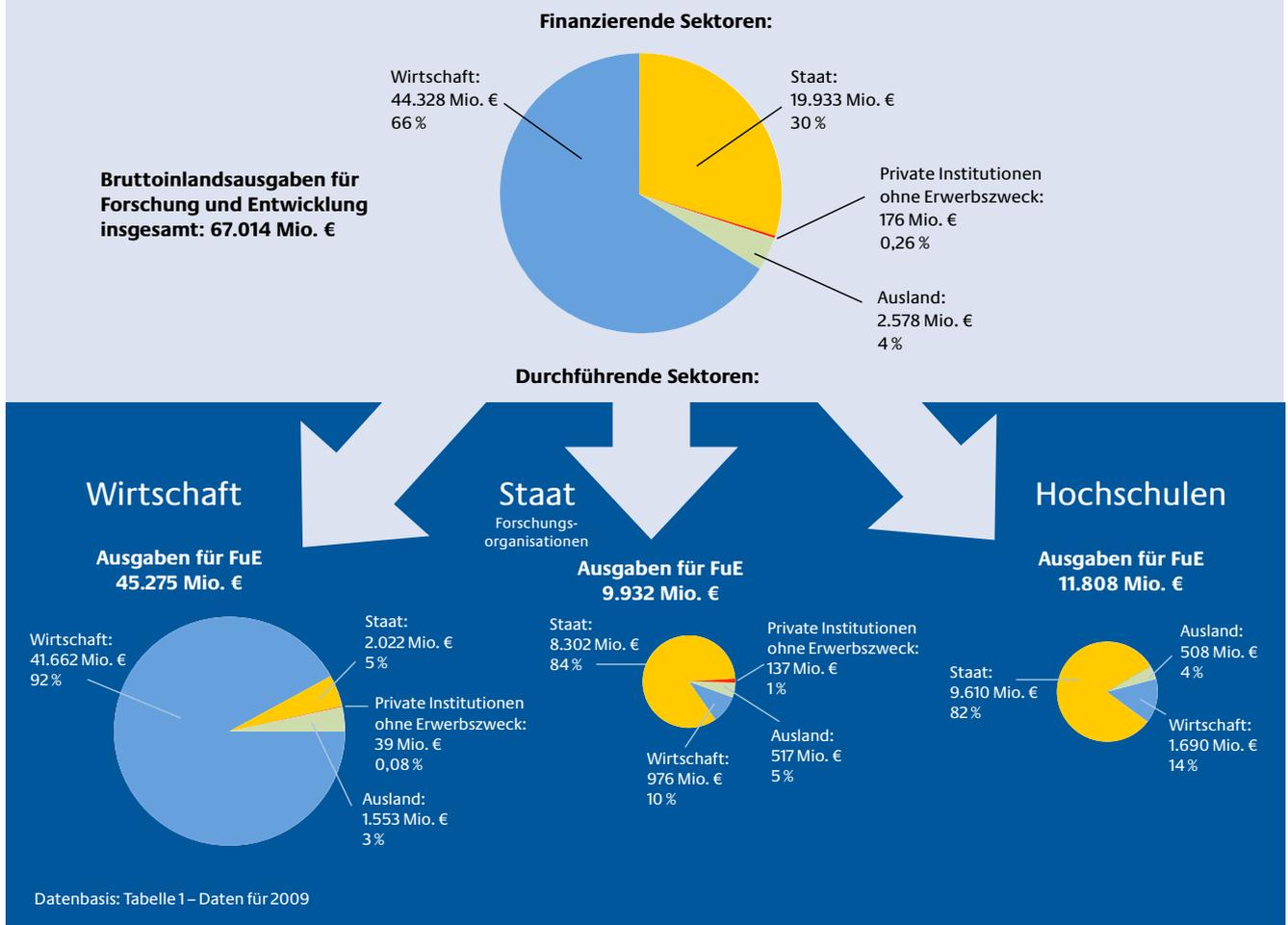
Teil II: Strukturen, Ressourcen und Fördermaßnahmen des deutschen Forschungs- und Innovationssystems

Das deutsche Forschungs- und Innovationssystem genießt weltweit höchste Anerkennung und kann auf eine lange Tradition zurückblicken. Erkenntnisse sowohl aus der Grundlagenforschung als auch aus der angewandten Forschung und Entwicklung (FuE) fungieren in Deutschland stets als Treiber der sozialen und ökonomischen Entwicklung.

Obwohl nationale Forschungs- und Innovationssysteme weltweit durchaus Gemeinsamkeiten aufweisen, unterliegen sie in ihrer spezifischen Ausprägung kontinuierlichen Veränderungen, die das Resultat gesellschaftlicher, wirtschaftlicher und politischer Entwicklungen sind.

Vor diesem Hintergrund wird die komplexe Aufgabe der Förderung von Forschung und Innovation deutlich. Es ist offensichtlich, dass auch in Zukunft die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands entscheidend von einem leistungsstarken Forschungs- und Innovationssystem abhängt. Im Hinblick auf gesellschaftliche und globale Herausforderungen bedarf es auch weiterhin einer vielseitigen Forschungslandschaft, die von verschiedenen Institutionen und Akteuren getragen wird. Hierbei bildet die enge Verzahnung von Grundlagenforschung, angewandter Forschung und industrieller Entwicklung eine wesentliche Voraussetzung für die Umsetzbarkeit von Forschungsergebnissen in Innovationen.

Abb. 6 Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung (BAFE) der Bundesrepublik Deutschland nach finanzierenden und durchführenden Sektoren 2009



1 Das deutsche Forschungs- und Innovationssystem

Es bestehen komplexe Zusammenhänge zwischen den Forschung und Entwicklung durchführenden und finanzierenden Sektoren. **Abbildung 6** skizziert diese Zusammenhänge.³

1.1 Wo findet Forschung und Entwicklung statt?

Forschung und Entwicklung wird in verschiedensten öffentlichen und privaten Institutionen betrieben, die in **Abbildung 7** aufgeführt und deren Beziehungen untereinander dargestellt werden.

Öffentliche Institutionen, private Institutionen ohne Erwerbszweck

Auf öffentlicher Seite sind zunächst die Hochschulen – Universitäten und Fachhochschulen – zu nennen. Während die universitäre Forschung durch eine thematische und methodische Breite charakterisiert ist, liegt der Schwerpunkt an Fachhochschulen eher auf der anwendungsorientierten Forschung. Eine Hauptaufgabe beider Hochschultypen stellt die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses dar.



3 Private Institutionen ohne Erwerbszweck: Für die nationale Berichterstattung umfasst dieser Sektor die überwiegend vom Staat finanzierten Organisationen ohne Erwerbszweck (z. B. HGF, MPG, FhG) und die privaten Organisationen ohne Erwerbszweck, die weder überwiegend vom Staat noch überwiegend von der Wirtschaft finanziert werden bzw. nicht vornehmlich Dienstleistungen für Unternehmen der Wirtschaft erbringen.

Neben der Hochschulforschung existiert ein weites Spektrum an außeruniversitärer Forschung, die in privaten Institutionen ohne Erwerbszweck durchgeführt wird. Neben verschiedenen Akademien, Stiftungen usw. spielen vier Forschungsorganisa-

tionen mit unterschiedlichen Profilen und Schwerpunkten eine besondere Rolle. Die Institute der Max-Planck-Gesellschaft (MPG) konzentrieren sich insbesondere auf freie Grundlagenforschung in innovativen Feldern. Die thematischen Schwerpunkte liegen dabei auf biologisch-medizinischen, physikalisch-chemischen sowie auf sozial- und geisteswissenschaftlichen Gebieten. Die Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) legt den Fokus stärker auf die anwendungsorientierte Forschung. Sie führt insbesondere Forschung für die Industrie, Dienstleistungsunternehmen und die öffentliche Hand durch. In der Helmholtz-Gemeinschaft (HGF) sind 18 naturwissenschaftlich-technische und medizinisch-biologische Forschungszentren zusammengeschlossen, deren Aufgabe darin besteht, langfristige Ziele des Staates und der Gesellschaft zu verfolgen. In Kooperation mit universitären und außeruniversitären Einrichtungen wird strategisch-programmatisch ausgerichtete Spitzenforschung in sechs Forschungsbereichen durchgeführt: Energie, Erde und Umwelt, Gesundheit, Schlüsseltechnologien, Struktur der Materie sowie Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr. Schließlich vereint die Leibniz-Gemeinschaft (WGL) 87 Einrichtungen, die anwendungsbezogene Grundlagenforschung betreiben und wissenschaftliche Infrastruktur bereitstellen. Es bestehen zahlreiche Kooperationen mit Hochschulen und Unternehmen sowie der öffentlichen Verwaltung.

Einrichtungen des Bundes und der Länder mit Ressortforschungsaufgaben

Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten des Bundes und der Länder dienen der Vorbereitung, Unterstützung und Umsetzung politischen und administrativen Handelns und sind mit der Wahrnehmung hoheitlicher Aufgaben verbunden. Ganz gleich ob Gesundheit und Ernährung, Klimaschutz und Energie, Mobilität oder Sicherheit: Politische Entscheidungen brauchen eine wissenschaftlich fundierte Entscheidungsgrundlage. Die Ressortforschung identifiziert in enger Abstimmung mit den Ressorts wichtige Herausforderungen für die Gesellschaft von morgen und erarbeitet Handlungsoptionen für staatliche Maßnahmen.

Zudem erbringt die Ressortforschung wichtige, zum Teil gesetzlich festgelegte forschungsbasierte Dienstleistungen für Wirtschaft und Gesellschaft auf den Gebieten der Prüfung, Zulassung, Regelsetzung und des Monitorings. Sie beteiligen sich insbesondere an der Erarbeitung und Fortschreibung gesetzlicher Regelwerke und der Normung. Zusätzlich fördern Einrichtungen mit Ressortforschungsaufgaben den wissenschaftlichen Nachwuchs und betreiben nationale, internationale und supranationale Expertensysteme und Datenbanken sowie wissenschaftsbasierte Messnetze.

Dieses anspruchsvolle, breite Aufgabenspektrum bedienen 40 Bundeseinrichtungen mit Forschungs- und Entwicklungsaufgaben sowie weitere 6 FuE-Einrichtungen, mit denen kontinuierlich zusammengearbeitet wird. Die Anschriften und Kurzbeschreibungen der Bundeseinrichtungen sowie der Landeseinrichtungen mit FuE-Aufgaben sind im Anhang der Gesamtausgabe des BuFI 2012 zu finden. Zudem sind dort Inter-

netlinks zu Forschungsprogrammen und einrichtungsspezifischen Maßnahmen zur Qualitätssicherung hinterlegt.

Wirtschaft

Die Wirtschaft ist eine wichtige Akteurin in der deutschen Forschungslandschaft. Für die Durchführung von Forschung und Entwicklung werden rund zwei Drittel der jährlich in Deutschland investierten Forschungsmittel von der Privatwirtschaft bereitgestellt. Diese Mittel werden sowohl für die eigene Forschung der Unternehmen als auch für gemeinsame Projekte mit Partnern aus der Wissenschaft aufgewandt. Die in diesem Sektor stattfindende Forschung ist naturgemäß stark anwendungsorientiert und zielt auf unmittelbar verwertbare Ergebnisse. Die Grundlagenforschung spielt im Wirtschaftssektor eine untergeordnete Rolle.

Die Vielfalt des deutschen Forschungs- und Innovationsystems resultiert unter anderem aus der föderalen Struktur und der Größe des Landes. Sie zeichnet sich durch eine breite Spannweite der Forschungsgebiete aus und ermöglicht darüber hinaus eine hohe Spezialisierung in Kernbereichen. Ein weiterer wichtiger Faktor für den Erfolg und die Leistungsfähigkeit der deutschen Forschung ist die Bereitschaft der verschiedenen Akteure zur Zusammenarbeit (z. B. durch Bildung von Forschungsverbänden zwischen außeruniversitären Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Unternehmen).

Der komplementäre Effekt von privatwirtschaftlich und öffentlich geförderter Forschung und Entwicklung eröffnet Möglichkeiten für gemeinsame Forschungsprojekte und deren Finanzierung. Derartige kooperative Strukturen können als wichtiges Indiz für eine hoch entwickelte und diversifizierte FuE-Landschaft angesehen werden, die im Zusammenspiel der Akteure ihre volle Leistungsfähigkeit entfaltet.

1.2 Wer finanziert Forschung und Entwicklung?

Die Differenziertheit des deutschen Forschungs- und Innovationsystems spiegelt sich auch in dessen Finanzierung wider. So werden FuE-Projekte in öffentlich finanzierten Einrichtungen auch aus Drittmitteln, private Forschung wiederum zu einem Teil auch öffentlich gefördert. Darüber hinaus sind auch die von der Europäischen Kommission verwalteten Forschungsrahmenprogramme für die FuE-Landschaft in Deutschland von Bedeutung.

Insgesamt stieg der Anteil der Ausgaben für FuE in Deutschland 2009 auf 2,82% des Bruttoinlandsprodukts. Schätzungen des BMBF für 2010 ergeben ebenfalls FuE-Ausgaben von etwa 2,82% des Bruttoinlandsprodukts. In absoluten Zahlen erhöhten sich die Gesamtausgaben (Bund, Länder und Wirtschaft) für FuE zwischen 2005 und 2009 von 55,7 Mrd. Euro auf 67 Mrd. Euro pro Jahr und somit um gut 20%. Für 2010 ist mit weiterhin hohen FuE-Ausgaben von etwa 70 Mrd. Euro zu rechnen. [Abbildung 8](#) illustriert die Ausgaben der FuE-durchführenden Akteure in Deutschland, ihren Forschungscharakter und ihre Finanzierung.

1.2.1 Akteure der deutschen Forschungsförderung

Bund und Länder

Das föderale System der Bundesrepublik Deutschland eröffnet sowohl dem Bund als auch den Ländern in ihren jeweiligen Zuständigkeitsbereichen die Möglichkeit der Forschungsförderung, ohne dass dafür gesonderte Forschungsförderungsgesetze erlassen worden sind.

Zudem wirken Bund und Länder gemäß Art. 91 b GG bei der Förderung von Einrichtungen und Vorhaben der wissenschaftlichen Forschung von überregionaler Bedeutung zusammen. Dies entspricht der gemeinsamen Verantwortung von Bund und Ländern für die Forschung, die in vielen Fällen ein aufeinander abgestimmtes und am gesamtstaatlichen Interesse orientiertes Handeln erfordert.

Allein der Anteil des Bundes an den staatlichen FuE-Ausgaben konnte von ca. 9 Mrd. Euro im Jahr 2005 auf 12,8 Mrd. Euro im Jahr 2010 gesteigert werden. 2011 erhöhten sich die Bundesausgaben für FuE weiter auf 13,7 Mrd. Euro (Soll), für 2012 sind FuE-Ausgaben in Höhe von etwa 13,8 Mrd. Euro vorgesehen. Damit wird beispielsweise die Forschung in Wissenschaftszweigen unterstützt, die (noch) keinen unmittelbaren Bezug zur technologischen und wirtschaftlichen Entwicklung haben, die aber im Interesse der Gesellschaft liegen, etwa weil Grundlagenforschung Impulse für anwendungsorientierte Forschungszweige gibt. Zudem findet im Wissenschaftssystem die Ausbildung qualifizierten Nachwuchses statt, sodass die Förderung auch in diesem Zusammenhang von großer Bedeutung ist.

Wirtschaft

Die internen FuE-Aufwendungen der Wirtschaft in Deutschland betragen 2010 46,9 Mrd. Euro (+ 3,7% gegenüber Vorjahr). Bei einer Branchenbetrachtung zeigen sich deutliche Unterschiede: Etwa 37% der internen FuE-Aufwendungen der Wirtschaft wurden im Fahrzeugbau investiert. Circa 16% der Ausgaben wurden für FuE in der Elektrotechnik genutzt. Es folgen der Maschinenbau mit ca. 10%, die pharmazeutische Industrie mit ca. 8% und die chemische Industrie mit ca. 7%.

In Deutschland werden rund zwei Drittel aller Bruttoinlandsausgaben für FuE von der Wirtschaft finanziert (vgl. Tabelle 1 im Kapitel Tabellenverzeichnis). Für 2009 entspricht der Anteil der von der Wirtschaft finanzierten FuE-Aktivitäten 1,85% des Bruttoinlandsprodukts. Dieser Wert betrug 2005 noch 1,68% des Bruttoinlandsprodukts.

Die Wirtschaft führt zunehmend FuE mit Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft durch. 2009 wurde etwa ein Fünftel der FuE-Aufwendungen für externe Forschungsvorhaben (an andere Unternehmen, Hochschulen, staatliche Forschungseinrichtungen usw.) ausgegeben. Zum Vergleich: 1995 betrug dieser Anteil ein Zehntel, 2002 ein Sechstel der FuE-Aufwendungen.

Von den Aufwendungen, die Unternehmen für FuE an Externe zahlen, verbleiben ca. zwei Drittel bei Unternehmen im Inland. Knapp ein Fünftel der FuE-Aufträge wurden ins

Ausland vergeben, wobei insbesondere Unternehmen der chemischen sowie der pharmazeutischen Industrie mehr FuE-Kapazitäten im Aus- als im Inland nutzten. Etwa ein Zehntel der externen FuE-Aufwendungen der Wirtschaft ging an Hochschulen und Hochschulprofessorinnen und -professoren.

Weitere FuE-fördernde Organisationen

Bund und Länder fördern gemäß Art. 91 b GG die Deutsche Forschungsgemeinschaft e. V. als Selbstverwaltungsorganisation der Wissenschaft in Deutschland. Ihre Kernaufgabe besteht in der Finanzierung und Auswahl der besten Forschungsvorhaben von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern an Hochschulen und Forschungsinstituten.

Darüber hinaus leistet eine Vielzahl von Stiftungen in Deutschland einen wertvollen Beitrag zur Sicherung der Qualität von Wissenschaft und Forschung. Sie wirken ergänzend zur staatlichen Forschungsförderung und sind Ausdruck privaten finanziellen Engagements. Die Stifterinnen und Stifter geben damit ein Beispiel für verantwortliches Handeln im demokratischen Staat.

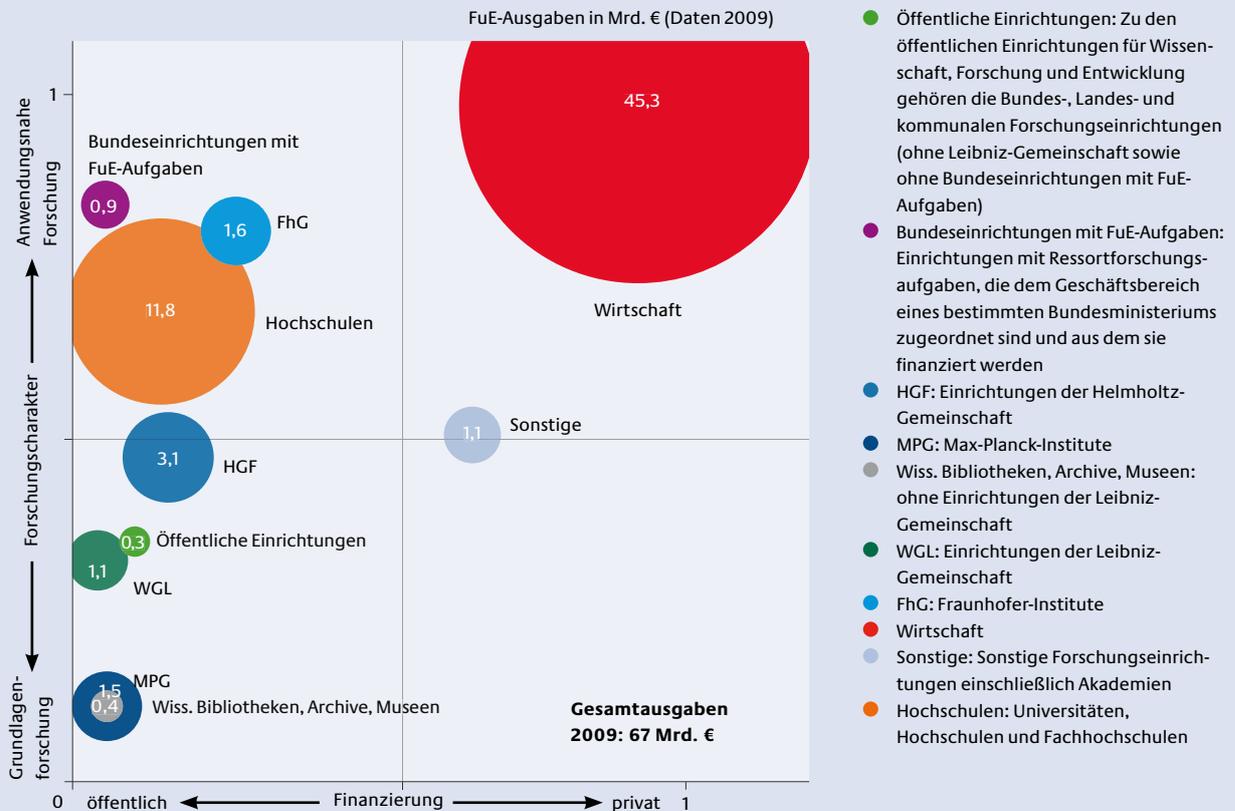
Eine Gemeinschaftsaktion der Wirtschaft zur Förderung der deutschen Wissenschaft und Forschung ist der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e. V. Unter seinem Dach wurden 2010 mehr als 470 Stiftungen betreut und ein Gesamtvermögen von über 2,3 Mrd. Euro verwaltet. Aber auch andere große deutsche Stiftungen – wie beispielsweise die Robert Bosch Stiftung, die VolkswagenStiftung, die Klaus Tschira Stiftung – fördern Projekte bzw. Einrichtungen aus den verschiedensten Bereichen der Wissenschaft.

An der Stiftung caesar, der Stiftung Deutsche Geisteswissenschaftliche Institute im Ausland, der Deutschen Bundesstiftung Umwelt und der Deutschen Stiftung Friedensforschung beteiligte sich der Bund maßgeblich an der Gründungsfinanzierung.

1.2.2 Europäische Union

Eine zunehmend größere Rolle im Gefüge der FuE-Förderung nehmen die von der Europäischen Kommission verwalteten Forschungsrahmenprogramme ein. Neben der erheblichen finanziellen Bedeutung der EU-Förderung für die verschiedenen Fachbereiche tragen die europäischen Forschungsprogramme auch maßgeblich zur Vernetzung von Wissenschaft und Forschung in Europa bei. Sie leisten damit einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung eines Europäischen Forschungsraums und schärfen das weltweit sichtbare Profil der europäischen Forschungslandschaft. Das 7. EU-Forschungsrahmenprogramm mit einem Budget von ca. 54 Mrd. Euro für den Zeitraum 2007 bis 2013 setzt mit einem gegenüber dem Vorgängerprogramm deutlich gewachsenen Budget in erster Linie auf Kontinuität der Inhalte und Instrumente. Mit dem Europäischen Forschungsrat (European Research Council, ERC) wurde jedoch eine neue, unabhängige und erkenntnisgetriebene Förderstruktur für die Forschung etabliert, die eine neue Art der Grundlagenforschung (Pionierforschung) in einem europäischen Wettbewerb fördert, dem allein die

Abb. 8 Die deutsche Forschungslandschaft



Die horizontale Dimension „Finanzierung“ gibt den Anteil der Wirtschaft an der Finanzierung der FuE-Aktivitäten der jeweiligen Institutionen wieder. Ein Wert von „0“ entspricht 0 % Finanzierungsanteil der Wirtschaft, ein Wert von „1“ entspricht 100 % Finanzierungsanteil der Wirtschaft. Die vertikale Dimension „Forschungscharakter“ wird berechnet aus Publikationen (SCI-Publikationen je Forscher/in) und Patenten (Patentanmeldungen je 1.000 Forscherinnen/Forscher). Eine Institutionengruppe liegt umso näher am Wert „0“ (maximale Orientierung auf Grundlagenforschung), je höher ihre Publikationsquote und je niedriger ihre Patentquote ist. Umgekehrt liegt eine Institutionengruppe umso näher am Wert „1“ (maximale Orientierung auf anwendungsnahe Forschung), je höher ihre Patentquote und je niedriger ihre Publikationsquote ist. Die folgenden Werte wurden geschätzt: „Finanzierung“ für HGF, MPG, wiss. Bibliotheken, Archive, Museen und „Sonstige“. Für die Bundeseinrichtungen mit FuE-Aufgaben wurde der Forschungscharakter abweichend vom oben beschriebenen Vorgehen nicht über Patent- und Veröffentlichungsquoten, sondern anhand der besonderen Rolle dieser Einrichtungen im Bereich der Normierung und Standardisierung geschätzt. Für die Dimension „Forschungscharakter“ wurden die Werte für Universitäten und Fachhochschulen gemittelt. Die relativ anwendungsnahe Positionierung der Hochschulen ergibt sich insbesondere aus den sehr hohen Patentquoten der Fachhochschulen. Die Position der „Blasen“ der einzelnen Institutionengruppen im Koordinatensystem orientiert sich an den Mittelpunkten der Kreise. Die Koordinaten der Mittelpunkte entsprechen also den jeweiligen horizontalen und vertikalen Skalenwerten.

Datenbasis zur Finanzierung: Tabelle 1 für FuE-Ausgaben der Wirtschaft nach durchführenden Sektoren; Tabelle 26 und 28 (s. Langfassung) für FuE-Ausgaben der restlichen FuE-Institutionengruppen; weitere Quellen zu Finanzierungsanteilen der Wirtschaft: FhG-Jahresbericht 2010, WGL-Jahresbericht 2010; Rest: Schätzungen; Quelle zu Patenten und Publikationen: Europäisches Patentamt: Patstat. – Science Citation Index: SCISearch. – Statistisches Bundesamt: Fachserie 11, Reihe 4.3.2, Fachserie 14, Reihe 6. – Berechnungen und Schätzungen des Fraunhofer-ISI und ZEW.

Exzellenz als entscheidendes Kriterium der Projektauswahl zugrunde gelegt wird.

Daneben existieren mit COST (Europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der wissenschaftlichen und technischen Forschung) und EUREKA (Initiative für verstärkte technologische Zusammenarbeit in Europa) zwei Kooperationsmechanismen, in denen ohne direkte Projektförderung ein Rahmen für Kooperationen von Forschungseinrichtungen und Unternehmen in Europa zur Verfügung steht. Diese ausschließ-

lich von den Interessen von Wissenschaft und Wirtschaft angetriebenen Kooperationssysteme stellen eine hervorragende Ergänzung der europäischen Rahmenprogramme in variabler Geometrie dar. Die Zusammenarbeit zwischen EUREKA und der Europäischen Kommission wurde erfolgreich fortgesetzt und durch das gemeinsame Förderprogramm Eurostars weiter intensiviert. Eurostars ist ein FuE-Programm nach Artikel 169 des EG-Vertrags (Art. 185 AEUV), das sich an forschende kleine und mittelständische Unternehmen

richtet. In der Gesamtlaufzeit von 2008 bis 2013 stehen in den teilnehmenden Staaten rund 300 Mio. Euro zur Verfügung, die von der Europäischen Kommission um weitere 100 Mio. Euro aufgestockt werden.

Das EU-Bildungsprogramm Programm für lebenslanges Lernen mit einem Gesamtvolumen von rund 7 Mrd. Euro für die Laufzeit von 2007 bis 2013 sieht neben umfangreichen Austauschmaßnahmen insbesondere transnationale Projekte zur Steigerung der Qualität der Bildungssysteme vor. Dabei werden auch transnationale Netze in der Hochschul- und Berufsbildungsforschung gefördert.

1.3 Wie funktioniert staatliche Forschungs- und Innovationsförderung?

Für eine funktionierende staatliche Forschungs- und Innovationsförderung bedarf es mehrerer Säulen. Das rechtliche Fundament ist im Grundgesetz festgelegt. Auf Grundlage des gesetzlichen Rahmens wirken Bund und Länder gemeinsam an der staatlichen Forschungsförderung. Bund und Ländern stehen mehrere Instrumente zur Verfügung, die eine zielgerichtete Forschungsförderung ermöglichen: die Projektförderung, die institutionelle Förderung sowie die Finanzierung der Ressortforschung.

1.3.1 Rechtliche Grundlagen

Die Förderung von Forschung und Entwicklung ist eine gemeinsame Aufgabe von Staat und Gesellschaft. Eine international wettbewerbsfähige Forschung und der in Art. 5 Abs. 3 GG verbürgte Freiraum der Wissenschaft bedürfen entsprechender finanzieller Rahmenbedingungen. Die Finanzierungs Kompetenzen von Bund und Ländern ergeben sich aus dem Grundgesetz.

Zentrale verfassungsrechtliche Bestimmung für die gemeinsame Förderung von Wissenschaft und Forschung durch Bund und Länder ist Art. 91 b GG. Nach dieser Vorschrift können Bund und Länder aufgrund von Vereinbarungen in Fällen überregionaler Bedeutung zusammenwirken bei der Förderung von

- Einrichtungen und Vorhaben der wissenschaftlichen Forschung außerhalb von Hochschulen,
- Vorhaben der Wissenschaft und Forschung an Hochschulen,
- Forschungsbauten an Hochschulen einschließlich Großgeräten.

Der Bund hat darüber hinaus auch Finanzierungs Kompetenzen insbesondere für Vorhaben der wissenschaftlichen Großforschung (z. B. Luftfahrt, Weltraum-, Meeres-, Kernforschung) und der internationalen Forschungseinrichtungen. Bund und Länder haben des Weiteren Finanzierungs Kompetenzen in Zusammenhang mit der Erfüllung ihrer hoheitlichen Aufgaben und Beratung bei politischen und administrativen Entscheidungen (Ressortforschung).

1.3.2 Zusammenwirken von Bund und Ländern

Entsprechend den verfassungsrechtlichen Vorgaben der Bundesrepublik wirken Bund und Länder bei der staatlichen Forschungsförderung zusammen. Dabei sind sowohl auf Bundes- als auch auf Landesebene nicht nur die Forschungs- und Wissenschaftsministerien, sondern auch andere Ressorts aktiv (z. B. Wirtschaft, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Umwelt und Gesundheit).

Die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK) bietet ein Forum des Austauschs und der Koordinierung der Wissenschafts- und Forschungspolitik. Sie dient ferner dem gemeinsamen Zusammenwirken bei der Förderung der Forschungsorganisationen sowie von Vorhaben überregionaler Bedeutung als Entscheidungsgremium (z. B. bei der Exzellenzinitiative und beim Hochschulpakt).

Der Wissenschaftsrat (WR), der sich aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens sowie Vertreterinnen und Vertretern von Bund und Ländern zusammensetzt, berät die Bundesregierung und die Regierungen der Länder in Fragen der inhaltlichen und strukturellen Entwicklung der Hochschulen, der Wissenschaft und der Forschung.

1.3.3 Förderinstrumente des Staates

Die Förderung von Forschung und Entwicklung durch den Bund erfolgt zum einen durch zielorientierte, kurz- bis mittelfristige Forschungsförderung (Projektförderung) und zum anderen durch mittel- und langfristig angelegte institutionelle Förderung sowie im Rahmen der Ressortforschung.

Projektförderung

Die Projektförderung – insbesondere des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi), des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) sowie des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) – erfolgt im Rahmen von Förder- bzw. Fachprogrammen, und zwar auf der Grundlage eines Antrags für ein zeitlich befristetes Vorhaben. Neben Einzelprojekten können in der Projektförderung auch Verbundprojekte mit mehreren gleichrangigen Partnern finanziert werden.

Die direkte Projektförderung bezieht sich jeweils auf ein konkretes Forschungsfeld. Ziel ist es u. a., in ausgewählten Bereichen einen im internationalen Maßstab hohen Leistungsstand von Forschung und Entwicklung zu erreichen bzw. zu sichern.

Das Ziel der indirekten Projektförderung besteht darin, Forschungseinrichtungen und Unternehmen – insbesondere kleine und mittlere – bei der FuE-Tätigkeit zu unterstützen. Sie zielt zum Beispiel auf die Entwicklung und Stärkung von Forschungsinfrastruktur, Forschungskooperationen, innovativen Netzwerken und Personalaustausch zwischen Forschungseinrichtungen und der Wirtschaft.

Auch im Rahmen der Ressortforschung werden Projekte finanziert. Die Vergabe von FuE-Projekten erfolgt dabei durch die Ressorts oder durch Einrichtungen mit Ressortforschungsaufgaben. Die Projektförderung des Bundes erfolgt innerhalb der rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen, die auf europäischer und nationaler Ebene gesetzt werden.

Auf europäischer Ebene spielt der Gemeinschaftsrahmen der Europäischen Kommission für staatliche Beihilfen für Forschung, Entwicklung und Innovation eine entscheidende Rolle. Die nationalen Rahmenbedingungen ergeben sich insbesondere aus der Bundeshaushaltsordnung und dem Bundeshaushaltsgesetz. Die Fördervorhaben werden überwiegend von Projektträgern wissenschaftlich-technisch und administrativ betreut, die bei der Beratung von Antragstellern, der Vorbereitung der Förderentscheidung, der Abwicklung von Vorhaben sowie der Erfolgskontrolle (einschließlich Verwertung der Ergebnisse) eingeschaltet werden.

Institutionelle Förderung

Die institutionelle Förderung bezieht sich nicht auf einzelne Forschungsvorhaben, sondern jeweils auf den gesamten Betrieb und die Investitionen von Forschungseinrichtungen, die über einen längeren Zeitraum vom Bund oder gemeinsam von Bund und Ländern gefördert werden. Damit werden die Forschungsinfrastruktur, Kompetenz und strategische Ausrich-

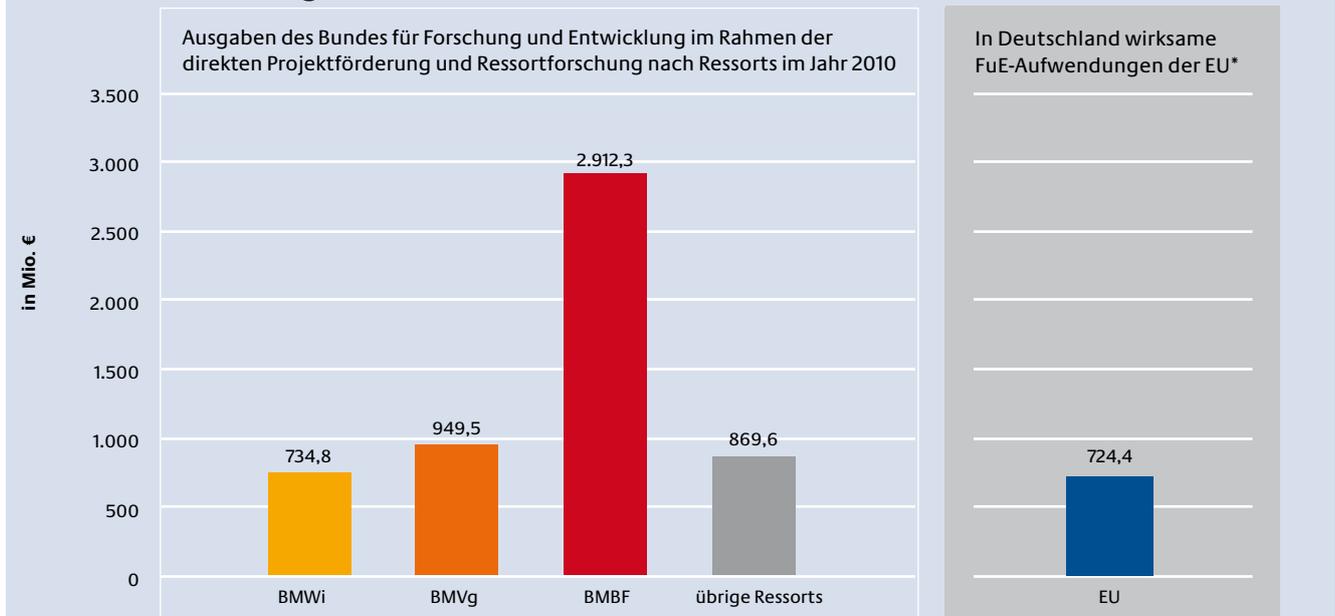
tung der deutschen Forschungslandschaft gesichert. Wichtige Beispiele hierfür sind die Zuwendungen, die von Bund und Ländern im Rahmen der gemeinsamen Forschungsförderung nach Art. 91 b GG geleistet werden, z. B. im Rahmen der Forschungsorganisationen Helmholtz-Gemeinschaft, Leibniz-Gemeinschaft, Max-Planck-Gesellschaft und Fraunhofer-Gesellschaft.

Die institutionelle Förderung ist mit hohen Anforderungen und dementsprechender Rechenschaftslegung verbunden.

Ressortforschung (inklusive Auftragsforschung)

Als Teil der Bundesverwaltung liegt der institutionelle Kern der Ressortforschung bei den Einrichtungen mit Ressortforschungsaufgaben, die dem Geschäftsbereich eines bestimmten Bundesministeriums zugeordnet sind und aus dem sie finanziert werden. 2010 standen für Bundeseinrichtungen mit FuE-Aufgaben ca. 830 Mio. Euro zur Verfügung. Damit wurden 6,5 % der öffentlichen FuE-Ausgaben des Bundes im Rahmen der Ressortforschung erbracht. Ein Teil dieser Mittel fließt im Rahmen der Vergabe, Begleitung und Auswertung von externen FuE-Projekten (extramurale Bearbeitung von FuE-Projekten) anderen Einrichtungen des Wissenschaftssystems zu. Die Einrichtungen mit Ressortforschungsaufgaben sind ein wichtiger Teil des nationalen und internationalen Wissenschaftssystems und verfügen über herausragende wissenschaftliche Infrastrukturen.

Abb. 9 Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung im Rahmen der direkten Projektförderung und Ressortforschung nach Ressorts sowie in Deutschland wirksame FuE-Aufwendungen der EU



Einschließlich Ausgaben für Aufträge im Rahmen der Ressort- und Wehrforschung und -entwicklung und für die Weiterentwicklung von Hochschule und Wissenschaft sowie die Realisierung der Chancengleichheit für Frauen in Forschung und Lehre.

* Da das Budget für das 7. Forschungsrahmenprogramm (Laufzeit 2007–2013) über die Jahre exponentiell ansteigt und damit auch die Jahrestrends der in Deutschland wirksamen FuE-Aufwendungen der EU jährlich steigen, ist es wenig aussagekräftig, für die deutschen Zuwendungsanteile an der EU-Projektförderung ein Stichjahr zu wählen. Daher wird stattdessen der Mittelwert über die bisherige Laufzeit angegeben.

Quelle: BMBF, EU-Daten: ECORDA-Vertragsdatenbank zum 7. FRP

2 Forschungs- und Innovationspolitik des Bundes

In Deutschland wird die öffentliche Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovation in erheblichem Maße durch die Bundesregierung betrieben. Dabei stimmt sie sich in ihrer Forschungs- und Innovationspolitik mit den Bundesländern ab und verfolgt zudem das Ziel, die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit der Wirtschaft zu stimulieren und sie gezielt zu unterstützen.

Die Forschungs- und Innovationspolitik des Bundes orientiert sich seit dem Jahr 2006 an den Leitlinien der Hightech-Strategie für Deutschland (HTS). Erstmals wurde hier eine umfassende nationale Innovationsstrategie entwickelt, mit der die bestehenden wissenschaftlich-technischen Kompetenzen zusammengefasst und gezielt ausgebaut werden sollten. Der Erfolg dieses neuen Ansatzes führte im Jahr 2010 folgerichtig zur fortentwickelten Hightech-Strategie 2020, die auf gegenwärtige und zukünftige Herausforderungen in Deutschland und weltweit fokussiert und fünf Bedarfssfelder identifiziert: Klima/Energie, Gesundheit/Ernährung, Mobilität, Sicherheit und Kommunikation. Der Aktionsplan zur Umsetzung der HTS beschreibt auf diesen Feldern 10 Zukunftsprojekte mit klaren Zielvorstellungen und Meilensteinen. Ziel der Hightech-Strategie ist es, Deutschland in diesen Bedarfssfeldern zum Vorreiter bei der Lösung der globalen Herausforderungen zu machen und überzeugende Antworten auf die drängenden Fragen des 21. Jahrhunderts zu geben.

Unterstützende Initiativen und Programme zur Förderung von Schlüsseltechnologien sowie die Optimierung von Rahmenbedingungen für Forschung, Entwicklung und Innovation sind dabei ebenso wichtig wie die konsequente Berücksichtigung von Querschnittsthemen (z. B. die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses). Durch die HTS werden neue Wertschöpfungspotenziale für die Wirtschaft erschlossen und qualifizierte, zukunftssichere Arbeitsplätze in Deutschland geschaffen.

Die Forschungsförderung der Bundesregierung umfasst zudem Aktivitäten für die Bildungsforschung oder Forschung in den Geisteswissenschaften sowie Maßnahmen für den Mittelstand. Im Bundesbericht Forschung und Innovation 2012 gibt Teil II B einen Überblick über das gesamte Spektrum der Forschungs- und Innovationsförderung der Bundesregierung.

Das *Bedarfsfeld Gesundheit und Ernährung* umfasst die Forschungs- und Innovationspolitik des Bundes in den Bereichen Gesundheit und Medizintechnik sowie Forschung und Entwicklung für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz:

Mithilfe der Gesundheitsforschung sollen grundlegend neue Erkenntnisse für die Gesunderhaltung und Krankheitsbekämpfung erarbeitet und Lösungskonzepte für bestehende

und die zukünftigen gesellschaftlichen Herausforderungen entwickelt werden.

Sichere und schmackhafte Nahrungsmittel, eine gesunde Ernährung und lebendige Regionen, die ihren Bewohnern Arbeit und Erholung bieten und in denen die natürliche Umwelt und die Tiere geschützt werden, zählen zu den Grundbedürfnissen der Menschen. Die Land-, Forst-, Fischerei- und Ernährungswirtschaft sowie die Forschung können dazu erhebliche Beiträge leisten.

Maßnahmen im *Bedarfsfeld Klima und Energie* konzentrieren sich auf drei Förderschwerpunkte: Klima, Umwelt, Nachhaltigkeit und Energieforschung und Energietechnologie sowie Raumordnung und Städtebau:

Das vorhandene Wissen zur Klimaentwicklung lässt keinen Zweifel aufkommen: Das Klima hat sich bereits verändert und wird sich weiter verändern. Die Politik der Bundesregierung fokussiert daher nicht nur auf Maßnahmen, die die Menge klimaschädlicher Stoffe reduzieren und dadurch die Geschwindigkeit des Klimawandels abbremsen sollen, sondern insbesondere auch auf umfassende Schutz- und Anpassungsmaßnahmen. Vorsorge und die Erhöhung der Widerstandsfähigkeit aller Sektoren ist Ziel der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS).

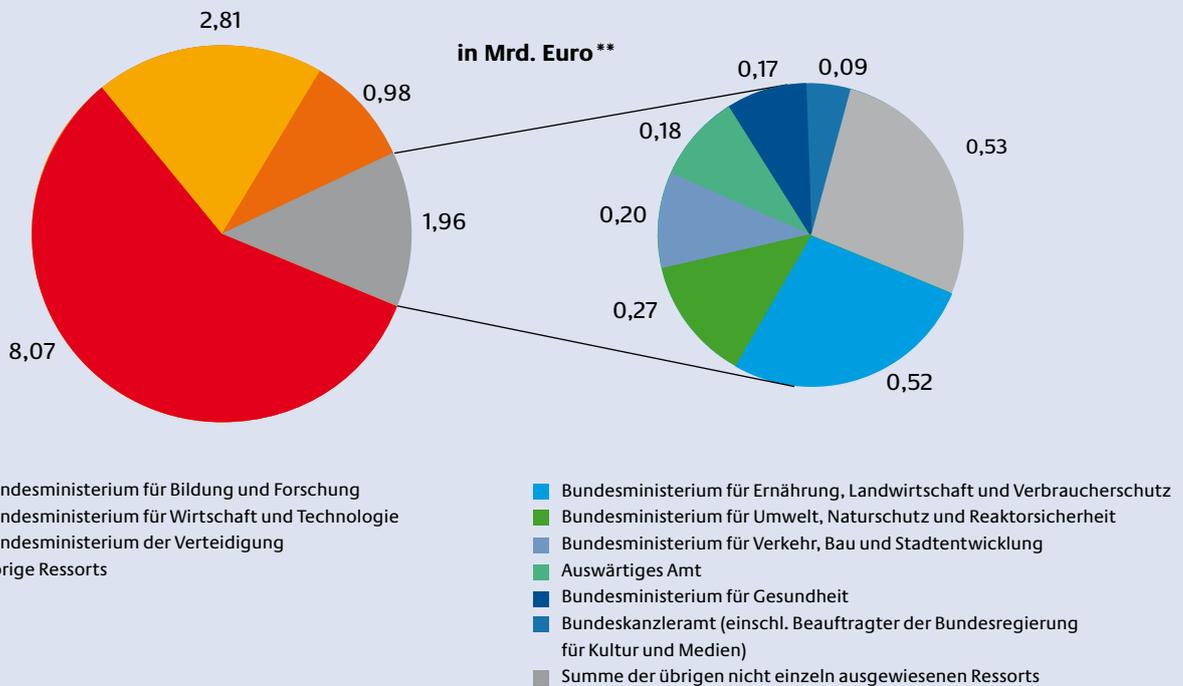
Der Strukturwandel zu einer nachhaltigen Energieversorgung braucht zukunftsweisende Innovationen. Anwendungsorientierte und Grundlagenforschungsförderung sollen erneuerbaren Energien und effizienten Technologien den Weg zur Marktdurchdringung ebnen. Die Forschung wird breit aufgestellt, um möglichst viele Optionen für energiepolitische Entscheidungen zu entwickeln.

Im Schwerpunktbereich Raumordnung, Stadtentwicklung, Wohnen und Bauforschung stehen u. a. die indikatorgestützte Forschung zur Raum- und Stadtentwicklung, Prognosen für die Wohnungs- und Immobilienmärkte, die Evaluierung von Förderprogrammen, die Erarbeitung von Strategien und Konzepten sowie die Weiterentwicklung von wohnungs- und stadtentwicklungspolitischen Instrumenten, die eine nachhaltige Raum- und Stadtentwicklung unterstützen.

Im *Bedarfsfeld Mobilität* werden die Aktivitäten zu Fahrzeug- und Verkehrstechnologien einschließlich maritimer Technologien und zur Mobilitäts- und Verkehrsforschung aufgeführt:

Die Bundesregierung ist sich bewusst, dass Mobilität unverzichtbare Grundlage für Wirtschaftswachstum, Daseinsvorsorge und Lebensqualität darstellt und dass diesem Bereich daher in jedweder Innovationsstrategie ein besonderes Augenmerk

Abb. 10 Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung nach Ressorts 2012 (Soll*)



* Stand: Gesetzesentwurf der Bundesregierung vom 12.8.2011
 ** Aufgrund von Rundungen von Mrd.-Beträgen können Differenzen in der Addition entstehen.
 Datenbasis: Tabelle 4

gewidmet werden muss. Die zu lösenden Herausforderungen bei steigenden Mobilitätsansprüchen und -notwendigkeiten in einer globalisierten, arbeitsteiligen Welt erfordern große Anstrengungen sowohl in Forschung und Entwicklung als auch in der Umsetzung neuer und innovativer Lösungen sowie der Förderung emissionsfreier Fortbewegungsarten.

Der Forschungsschwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnologien stellt die Fördermaßnahmen im *Bedarfsfeld Kommunikation* dar:

Die Rolle der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) für Wirtschaft und Gesellschaft ist vielfältig, daher wird hier nur eine ähnlich umfassende Forschungs- und Innovationspolitik zu nachhaltigen Erfolgen beitragen. Ziele einer solchen Politik sind, im Einklang mit der Hightech-Strategie 2020 und der IKT-Strategie Deutschland Digital 2015: große Herausforderungen angehen, Wettbewerbsfähigkeit steigern und Informationstechnologie-Sicherheit voranbringen.

Das *Bedarfsfeld Sicherheit* umfasst die Zivile Sicherheitsforschung sowie die Friedens- und Konfliktforschung: Ziel der durch die Bundesregierung geförderten Sicherheitsforschung ist, die zivile Sicherheit der Bürgerinnen und Bürger sowie den Schutz kritischer Infrastrukturen zu verbessern und dabei die Balance zwischen Sicherheit und Freiheit zu wahren.

Im *Bedarfsfeld Schlüsseltechnologien* sind Aktivitäten in den Bereichen Biotechnologie, Nanotechnologie und Werkstoff-

technologie, optische Technologien, Produktionssysteme und -technologien sowie Luft- und Raumfahrt aufgeführt:

Forschung und Entwicklung in den Schlüsseltechnologien leisten einen essenziellen Beitrag zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen, insbesondere in den Schwerpunktbereichen Gesundheit, Klimaschutz/Ressourcenschutz/Energie, Sicherheit und Mobilität. Ohne Schlüsseltechnologiegetriebene Innovationen wären beispielsweise weder moderne Medikamentenentwicklung noch eine Verringerung des CO₂-Ausstoßes im Straßenverkehr denkbar.

Weitere Schwerpunkte der deutschen Forschungs- und Innovationsförderung liegen in der Forschung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen und im Dienstleistungssektor, in der Forschung zu Innovationen in der Bildung und in den Geistes-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften.

Ein besonderer Schwerpunkt der Forschungs- und Innovationspolitik des Bundes ist der innovative Mittelstand, für den spezielle Forschungsförderungsmaßnahmen für kleine und mittlere Unternehmen in Deutschland entwickelt wurden.

Für 2012 sind Bundesaussgaben für Forschung und Entwicklung in Höhe von 13,8 Mrd. Euro vorgesehen (Soll).

3 Forschungs- und Innovationspolitik der Länder

Die föderale Struktur der Bundesrepublik ermöglicht es, die regionalen Fähigkeiten, Ressourcen und Infrastrukturen der 16 Länder unter Berücksichtigung der jeweiligen Gegebenheiten zu entwickeln und zu nutzen. Neben den Aktivitäten der Bundesrepublik führen die 16 Länder eine Vielzahl an landesspezifischen forschungs-, technologie- und innovationspolitischen Fördermaßnahmen durch.

Dabei werden spezifische Stärken der einzelnen Regionen hinsichtlich Technologie-, Wirtschafts- und Innovationskompetenz aufgegriffen und bestehende räumliche Strukturen und Besonderheiten berücksichtigt. Mit diesen landesspezifischen Fördermaßnahmen wird komplementär zu übergreifenden Maßnahmen gefördert. Somit kann es in den Ländern zwar Fördermaßnahmen im gleichen Technologiekontext geben, jedoch sind Unterschiede in der Schwerpunktsetzung möglich.

Wenngleich es in allen Ländern Initiativen wie z. B. in den Informations- und Kommunikationstechnologien, der Medizintechnik oder den Umwelttechnologien gibt, unter-

scheiden sich deren Schwerpunktsetzungen. Verstärkt gibt es nunmehr in den Ländern auch Maßnahmen in den Bereichen Sicherheitstechnologien und Elektromobilität. Eine besondere Bedeutung haben zahlreiche landesspezifische Innovationsprogramme bei der Unterstützung des Strukturwandels, das heißt, wenn sich traditionelle Industriestandorte zu modernen Hightech- und Dienstleistungszentren entwickeln.

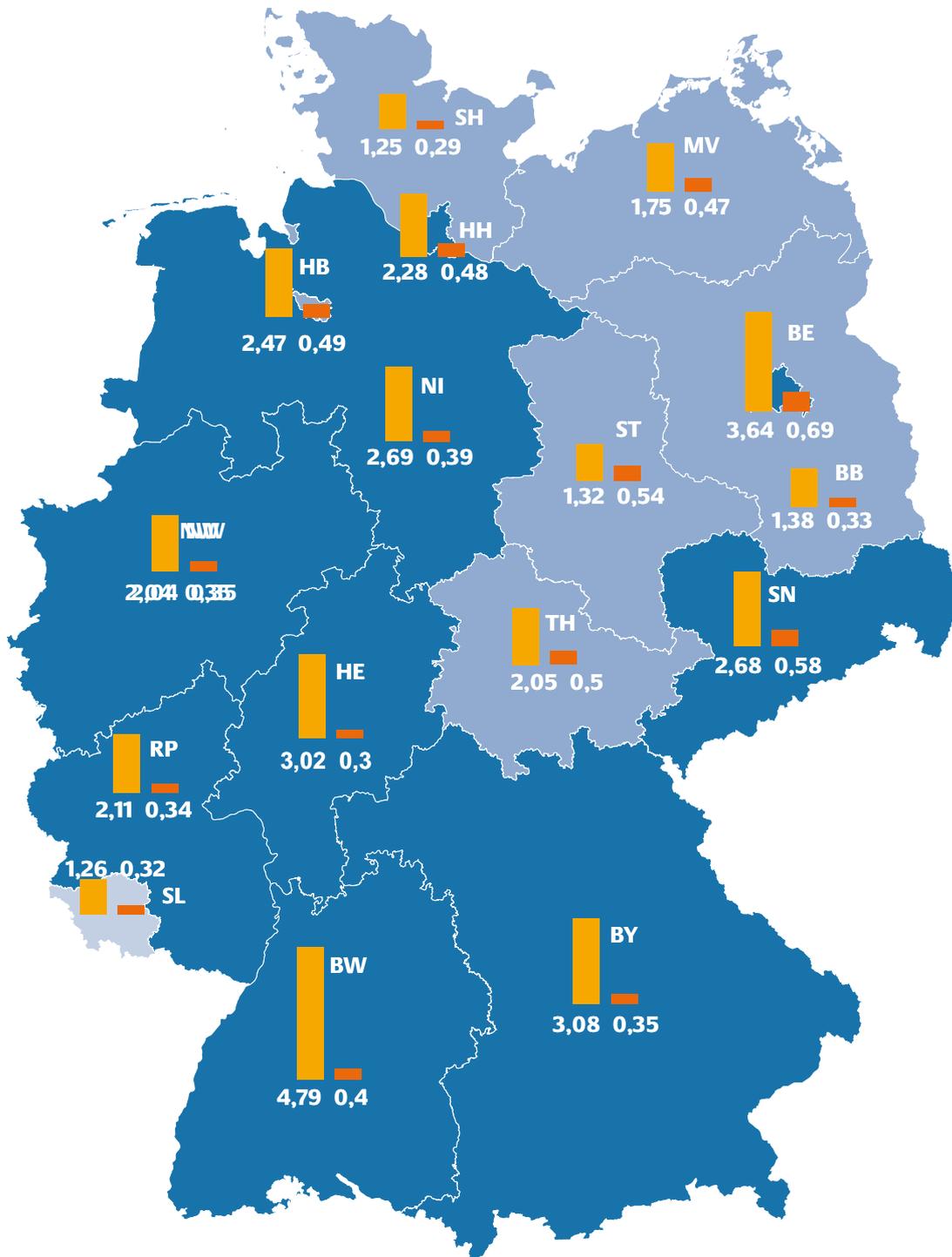
Die regional unterschiedliche Forschungs- und Innovationsförderung sowie die adressierten Schwerpunktsetzungen tragen entscheidend dazu bei, das deutsche Forschungs- und Innovationssystem in seiner Gesamtheit zu stärken. [Abbildung 11](#) gibt einen Überblick zur regionalen Aufteilung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung (Durchführung und Finanzierung von Forschung und Entwicklung) im Jahr 2009.

Eine ausführliche Darstellung der Forschungs- und Innovationspolitik der Länder finden Sie in der Langfassung des Bundesberichts Forschung und Innovation 2012.



Innenansicht im KATRIN-Forschungszentrum Karlsruhe

Abb. 11 Regionale Aufteilung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung der Bundesrepublik Deutschland (Durchführung und Finanzierung von Forschung und Entwicklung) (2009)



Staatliche FuE-Ausgaben der Länder (Finanzierung von FuE; 2009)

- Gesamtausgaben in % am BIP des Landes (Durchführung)
- Staatliche Ausgaben in % am BIP des Landes (Finanzierung)

Gesamtausgaben für FuE nach Ländern (Durchführung von FuE)

- <500 Millionen Euro
- 500 – 1.000 Millionen Euro
- >1.000 Millionen Euro

Erläuterungen der Abkürzungen: FuE = Forschung und Entwicklung; BIP = Bruttoinlandsprodukt; Länderabkürzungen siehe Abkürzungsverzeichnis
 Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik; Statistisches Bundesamt, Berechnungen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
 Weiterführende Daten: www.datenportal.bmbf.de/portal/Tabelle-1.1.11.html

4 Internationale Zusammenarbeit in Forschung und Innovation

4.1 Strategie der Bundesregierung zur Internationalisierung von Wissenschaft und Forschung

Zusammen mit der Hightech-Strategie, dem Pakt für Forschung und Innovation, dem Hochschulpakt und der Exzellenzinitiative ist die 2008 verabschiedete Strategie der Bundesregierung zur Internationalisierung von Wissenschaft und Forschung auch in der aktuellen Legislaturperiode ein wesentliches Element in der Forschungs- und Innovationspolitik der Bundesregierung.

Die Forschungszusammenarbeit mit den weltweit Besten stärken

Die weltweite Vernetzung erfolgt unter anderem durch eine verstärkte Einbindung in europäische Prozesse, wie dem Forschungsrahmenprogramm der EU oder der Abstimmung für Großprojekte (ESFRI-Prozess). Die Globalisierung verstärkt nicht allein die globale Konkurrenz, sie eröffnet auch neue Spielräume und Möglichkeiten. Heute gibt es eine Vielzahl attraktiver Partnerstandorte auf der ganzen Welt. Zunehmend wird diese internationale Forschungskooperation mit den Besten für eine exzellenzgetriebene Innovationspolitik in Deutschland an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft genutzt. Die in den letzten Jahren verbesserten Rahmenbedingungen, z. B. die Umsetzung der EU-Forscherricht-

linie zur Aufenthaltserlaubnis zum Zwecke der Forschung sowie der seit dem 1. Januar 2009 erleichterte Arbeitsmarktzugang auch für Familienangehörige in Deutschland, zeigen erste Wirkung. Mit Mitteln des Auswärtigen Amtes (AA), des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) haben Mittlerorganisationen wie der Deutsche Akademische Austausch Dienst (DAAD) und die Alexander von Humboldt-Stiftung ihre Fördermaßnahmen ausgebaut und schaffen so die Voraussetzung für die vertiefte Integration der deutschen Forschungslandschaft in den globalen Wissenskreislauf. Nach wie vor ist die Alexander von Humboldt-Professur – mit 5 Mio. Euro der höchstdotiertere internationale Preis für Forschung in Deutschland – ein herausragendes Beispiel für die erfolgreiche Einbindung der weltweiten Forschungseliten in die Forschungs- und Lehrtätigkeit an deutschen Hochschulen.

Innovationspotenziale international erschließen

Bei der Erschließung von Innovationspotenzialen spielen qualifizierte Fachkräfte eine große Rolle. Neben der Hochschulbildung ist die berufliche Aus- und Weiterbildung ein Schlüsselfaktor für Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Unternehmen. Der Internationalisierung und dem Export beruflicher Bildung zur Vermittlung von Schlüsselkompetenzen für Innovationsprozesse gilt deshalb ein besonderes Augenmerk. Zentrales Ziel ist neben dem Zugang zu den globalen Märkten für deutsche Bildungsanbieter der Zugang deutscher innovativer Unternehmen zu Fachkräften weltweit. Ein erfolgreicher Bildungsexport dient dem Erfolg deutscher Unternehmen in anderen Märkten, da die Verbreitung von Technologien auch vor Ort durch qualifizierte Facharbeiter, die diese Technik installieren, betreiben oder warten können, angewiesen ist.

Die Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern in Bildung, Forschung und Entwicklung nachhaltig stärken

Ein hervorgehobenes Ziel der Internationalisierungsstrategie ist die Stärkung der Kooperation mit den Ländern Subsahara-Afrikas sowie den arabischen Ländern. In Subsahara-Afrika finanziert das BMBF beispielsweise regionale Kompetenzzentren für Klimawandel und angepasstes Landmanagement, die

Infobox

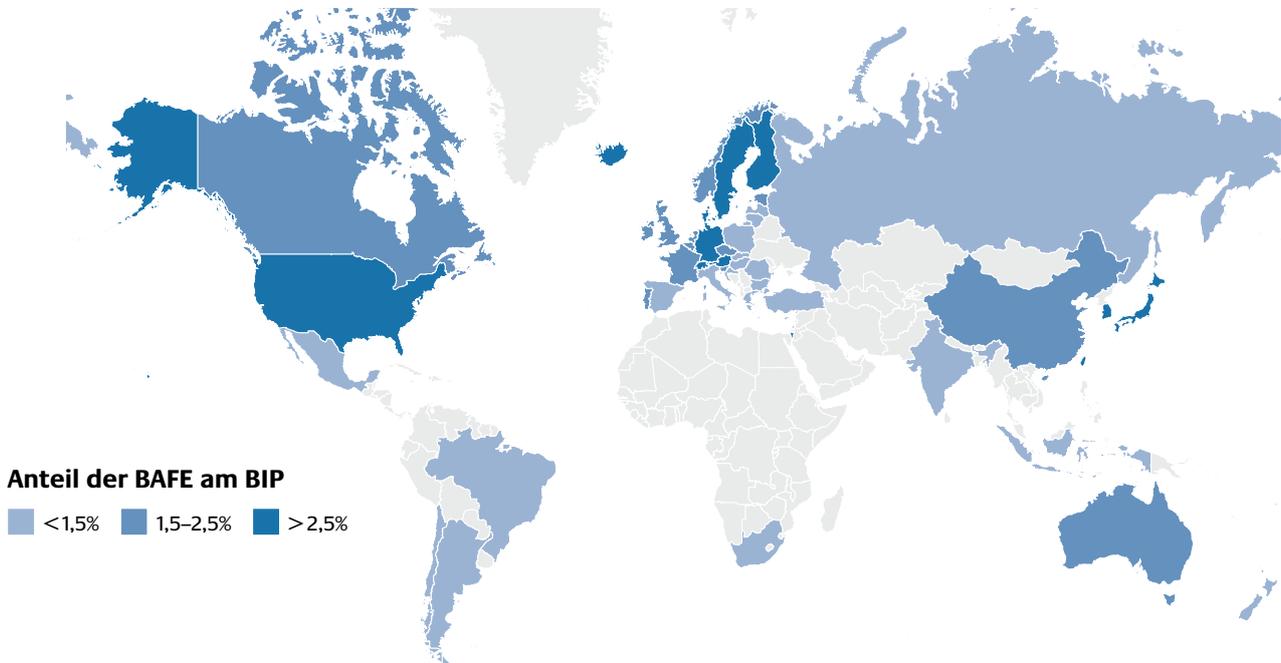
Konzept der Bundesregierung: „Globalisierung gestalten – Partnerschaften ausbauen – Verantwortung teilen“

Zum Begriff „neue Gestaltungsmächte“ siehe insbesondere Abschnitt „Internationale Bildungs-, Wissenschafts- und Forschungsnetzwerke“.

Das Konzept wurde am 8. Februar 2012 vom Bundeskabinett gebilligt.

www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/GlobaleFragen/G20/Gestaltungsmaechte.html

Abb. 12 Anteil der Bruttoinlandsausgaben (BIP) für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt ausgewählter Länder 2010



■ <1,5%		■ 1,5–2,5%		■ >2,5%	
Indonesien ¹	0,05	Tschechische Republik	1,56	Island ^{3,4}	2,64
Mexiko ²	0,37	Portugal ⁴	1,59	Österreich ^{4,5}	2,76
Chile ³	0,39	Estland ⁴	1,62	Deutschland ⁵	2,82
Rumänien	0,47	Luxemburg	1,63	Vereinigte Staaten ^{6,7}	2,90
Zypern ⁴	0,50	Norwegen ^{4,5}	1,69	Taiwan ²	2,94
Argentinien ²	0,51	China ⁶	1,70	Schweiz ²	2,99
Griechenland	0,60	Vereinigtes Königreich ⁴	1,77	Dänemark ⁵	3,06
Bulgarien ⁴	0,60	Irland ^{4,5}	1,79	Japan ⁶	3,36
Lettland	0,30	Kanada ⁴	1,80	Schweden ⁵	3,43
Slowakei	0,63	Niederlande ⁴	1,83	Korea	3,74
Malta	0,63	Belgien ⁴	1,99	Finnland	3,87
Kroatien	0,73	Slowenien ⁴	2,11	Israel ^{4,8}	4,40
Polen	0,74	Australien ³	2,24		
Litauen	0,79	Frankreich ⁴	2,26		
Indien ²	0,80	Singapur ⁶	2,27		
Türkei	0,84				
Südafrika ³	0,93				
Brasilien ³	1,10				
Ungarn	1,16				
Russische Föderation	1,16				
Italien ⁵	1,26				
Neuseeland ⁶	1,30				
Spanien ⁴	1,37				

¹Angaben für Indonesien aus 2005

²Angaben für Argentinien, Indien, Mexiko, Norwegen und Taiwan aus 2007

³Angaben für Australien, Brasilien, Chile, Island, Schweiz und Südafrika aus 2008

⁴Vorläufig

⁵Nationale Schätzung oder Projektion

⁶Angaben für China, Japan, Neuseeland und Singapur, Vereinigte Staaten aus 2009

⁷Vereinigte Staaten: weitgehend oder ganz ohne Kapitalausgaben

⁸Israel: ohne Verteidigungsausgaben

zusammen mit afrikanischen Partnern umgesetzt werden. Dabei sollen Infrastrukturen und begleitende Forschungsprogramme in verschiedenen Regionen Afrikas aufgebaut werden, die untereinander vernetzt sind und in deutsche und internationale Forschungsaktivitäten eingebunden werden. Parallel werden vom DAAD im Auftrag des AA und des BMZ Fachzentren in Afrika errichtet und unterhalten, so seit Juni 2009 das Ghanaisch-Deutsche Fachzentrum für Entwicklungs- und Gesundheitsforschung in Accra, das Teil eines Netzwerks von fünf Zentren in Ghana, Tansania, der Demokratischen Republik Kongo, Namibia und Südafrika ist.

International Verantwortung übernehmen und globale Herausforderungen bewältigen

Die Menschheit steht im 21. Jahrhundert vor immensen und global wirkenden Herausforderungen: Klimawandel und Artenschwund bedrohen unsere Zukunft.

Eine weitere globale Herausforderung, für die die internationale Forschungszusammenarbeit entscheidende Erkenntnisse bringen kann, ist der demografische Wandel. Eine gemeinsame Problemstellung der meisten Industrieländer und der neuen Gestaltungsmächte besteht darin, dass der Anteil der über 65-Jährigen im Verhältnis zur Bevölkerung im Erwerbsalter (15–65 Jahre) in den nächsten Jahrzehnten stark zunehmen wird. Neben Gesundheitsaspekten, die bisher häufig im Vordergrund stehen, ist von Auswirkungen auf viele andere Bereiche auszugehen.

Derzeit fehlen jedoch grundlegende Kenntnisse zu Instrumenten und geeigneten Modellen für die Forschungszusammenarbeit im Bereich globaler Herausforderungen auf internationaler Ebene. Angesichts dieser Ausgangslage verfolgt das BMBF eine zweigleisige Strategie: Zum einen engagiert es sich in einer Reihe von europäischen und internationalen Forschungsinitiativen zu globalen Herausforderungen. Gleichzeitig soll aber auch die notwendige Forschung zu Instrumenten und geeigneten Modellen der Forschungszusammenarbeit unter dem Stichwort „Governance“ betrieben werden, u. a. im Rahmen der OECD. Zentrales Element für die europäische Forschungszusammenarbeit zur Bewältigung globaler Herausforderungen sind die Joint-Programming-Initiativen, z. B. „More Years, Better Lives“ zum demografischen Wandel, die maßgeblich vom BMBF initiiert wurde.

4.2 Bilaterale Zusammenarbeit

Querschnittsmaßnahmen

Über das internationale Monitoring werden relevante Informationen und Analysen zu weltweiter Forschung und Bildung bereitgestellt. Damit können Möglichkeiten internationaler Kooperation für die Weiterentwicklung des deutschen Wissenschafts- und Innovationsstandortes effektiver genutzt werden. Zentrale Instrumente des internationalen Monitorings sind das Informationsportal www.kooperation-international.de

sowie der ITB-Infoservice „Berichterstattung zur Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik weltweit“.

Der deutsche Innovationsstandort präsentiert sich seit 2006 unter der Marke „Research in Germany – Land of Ideas“ im Ausland. Die wichtigsten Instrumente sind Themen- und Länderkampagnen jeweils für einen Zeitraum von zwei Jahren (2010–2012: Produktionstechnologien und Medizintechnik sowie Indien und Russland). Das Internetportal www.research-in-germany.de ist die zentrale Informationsquelle. Der DAAD, die AvH, DFG und die FhG haben sich 2009 zu einem vom BMBF geförderten Verbund Forschungsmarketing zusammengeschlossen, der über eine Vielzahl von Einzelmaßnahmen ein abgestimmtes Auftreten der deutschen Wissenschafts- und Mittlerorganisationen im Ausland sicherstellt. Dabei sind die vom BMBF geförderten bilateralen Wissenschaftsjahre ein wichtiger Beitrag zur Sichtbarkeit Deutschlands im Ausland (in den Jahren 2010/2011 das Deutsch-Brasilianische Jahr der Wissenschaft, Technologie und Innovation; in den Jahren 2011/2012 das Deutsch-Russische Jahr der Bildung, Wissenschaft und Innovationen).

Die deutsche Forschungspolitik wird im Ausland in besonderer Weise von den Wissenschaftsreferentinnen und Wissenschaftsreferenten an den deutschen Botschaften repräsentiert. Sie spielen für die Vermittlung zwischen Deutschland und dem jeweiligen Partnerstaat, für die Kontaktpflege sowie für die Berichterstattung eine bedeutende Rolle. Um die Präsenz Deutschlands im Ausland zu stärken und ein einheitliches Auftreten aller wichtigen mit Wissenschaft, Forschung und Innovation befassten Institutionen im Ausland zu gewährleisten und zu verbessern, wurde zwischen AA, BMBF, den Forschungs- und Mittlerorganisationen sowie dem Deutschen Industrie- und Handelskammertag (DIHK) der Aufbau von Deutschen Wissenschafts- und Innovationshäusern (DWIH) vereinbart. Die ersten DWIH-Standorte sind Moskau, Neu-Delhi, New York, Sao Paulo und Tokyo.

Zusammenarbeit mit europäischen Staaten

Die Zusammenarbeit mit den Ländern Europas hat für Deutschland einen hohen Stellenwert, gleichzeitig ist Deutschland für viele Staaten in Europa ein prioritäres Partnerland. Gemeinsame Initiativen und die Identifikation von Themen gemeinsamen Interesses dienen der Gestaltung des Europäischen Forschungsraums. Die Aktivitäten zielen insbesondere auf die Umsetzung der Internationalisierungsstrategie der Bundesregierung in den europäischen Ländern, vor allem auf die Forschungszusammenarbeit mit den weltweit Besten (Zielfeld 1) und die internationale Erschließung von Innovationspotenzialen (Zielfeld 2). In diesem Kontext steht auch das Programm Internationale Zusammenarbeit in Bildung und Forschung, Region Mittel-, Ost- und Südosteuropa, mit dem das BMBF und das BMWi die Anbahnung von Projekten in nationalen und europäischen Förderprogrammen unterstützen.

Aktuelle Beispiele multilateraler Kooperation in Europa sind die Ostseestrategie und die Donauraumstrategie der EU. Diese Strategien, die auch Drittstaaten einbeziehen, zielen

auf eine gemeinsame Agenda der Akteure, abgestimmtes Handeln und eine verbesserte Ausschöpfung des Potenzials der Region. Mit Blick auf die Ostsee-Strategie hat das BMBF 2010 den „Ideenwettbewerb zum Auf- und Ausbau innovativer FuE-Netzwerke mit Partnern in Ostseeränderstaaten“ aufgelegt. Mit dieser Ausschreibung sollen interdisziplinäre, innovative FuE-Netzwerke mit Beteiligung der Ostseeränderstaaten in den Bedarfsfeldern der Hightech-Strategie der Bundesregierung initiiert und Innovationspotenziale in und mit der Region erschlossen werden.

Zusammenarbeit mit der Gemeinschaft Unabhängiger Staaten

Die Kooperation mit den Ländern der Gemeinschaft Unabhängiger Staaten (GUS) – den Nachfolgestaaten der Sowjetunion – hat eine herausgehobene Bedeutung bei der Umsetzung der Internationalisierungsstrategie der Bundesregierung. Die Kooperation fußt auf engen und langjährigen Beziehungen zwischen Wissenschaftsorganisationen, Hochschulen und innovativen Unternehmen aus Deutschland und den Partnerländern in der Region, speziell mit Russland.

Grundlage der Kooperation ist ein Regierungsabkommen zur wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit (WTZ) mit der damaligen Sowjetunion, das 1987 in Kraft trat und von den Nachfolgestaaten als weiterhin geltend betrachtet wird. Zwischenzeitlich wurden mit einzelnen Ländern auch eigene, bilaterale Abkommen unterzeichnet (z. B. Ukraine 1993, Weißrussland 1996, Usbekistan 1998, Russland 2009, Armenien 2011).

Die Kooperation umfasst nahezu alle Gebiete von Wissenschaft, Forschung und Technologie, wobei traditionelle Stärken der GUS-Staaten in den Natur- und Ingenieurwissenschaften liegen. Neben der Wissenschaftskooperation im engeren Sinne umfasst die Zusammenarbeit die Innovation sowie die Weiterentwicklung der Wissenschaftsstrukturen und der beruflichen sowie akademischen Bildungssysteme, auch vor dem Hintergrund der nach wie vor laufenden Transformations- und Reformprozesse in einigen Ländern der Region. Schwerpunktländer der Zusammenarbeit sind Russland und die Ukraine. Zunehmend in den Fokus rücken Länder in Zentralasien und dem Südkaukasus. Aus Sicht einiger Partnerländer ist Deutschland in vielen Forschungsbereichen ihr wichtigster internationaler Partner.

Zusammenarbeit mit dem asiatisch-pazifischen Raum

Die politische, wirtschaftliche und wissenschaftliche Bedeutung der gesamten asiatisch-pazifischen Region als derzeit dynamischster Raum weltweit nimmt rasch zu. Für Deutschland und Europa wird die Region, vor allem aber werden auch einzelne Länder wie Japan, China, Korea und Indien zu wichtigen Partnern und gleichzeitig Wettbewerbern. Mit nach wie vor hohen Zuwachsraten bei der Hochschulausbildung, beim wissenschaftlichen Output oder Patentanmeldungen verstärkt die Region ihre Rolle als globaler Wissensraum. Nach wie vor ist Japan mit Abstand das Land, mit dem deutsche Forscherin-

nen und Forscher am meisten kooperieren, gefolgt von Australien und China. Aber auch Länder wie Südkorea, Singapur und Neuseeland sind starke Partner. Dabei blickt das BMBF zurück auf eine langjährige und erfolgreiche Kooperation mit Ländern wie China, Indien, Vietnam, Indonesien, Neuseeland und Australien, folgt aber zugleich den durchgreifenden Veränderungen in der asiatisch-pazifischen Welt der letzten Jahre, z. B. durch Kooperationen mit aufstrebenden Forschungsstandorten wie Singapur oder Thailand.

Zusammenarbeit mit den USA und Kanada

Die wissenschaftlich-technologische Zusammenarbeit mit den nordamerikanischen Industrieländern USA und Kanada spielt für die Umsetzung der Internationalisierungsstrategie eine wichtige Rolle. Dort ansässige Forschungseinrichtungen sind nach wie vor führend in der weltweiten Wissensgenerierung. Die Zusammenarbeit mit Partnern in den USA erstreckt sich über alle Bereiche der Wissenschaft und Forschung und umfasst eine Fülle von Initiativen und geförderter Wissenschaftler- und Studienaufenthalte im jeweils anderen Land. Ferner findet ein traditionell intensiver Informationsaustausch zu einer Vielzahl gemeinsamer oder einander ergänzender Forschungsvorhaben statt.

Kanada hat in den letzten Jahren erheblich in Forschung und Entwicklung investiert. Die Ausstattung der Forschungsinstitute hat sich seitdem stark verbessert, und die Förderorganisationen bzw. strategischen Förderprogramme konnten bemerkenswerte Zuwächse verzeichnen. Dies macht Kanada zu einem interessanten und wichtigen Partner in der Zusammenarbeit in Bildung und Forschung.

Zusammenarbeit mit Mittel- und Südamerika

Die Bundesregierung hat im August 2010 mit der Veröffentlichung des Dokuments „Deutschland, Lateinamerika und die Karibik: Konzept der Bundesregierung“ deutlich signalisiert, dass die Intensivierung der Zusammenarbeit mit dieser Region ein zentrales Ziel ist.

Intensiver Austausch deutscher lateinamerikanischer Experten aus Wissenschaft und Bildung sowie bilaterale Innovationsforen und andere Veranstaltungen tragen dazu bei, Innovationspotenziale besser zu nutzen und die Attraktivität des deutschen Forschungsstandorts international sichtbarer zu machen.

Zusammenarbeit mit dem Mittelmeerraum und Afrika

Die bilaterale Wissenschafts- und Forschungskooperation mit den Ländern dieser Regionen gewinnt angesichts der dortigen sozialen und politischen Entwicklungen sowie der globalen Herausforderungen immer mehr an Bedeutung. So sind die Länder Afrikas in besonderer Weise mit den Folgen des Klimawandels, der demographischen Entwicklung und Migration sowie der Entstehung von Megacities betroffen. Seit dem Frühjahr 2011 haben sich neue Chancen, aber auch

Herausforderungen durch die demokratischen Transformationsprozesse in den nordafrikanischen Ländern ergeben. Die Zusammenarbeit in Wissenschaft, Forschung und Innovation soll auch dazu beitragen, diese Prozesse zu unterstützen. Dabei sind die bilateralen Kooperationen eingebettet in multilaterale Strategien für Wissenschafts- und Forschungsk Kooperationen, insbesondere in der Europäischen Union. Auf der multilateralen Ebene ist Deutschland sowohl an der Entwicklung als auch der Implementierung dieser Strategien beteiligt. Wissenschafts- und Forschungsk Kooperationen sowohl auf bilateraler Ebene als auch auf regionaler und multilateraler Ebene sollen weiter ausgebaut und intensiviert werden.

Die bilaterale Zusammenarbeit mit den Ländern des südlichen Mittelmeerraums konzentriert sich auf die Türkei, Israel, Jordanien, Ägypten und Marokko. Unter den Ländern Subsahara-Afrikas ist Südafrika der wichtigste Kooperationspartner.

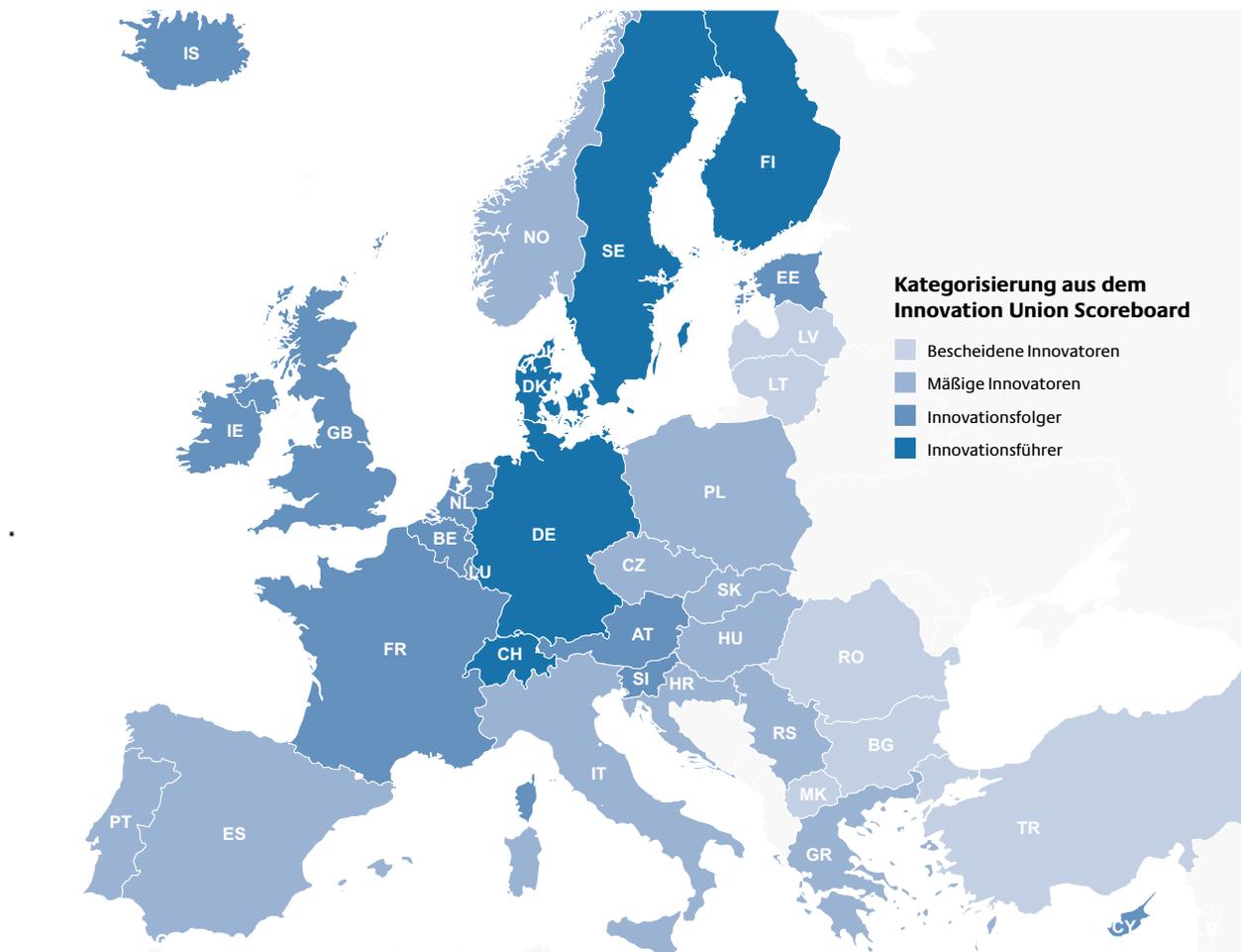
4.3 Europäische Zusammenarbeit

In dem am 1. Dezember 2009 in Kraft getretenen Vertrag von Lissabon hat die Europäische Union das Ziel verankert, einen europäischen Raum für Forschung (EFR) zu schaffen, um ihre wissenschaftlichen und technologischen Grundlagen zu stärken. Hierin sollen Freizügigkeit für Forscherinnen und Forscher herrschen und wissenschaftliche Erkenntnisse und Technologien frei ausgetauscht werden können, die Entwicklung der Wettbewerbsfähigkeit der Europäischen Union einschließlich ihrer Industrie weiter vorangetrieben sowie alle Forschungsmaßnahmen unterstützt werden, die aufgrund anderer Kapitel der Verträge für erforderlich gehalten werden (vgl. Artikel 179 AEUV). Zur Erreichung dieser Ziele führt die Europäische Union u. a. Programme für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration (Forschungsrahmenprogramme) durch (vgl. Artikel 180 AEUV).

Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, den Europäischen Forschungsraum aktiv mitzugestalten, und tritt dabei für eine Stärkung der Rolle der Mitgliedstaaten ein.

Die Grundsatzentscheidung über zu fördernde Forschungsgebiete und die Höhe der Finanzausstattung wird nach dem ordentlichen Gesetzgebungsverfahren in Form eines mehrjährigen Forschungsrahmenprogramms gemeinsam vom Rat der Europäischen Union und dem Europäischen Parlament festgelegt. Seit dem ersten Forschungsrahmenprogramm (1984–1987) stiegen die Mittel, die aus dem EU-Haushalt zur Verfügung gestellt werden, kontinuierlich an. Im 7. FRP sind 54,4 Mrd. Euro für den Zeitraum 2007 bis 2013 veranschlagt. Ende 2011 hat die Kommission einen Vorschlag für das kommende Rahmenprogramm Forschung und Innovation Horizont 2020 im Zeitraum 2014 bis 2020 vorgelegt, der 2012 und 2013 zwischen Rat und Parlament verhandelt wird.

Abb. 13 Innovationsgrad europäischer Länder 2011



Land	Länderkürzel	2011
Belgien	BE	0,62
Bulgarien	BG	0,24
Dänemark	DK	0,72
Deutschland	DE	0,70
Estland	EE	0,50
Finnland	FI	0,69
Frankreich	FR	0,56
Griechenland	GR	0,34
Vereinigtes Königreich	GB	0,62
Irland	IE	0,58
Island	IS	0,60
Italien	IT	0,44
Kroatien	HR	0,31
Lettland	LV	0,23
Litauen	LT	0,26
Luxemburg	LU	0,60
Malta	MT	0,34

Land	Länderkürzel	2011
Ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	MK	0,25
Niederlande	NL	0,60
Norwegen	NO	0,48
Österreich	AT	0,60
Polen	PL	0,30
Portugal	PT	0,44
Rumänien	RO	0,26
Schweden	SE	0,76
Schweiz	CH	0,83
Serbien	RS	0,28
Slowakei	SK	0,31
Slowenien	SI	0,52
Spanien	ES	0,41
Tschechien	CZ	0,44
Türkei	TR	0,21
Ungarn	HU	0,35
Zypern	CY	0,51

Anmerkung: Der Indikatorwert 2011 für ein Land wird aus 25 FuE-relevanten Einzelindikatoren berechnet und bezieht sich auf die Jahre 2009/2010. Der bestmögliche Wert ist 1 und der schlechteste 0. Innovationsführer sind die Länder, deren Wert mindestens 20% über dem Durchschnitt der EU-27 liegt. Innovationsfolger erreichen einen Wert, der bis zu 20% über oder höchstens 10% unter dem Durchschnitt liegt. Mäßige Innovatoren liegen mindestens 10%, aber maximal 50% unter dem Durchschnitt. Bescheidene Innovatoren erreichen Werte, die mehr als 50% unterhalb des Durchschnitts der EU-27 liegen.

Datenbasis: Innovation Union Scoreboard 2011, Annex E; Quelle: VDI/VDE-IT

5 Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem

5.1 Ausgewählte Daten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem

Die ausgewählten Daten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem (FuI-System) beziehen sich auf drei Gegenstandsbereiche: die Ressourcen für Forschung und Entwicklung (FuE) (Finanzmittel, Personal), die Erträge des FuE-Prozesses (Publikationen, Patente) und die „eigentliche“ Innovation durch wirtschaftliche Verwertung der FuE-Ergebnisse. An einigen Stellen wurden zusätzliche Daten ergänzt, um Zusammenhänge deutlicher zu machen.

FuE benötigt entsprechende Ressourcen⁴ – finanzielle Mittel oder Personal für FuE-Einrichtungen an Hochschulen, Forschungsinstituten oder FuE-Einrichtungen der privaten Wirtschaft. Eine wichtige Quelle dieses Personals sind Personen, die technische oder naturwissenschaftliche Studiengänge abschließen oder in solchen Fächern promovieren.

Wissenschaftliche Erkenntnisse bzw. Entdeckungen oder technische Erfindungen sind Erträge der FuE-Prozesse. Sie können für eine Verwertung aufgegriffen werden, wobei in der Regel die (privat-)wirtschaftliche Verwertung für neue Produkte oder Produktionsverfahren im Vordergrund der Betrachtung steht. Darüber hinaus sind aber auch Verwertungen im politischen, sozialen oder kulturellen Kontext möglich.

FuE-Erträge⁵ können im Falle wissenschaftlicher Erkenntnisse und Entdeckungen durch die Anzahl wissenschaftlicher Publikationen, im Falle der technischen Erfindungen durch die Anzahl angemeldeter oder erteilter Patente genauer beschrieben werden.

Am Ende eines erfolgreichen FuE-Prozesses steht die Innovation, also die Verwertung von FuE-Erträgen durch Wirtschaft und Gesellschaft. Zu den Innovationsindikatoren⁶ gehört der Anteil von Unternehmen, die Produkt-, Prozess- oder sonstige Innovationen in einem bestimmten Zeitraum durchgeführt haben. Innovationserfolge zeigen sich wiederum im Falle der Produktinnovationen etwa in den Anteilen des

Umsatzes, die mit neuen Produkten erzielt werden. Erfolgreiche Prozessinnovationen führen zu Kostenreduktionen im Produktionsprozess oder Qualitätsverbesserungen.

5.1.1 Ressourcen

Finanzielle Ressourcen

Grundlegende Daten zu den Ausgaben für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung

Besonders wichtige Indikatoren der FuE-Ressourcen beziehen sich auf die finanziellen Mittel, die für FuE ausgegeben werden. Dabei sind drei wesentliche Betrachtungsweisen zu unterscheiden: die Wissenschaftsausgaben, die FuE-Ausgaben und die Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung (BAFE⁷).

Die Wissenschaftsausgaben umfassen die Ausgaben für FuE sowie die Ausgaben für wissenschaftliche Ausbildung und Lehre und sonstige verwandte wissenschaftliche Tätigkeiten, etwa wissenschaftliche und technische Informationsdienste, Datensammlungen für allgemeine Zwecke oder Untersuchungen über die Durchführbarkeit technischer Projekte.

Die gesamten Wissenschaftsausgaben der Bundesrepublik Deutschland betragen im Jahr 2009 84,9 Mrd. Euro und sind seit 2000 um 32 % gestiegen.

Im Jahr 2009 erreichte die Wirtschaft einen Anteil von 55 % an den Wissenschaftsausgaben. Der Anteil der öffentlichen Haushalte einschließlich der wissenschaftlichen Organisationen ohne Erwerbszweck betrug 45 %.

Der Anteil der Länder⁸ an den Wissenschaftsausgaben der öffentlichen Haushalte bewegt sich seit Mitte der 1990er-Jahre auf einem Niveau von rund 60 %. Zuletzt betrug er im Jahr 2009 mit 21,6 Mrd. Euro ca. 59 %. Der Anteil des Bundes erreichte im selben Jahr fast 40 % (14,5 Mrd. Euro).

Die Wissenschaftsausgaben der Länder entfallen zu 90 % auf die Finanzierung der Hochschulen, während die Wissenschaftsausgaben des Bundes zu 80 % den außerhochschulischen Forschungseinrichtungen zugutekommen.

4 In der internationalen Literatur werden diese Ressourcen auch als Input-Größen bezeichnet.

5 In der internationalen Literatur werden diese FuE-Erträge auch als Throughput-Größen bezeichnet, weil sie sich weder auf Input noch auf Output beziehen, sondern auf Zwischenergebnisse.

6 In der internationalen Literatur werden diese Innovationsindikatoren auch als Output-Größe bezeichnet.

7 Im internationalen Raum wird die englische Bezeichnung Gross Domestic Expenditure on Research and Development (GERD) verwendet.

8 Den Daten der Länder liegt das Konzept der Grundmittel zugrunde, bei dem die Nettoausgaben für die Wissenschaft um die unmittelbaren Einnahmen der Länder durch Wissenschaftseinrichtungen – dies sind insbesondere die Pflegesatzesinnahmen der Hochschulkliniken – vermindert werden, um den Einfluss der Ausgaben für die Krankenversorgung an den Hochschulkliniken auszuschalten.

Infobox

Verfügbarkeit von Daten

In diesem Kapitel werden grundsätzlich Daten des Jahres 2009 genutzt. Darüber hinaus werden in Einzelfällen Daten bzw. Schätzungen für 2010 aufgeführt. Als Quellen werden vor allem die internationalen Statistik-Datenbanken der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) und des Statistischen Amtes der Europäischen Gemeinschaft (Eurostat) genutzt. Diese werden ergänzt durch die Daten des Statistischen Bundesamtes, der Bundesbank, des Europäischen Patentamtes, der Wissenschaftsstatistik gGmbH im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft und des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW). Weiterhin werden Daten aus Studien zum deutschen Innovationssystem der Expertenkommission Forschung und Innovation genutzt.

FuE-Ausgaben beschränken sich auf die Finanzierung systematischer, schöpferischer Arbeit zur Erweiterung des vorhandenen Wissens, einschließlich des Wissens über den Menschen, die Kultur und die Gesellschaft sowie die Verwendung dieses

Wissens mit dem Ziel, neue Anwendungsmöglichkeiten zu finden.⁹ In Abgrenzung zu den Wissenschaftsausgaben umfassen die FuE-Ausgaben keine Ausgaben für wissenschaftliche Lehre und Ausbildung und sonstige wissenschaftliche Tätigkeiten (z. B. wissenschaftliche und technische Informationsdienste).

Für FuE wurden im Jahr 2009 von Inländern, d. h. Gebietskörperschaften, privaten Institutionen ohne Erwerbszweck und der Wirtschaft, rund 67,6 Mrd. Euro ausgegeben, das sind fast 30% mehr als 2001. Der Anteil der Wirtschaft lag 2009 bei rund 46 Mrd. Euro und damit bei 68%. ● [Tabelle 2](#)

Die bisherigen Betrachtungen bezogen sich auf die von Inländern finanzierten FuE-Ausgaben, bei der auch die Mittel für Forschungszwecke berücksichtigt werden, die ins Ausland fließen. Im Unterschied zum Finanzierungs- und Inländerkonzept umfassen die BAFE allein die zur Durchführung von FuE im Inland ausgegebenen Mittel. Nach dem Inlandskonzept sind hier auch FuE-Ausgaben in Deutschland eingeschlossen, die von ausländischen Quellen finanziert werden, etwa von der EU oder Unternehmen mit Sitz im Ausland. Die BAFE sind besonders für den internationalen Vergleich der FuE-Anstrengungen ein wichtiger Indikator, da bei diesem Konzept Doppelzählungen vermieden werden. Deshalb wird bei den internationalen Vergleichen (siehe Kapitel 5.2) vor allem dieser Indikator herangezogen.

Besonders wichtig ist in diesem Zusammenhang der Anteil der BAFE am Bruttoinlandsprodukt (BIP). Auch das „Drei-

Abb. 14 FuE-Aufwendungen der Wirtschaft 1991–2010



* Weniger als 500 Beschäftigte
 Datenbasis: Stifterverband Wissenschaftsstatistik – FuE-Datenreport 2012

■ Wirtschaft ohne KMU ■ KMU*

9 Vgl. Frascati-Handbuch 2002, OECD, § 63, S. 30.

Prozent-Ziel der Lissabon-Strategie¹⁰ bezieht sich auf einen angestrebten Wert der BAFF von 3 % in Relation zum BIP. Insgesamt stieg nach vorläufigen Berechnungen im Jahr 2010 der Anteil der BAFF in Deutschland auf geschätzte 2,82 % des BIP. Hier zeigt sich ein erheblicher Fortschritt im Zeitverlauf: Dies ist der höchste seit der Wiedervereinigung gemessene Wert. Während er 2001 noch bei 2,47 % lag, so kann insbesondere seit dem Jahr 2008 ein deutlicher Anstieg festgestellt werden.

● Tabelle 1

Das „Drei-Prozent-Ziel“ wurde auch in der neuen europäischen Wachstumsstrategie „Europa 2020“ explizit fortgeschrieben. Ein Kernelement der im Juni 2010 vom Europäischen Rat verabschiedeten Strategie ist die weitere Verbesserung der Bedingungen für FuE.

In absoluten Zahlen erhöhten sich die BAFF zwischen 2005 und 2009 von 55,7 Mrd. auf 67 Mrd. Euro pro Jahr und somit um annähernd 17 %. Für 2010 ist mit einer weiteren Steigerung auf 69,8 Mrd. Euro zu rechnen.

Bei der Betrachtung der Finanzierung von FuE zeigt sich eine starke Bedeutung des Wirtschaftssektors. Die Wirtschaft in Deutschland finanzierte 2009 mit rund 44,3 Mrd. Euro über zwei Drittel der BAFF. Dies bezieht sich auf die Gesamtheit aller Finanzaufwendungen der Wirtschaft, unabhängig davon, wo die FuE-Arbeiten durchgeführt wurden: in der Wirtschaft selbst oder in staatlichen bzw. gemeinnützigen oder öffentlichen Einrichtungen wie etwa Hochschulen. Dieser Wert ist im internationalen Vergleich sehr hoch und gilt als ein charakteristisches Kennzeichen des deutschen FuI-Systems. ● Tabelle 1

Im Zeitverlauf haben sich die FuE-Aufwendungen der Wirtschaft – nach einer Stagnation um die Mitte der Dekade – von 2005 bis 2010 wieder sehr dynamisch entwickelt. Nach Wirtschaftszweigen betrachtet zeichnen sich insbesondere der Fahrzeugbau, die Elektrotechnik (einschließlich DV-Geräten und Optik) sowie die chemische und pharmazeutische Industrie durch sehr hohe FuE-Aufwendungen aus.

Die BAFF verteilen sich unterschiedlich auf die einzelnen Sektoren, in denen FuE durchgeführt wird. Der Anteil der für die Durchführung von FuE in der Wirtschaft aufgebrachten Mittel an den gesamten BAFF lag im Jahr 2009 bei 67,6 %. Dieser Wert bezieht sich auf die Summe aller Aufwendungen für in der Wirtschaft durchgeführte FuE, die gemeinsam von der inländischen Wirtschaft selbst, dem Staat, privaten Institutionen ohne Erwerbszweck und dem Ausland aufgebracht wurden.

Im Hinblick auf die durchführenden Sektoren entfiel auf die Wirtschaft 2009 mit 45,3 Mrd. Euro der größte Teil der zur Verfügung stehenden FuE-Mittel, wobei nur ein vergleichsweise geringer Teil daran vom Staat und durch das Ausland beigesteuert wurde. Der staatliche Sektor (einschließlich privater Institutionen ohne Erwerbszweck) verwendet rund 9,9 Mrd. Euro und die Hochschulen 11,8 Mrd. Euro. Beide Sektoren werden im Wesentlichen durch den Staat finanziert.

10 Dieses Ziel steht im Kontext der von europäischen Staats- und Regierungschefs in Lissabon auf einem Sondergipfel im März 2000 verabschiedeten Lissabon-Strategie. Diese Strategie zielt auf ein dauerhaftes Wirtschaftswachstum mit mehr und höher qualifizierten Arbeitsplätzen und einem größeren sozialen Zusammenhalt ab.

Bundesaussagen für Forschung und Entwicklung

Die FuE-Ausgaben des Bundes konnten von 9 Mrd. Euro im Jahr 2005 auf 12,8 Mrd. Euro im Jahr 2010 gesteigert werden. 2011 erhöhten sich die Bundesaussagen für FuE weiter auf 13,7 Mrd. Euro (Soll), für 2012 ist im Entwurf des Bundeshaushaltsplans (RegE) eine Steigerung auf 13,8 Mrd. Euro vorgesehen.¹¹

Auf das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), das Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) sowie das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) entfallen zusammengenommen 86 % der Gesamtausgaben des Bundes, auf die übrigen Ressorts die verbleibenden 14 %. ● Tabelle 4

Die Darstellung der FuE-Ausgaben nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten basiert auf der FuE-Leistungsplansystematik des Bundes. Dabei werden die Ausgaben unabhängig vom finanzierenden Ressort nach forschungsthematischen Gesichtspunkten gegliedert.¹²

Die Bundesregierung hat die Verfahren zur Koordinierung der FuE-Tätigkeiten des Bundes grundlegend modernisiert und dabei auch die FuE-Leistungsplansystematik neu gefasst. Die Ausführungen zu den Forschungsschwerpunkten des Bundes im Teil B sind nach dieser neuen Systematik strukturiert. Die Umstellung auf die neue Leistungsplansystematik ist in diesem Bundesbericht Forschung und Innovation erstmals erfolgt. Die FuE-Ausgaben des Bundes bzw. BMBF werden in den Tabellen 5 und 6 der Langfassung aufgegliedert nach den Förderbereichen und Förderschwerpunkten der neuen Leistungsplansystematik ab dem Jahr 2009 dargestellt.

Die FuE-Ausgaben des Bundes lassen sich zunächst in die zivile und militärische Forschung unterteilen. Während die zivile Forschung weiter nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten aufgegliedert ist, stellt die Wehrforschung und -technik unabhängig von ihren Forschungsthemen einen eigenen Förderbereich dar. Die zivile Forschung erreichte 2010 einen Anteil von 91 % an den gesamten FuE-Ausgaben des Bundes; dieser Wert steigt seit einigen Jahren langsam. Für 2012 ist eine Erhöhung des Anteils ziviler Forschung auf 93 % vorgesehen.

Mit 21 % weist der Förderbereich Trägerorganisationen, Hochschulbau und überwiegend hochschulbezogene Sonderprogramme den höchsten Anteil an den FuE-Ausgaben des

11 2010 und 2011 erstmals einschließlich Investitions- und Tilgungsfonds (ohne Länderzuweisungen). 2011 und 2012 einschließlich Energie- und Klimafonds, dem ab 2012 unter anderem sämtliche Ausgaben aller Ressorts zur Elektromobilität zugeordnet sind. Die FuE-Ausgaben des Bundes beinhalten auch die FuE-Ausgaben der Ressortforschungseinrichtungen des Bundes.

12 Beim BMBF und teilweise beim BMWi, BMU und BMELV erfolgt die Zuordnung auf Vorhabensebene, bei den anderen Ressorts schwerpunktmäßig auf der Ebene der Haushaltsstellen. Die Mittel für die institutionelle Förderung einschließlich der Ausgaben der bundeseigenen wissenschaftlichen Einrichtungen werden entsprechend ihren Aufgaben ebenfalls nach forschungsthematischen Aspekten einem oder mehreren Förderbereichen bzw. -schwerpunkten zugeordnet. Abweichend ist die Vorgehensweise bei den Grundmitteln für die Max-Planck-Gesellschaft (MPG), Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) sowie den Mitteln für den Hochschulbau und die hochschulbezogenen Sonderprogramme, die jeweils einen eigenen Förderschwerpunkt bilden und in einem Förderbereich zusammengefasst sind.

Bundes im Jahre 2010 (Ist-Wert) auf. Der für 2012 vorgesehene Anteil ist mit 24 % ähnlich hoch. Den größten Anteil innerhalb dieses Förderbereichs haben die Mittel für die Grundfinanzierung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) mit 7,0 % (Soll 2012: 9,4 %).

Es folgen die Förderbereiche Luft- und Raumfahrt (2010: 9,4 %; Soll 2012: 10,2 %), Gesundheit und Medizin (2010: 6,2 %; Soll 2012: 8,6 %), Großgeräte der Grundlagenforschung (2010: 6,7 %; Soll 2012: 8,5 %) und Innovationsförderung Mittelstand (2010: 8,2 %; Soll 2012: 7,9 %). ● **Tabelle 5**

Rund 52 % der FuE-Ausgaben des Bundes entfallen auf das BMBF (2012: 58 %). Dabei dominieren die folgenden Förderbereiche: Trägerorganisationen, Hochschulbau und überwiegend hochschulbezogene Sonderprogramme (2010: 36,7 %; Soll 2012: 42,2 %), Großgeräte der Grundlagenforschung (2010: 11,9 %; Soll 2012: 15 %), Gesundheitsforschung und Medizintechnik (2010: 8,8 %; Soll 2012: 12,4 %), Klima, Umwelt, Nachhaltigkeit (2010: 7,9 %; Soll 2012: 9,4 %) und Informations- und Kommunikationstechnik (2010: 6,9 %; Soll 2012: 7,0 %).

Bei der Aufgliederung nach Förderungsarten sind insbesondere Projektförderung, institutionelle Förderung, hochschulbezogene Förderung und internationale Beiträge zu unterscheiden. Die Projektförderung umfasst sowohl die vorhabenbezogene Förderung als auch die Ausgaben für Aufträge im Rahmen der Ressort- sowie Wehrforschung. Der Anteil der institutionellen Förderung an den FuE-Ausgaben des Bundes insgesamt lag im Jahr 2010 (Ist) bei 41,6 % (Soll 2012: 42,5 %), der Anteil der Projektförderung einschließlich Ressortforschung 2010 und Soll 2012 bei jeweils 50 %.

Die FuE-Ausgaben des Bundes an die gewerbliche Wirtschaft beliefen sich 2010 auf 2.619 Mio. Euro. Davon entfielen:

- 608 Mio. Euro (23 %) auf das BMBF
- 607 Mio. Euro (23 %) auf das BMVg
- 815 Mio. Euro (31 %) auf das BMWi
- 589 Mio. Euro (23 %) auf die übrigen Ressorts einschließlich der Allgemeinen Finanzverwaltung, die die Ausgaben des Investitions- und Tilgungsfonds (ITF) enthält.

● **Tabelle 6**

Die Gliederung der Ausgaben des Bundes für FuE nach Empfängergruppen vermittelt einen Überblick über die Verteilung der Mittel auf die einzelnen Sektoren – staatliche und kommunale Einrichtungen, Organisationen ohne Erwerbszweck und Unternehmen der Wirtschaft.¹³ Im Jahr 2010 (Ist) erhielten die Organisationen ohne Erwerbszweck (einschließlich DFG, Max-Planck-Gesellschaft [MPG], Fraunhofer-Gesellschaft [FhG], Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren [HGF] und Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz [WGL]) mit 52 % den höchsten Anteil an den FuE-Ausgaben des Bundes. Die zweitstärkste Empfängergruppe waren die Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft mit 20 %. Der Anteil

13 Die Finanzierung umfasst sowohl die institutionellen Fördermittel als auch die der anderen Förderungsarten. Fördermittel, die von Institutionen an Dritte für Forschungszwecke weitergegeben werden, sind nicht berücksichtigt, d. h., es wird grundsätzlich vom Erstempfängerprinzip ausgegangen.

der Gebietskörperschaften an den Empfängern der FuE-Ausgaben des Bundes beträgt 18 %, wovon 7 % auf den Bund¹⁴ und 11 % auf die Länder und Gemeinden entfallen. ● **Tabelle 6**

Die Mittel des Bundes im Rahmen der Projektförderung direkt an und zugunsten¹⁵ von kleinen und mittleren Unternehmen¹⁶ (KMU) in Forschung und Innovation betragen 2011 fast 1,3 Mrd. Euro (2008: mehr als 900 Mio. Euro) – ohne das Konjunkturpaket II.¹⁷ Davon entfielen 693 Mio. Euro (2008: 562 Mio. Euro) auf die technologieoffenen Programme des BMWi zugunsten von KMU, wobei etwa die Hälfte dieser Mittel direkt an KMU gehen. Innerhalb der Fachprogramme von BMWi und BMBF flossen 429 Mio. Euro (2008: 297 Mio. Euro) direkt an KMU, in den Fachprogrammen des BMBF sind dies bereits deutlich mehr als die Hälfte der Mittel für Unternehmen.

Die übrigen Ressorts (ohne BMVg) förderten 2011 KMU in diesem Bereich mit weiteren 114 Mio. Euro (2008: 71 Mio. Euro). Damit stiegen die Projektfördermittel des Bundes direkt an KMU sehr deutlich um über zwei Drittel gegenüber 2007 an.

● **Tabelle E1, E2**

Die Wirtschaftsgliederung der Ist-Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung an die Empfängergruppe Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft zeigt, dass 2010 rund 65 % der Ausgaben an das verarbeitende Gewerbe geflossen sind. Die bedeutendsten Teilgruppen sind dabei Unternehmen des Fahrzeugbaus sowie der Herstellung von Büromaschinen, DV-Geräten und -Einrichtungen, Elektrotechnik und Maschinenbau. ● **Tabelle 6**

Ein gutes Viertel (26 %, 3 Mrd. Euro) der im Inland vom Bund finanzierten FuE entfiel im Jahre 2010 auf die ostdeutschen Länder einschließlich Berlin. Dieser Anteil ist in den letzten Jahren im Wesentlichen stabil geblieben.

Von den Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung im Jahr 2010 in Höhe von rund 15,4 Mrd. Euro verblieben 92 % im Inland. Der größte Teil der ins Ausland geflossenen Mittel von insgesamt rund 1.235 Mio. Euro entfällt mit rund 971 Mio. Euro auf Beiträge an internationale wissenschaftliche Organisationen und an zwischenstaatliche Forschungseinrichtungen. ● **Tabelle 6**

14 Der Anteil der Ausgaben des Bundes an die Bundeseinrichtungen mit Forschungsaufgaben beträgt 6,5 %.

15 Die Formulierung „zugunsten von KMU“ beschreibt die Ist-Ergebnisse der entsprechenden Titel des BMWi aus sogenannten technologieoffenen Programmen (z.B. Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand ZIM). Von diesen Mitteln gehen gut 50 % direkt an KMU. Die übrigen Mittel gehen an Forschungseinrichtungen meist im Rahmen von Kooperationsprojekten mit dem Mittelstand, von denen die KMU unmittelbar profitieren.

16 Zur Abgrenzung von KMU sind verschiedene Definitionen üblich. Die Bundesregierung verwendet seit vielen Jahren für ihre Statistik eine spezifische nationale Definition. Sie greift auf die Kriterien der EU-Definition zurück, setzt aber mit einem Umsatz von 100 Mio. Euro (EU 50 Mio. Euro) und einem Wert von 50 % (EU 25 %) Besitzanteil anderer großer Unternehmen weitere Grenzen. In der Tabelle E1 wird die europäische Definition, in der Tabelle E2 die nationale Definition verwendet.

17 Mittelabfluss im Konjunkturpaket II im Rahmen von ZIM: 2010 320 Mio. Euro, 2011 397 Mio. Euro.

Tabelle E1 Projektförderung des Bundes direkt an KMU gemäß EU-Definition¹⁶ (in Mio. €)

Jahr	Technologiespezifische Programme des BMWi und BMBF	Programme anderer Ressorts*	Bund insgesamt
2007	216	33	249
2008	246	46	293
2009	305	61	366
2010	352	66	419
2011	369	87	456

* Ohne BMVg

Quelle: Projektförderdatenbank „profi“ (Differenz gegenüber früheren Zahlen durch Bereinigungen der Empfängerzuordnung und Einbeziehung weiterer Maßnahmen in „profi“)

Tabelle E2 Projektförderung des Bundes direkt an KMU gemäß nationaler Definition¹⁶, separate Darstellung von Förderung zugunsten von KMU (in Mio. €)

Jahr	Technologiespezifische Programme des BMWi und BMBF	Programme anderer Ressorts*	Technologieoffene Programme des BMWi (ohne zusätzliche Mittel aus dem Konjunkturpaket II)	Bund gesamt	Ergänzend: Mittel im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand aus dem Konjunkturpaket II
	an KMU (nationale Definition)		zugunsten von KMU	an oder zugunsten von KMU	zugunsten von KMU
2007	258	48	477	783	
2008	297	71	562	930	
2009	370	85	646	1.101	53
2010	408	92	654	1.154	320
2011	429	114	693	1.236	397

* Ohne BMVg

** Ist-Ergebnisse der entsprechenden Titel des BMWi. Von diesen Mitteln gehen gut 50 % direkt an KMU. Die übrigen Mittel gehen an Forschungseinrichtungen meist im Rahmen von Kooperationsprojekten mit dem Mittelstand, von denen KMU unmittelbar profitieren. In der Regel gilt die KMU-Definition der EU als Fördervoraussetzung.

Quelle: Die Werte „an KMU“ sind der Projektförderdatenbank „profi“ entnommen worden (Differenz gegenüber früheren Zahlen durch Bereinigungen der Empfängerzuordnung und Einbeziehung weiterer Maßnahmen in „profi“).

Länderausgaben für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung

Die Ausgaben der Länder für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung kommen insbesondere den Hochschulen zugute, sowohl in Form von Grundmitteln für Forschung und Lehre als auch in Form von Drittmitteln durch den Länderanteil an der Finanzierung der DFG und der Graduiertenförderung. Daneben ist die gemeinsame Forschungsförderung von Bund und Ländern von Bedeutung, also die Finanzierung von Einrichtungen der MPG, der FhG, der HGF, der WGL und des Akademienprogramms. Zudem fließen Wissenschafts- und Forschungsausgaben der Länder an Landes- und Gemeindeeinrichtungen mit Aufgaben in Wissenschaft und Forschung sowie in den Wirtschaftssektor, der im Rahmen von Fördermaßnahmen für Forschung, Technologie und Innovation öffentliche Mittel erhält. Länder und Gemeinden gaben 2009 21,9 Mrd. Euro für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung aus. Dieser Wert ist im Vergleich zu den Vorjahren leicht gestiegen. Der Anteil der

ostdeutschen Länder (inklusive Berlin) an den Wissenschaftsausgaben der Länder insgesamt lag 2009 bei 22,7 %.

Der Großteil der Wissenschaftsausgaben – genauer: der Grundmittel für Wissenschaft – der Länder und Gemeinden entfiel 2009 zu einem Anteil von 85 % auf Hochschulen einschließlich Hochschulkliniken, 15 % kamen der Wissenschaft und Forschung außerhalb der Hochschulen zugute. Der Anteil der Ausgaben für die Hochschulen ist damit im Vergleich zu den Vorjahren nahezu konstant geblieben.

Die Ausgaben der Länder für FuE (ohne Gemeinden) betrugen 2010 etwa 9,8 Mrd. Euro (geschätzt) nach rund 9,4 Mrd. Euro im Vorjahr.

Die Länder hatten 2009 einen Anteil von 13,8 % an den gesamten öffentlichen wie privaten FuE-Ausgaben Deutschlands (67,6 Mrd. Euro), im Vergleich zu 13,7 % im Jahr 2005. Der Anteil der Länder an den Gesamtausgaben von Bund und Ländern ergibt einen Wert von 43,8 %. Die Tendenz ist hier leicht rückläufig, zum letzten Dekadenwechsel waren es noch rund 48 %.

● [Tabelle 2](#)

Den größten Beitrag zu den Länderausgaben leisteten 2009 die Länder Nordrhein-Westfalen (19,5 % des Länderanteils), Bayern (16,0 %) und Baden-Württemberg (14,6 %). Die größten Zuwächse gegenüber 2008 gab es in Hamburg (24,8 %), Bremen (13,9 %) und Sachsen-Anhalt (15,3 %). Die stärksten Rückgänge haben Schleswig-Holstein (-8,9 %) und Brandenburg (-5,8 %) zu verzeichnen.

Gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder

Bund und Länder gaben 2009 gemeinsam rund 21,4 Mrd. Euro für FuE aus, damit finanzierte der Staat 31,6 % aller FuE-Ausgaben in Deutschland. Etwa ein Drittel (32 %) der staatlichen FuE-Ausgaben entfallen auf die institutionelle Förderung, die im Rahmen der gemeinsamen Forschungsförderung von Bund und Ländern geleistet wird. ● [Tabelle 2](#)

Die im Rahmen der gemeinsamen Forschungsförderung von Bund und Ländern bereitgestellten Mittel dienen zum weitaus größten Teil der Grundfinanzierung (institutionelle Förderung) der Wissenschafts- und Forschungsorganisationen MPG, HGF, WGL, FhG und DFG. Insgesamt betrug 2010 die gemeinsame Forschungsförderung für diese Einrichtungen 7,1 Mrd. Euro. Von diesen Gesamtausgaben entfallen gut zwei Drittel auf den Bund, wobei die Finanzierungsanteile von Bund und Ländern je nach Einrichtung unterschiedlich sind.

Ressourcen der Hochschulen

Neben der Wirtschaft und den außerhochschulischen Einrichtungen bilden die Hochschulen den dritten großen Bereich, in dem FuE durchgeführt wird. Eine Besonderheit der Hochschulen ist die enge Verknüpfung von Forschung und Lehre, welche eine getrennte Betrachtung dieser beiden Aufgaben erschwert.¹⁸

Im Jahr 2009 betragen die Ausgaben der Hochschulen für Lehre und Forschung 25,5 Mrd. Euro. Von 2000 bis 2009 betrug die Steigerung insgesamt 34,4 %. Der Anteil der Hochschulen an der Durchführung von FuE in Deutschland machte im Jahr 2009 17,6 % aus. ● [Tabelle 1](#)

Die Ausgaben der Hochschulen für FuE lagen im Jahr 2009 bei 11,8 Mrd. Euro. Dies entspricht 46,4 % der Gesamtausgaben der Hochschulen für Lehre und Forschung. Die Steigerung der FuE-Ausgaben der Hochschulen zwischen 2000 und 2009 belief sich auf 45 %, damit liegt die Steigerungsrate bei den FuE-Ausgaben deutlich über der Steigerungsrate der Ausgaben der Hochschulen für Lehre und Forschung insgesamt. Die FuE-Ausgaben der Hochschulen werden überwiegend vom Staat (Bund und Ländern) aufgebracht (2009 zu 81 %). Der Drittmittelanteil an allen FuE-Ausgaben der Hochschulen ist deutlich gestiegen.

18 Die Ermittlung der FuE-Ausgaben der Hochschulen erfolgt mithilfe von sogenannten FuE-Koeffizienten auf der Basis der Gesamtausgaben der Hochschulen. Weitere Faktoren sind u. a. die Anzahl der betreuten Studierenden, die abgelegten Prüfungen und die Arbeitszeitbudgets des Personals. Nicht zum Hochschulsektor zählen nach den im Rahmen der OECD verabschiedeten Kriterien der FuE-Statistik die sogenannten An-Institute, die zwar enge und vielfältige Verbindungen zu den jeweiligen Hochschulen haben, jedoch rechtlich selbstständige Einrichtungen sind.

Er lag 2009 bei 46,6 % (dies entspricht 5,5 Mrd. Euro) gegenüber 36 % (3,1 Mrd. Euro) im Jahr 2001. Damit ist das Drittmittelaufkommen in diesem Zeitraum um 77,4 % gestiegen.

Personelle Ressourcen

FuE-Personal

Neben den FuE-Ausgaben ist das FuE-Personal der wichtigste Indikator für die Ressourcen in FuE innerhalb eines Landes oder in einem Sektor der Forschungslandschaft.¹⁹

Im Jahr 2009 waren insgesamt rund 534.500 Personen (Vollzeitäquivalente) in Deutschland in FuE beschäftigt. Damit hat sich die Zahl gegenüber 2000 um 9,3 % erhöht. ● [Tabelle 9](#)

Nicht alle der im FuE-Bereich beschäftigten Personen üben unmittelbar Forschungstätigkeiten aus. In den genannten Zahlen sind auch Personengruppen enthalten, die technische (z. B. Anlagenbetreuung) oder sonstige Unterstützungsaufgaben (z. B. Sekretariatsdienste) für diese eigentlichen Forschungstätigkeiten wahrnehmen. Der Anteil des wissenschaftlichen FuE-Personals – Forscherinnen und Forscher – am gesamten FuE-Personal lag 2009 bei 59 %.²⁰ Nach einer leichten Steigerung zu Beginn der Dekade ist dieser Anteil seit 2004 nahezu konstant. ● [Tabelle 9](#)

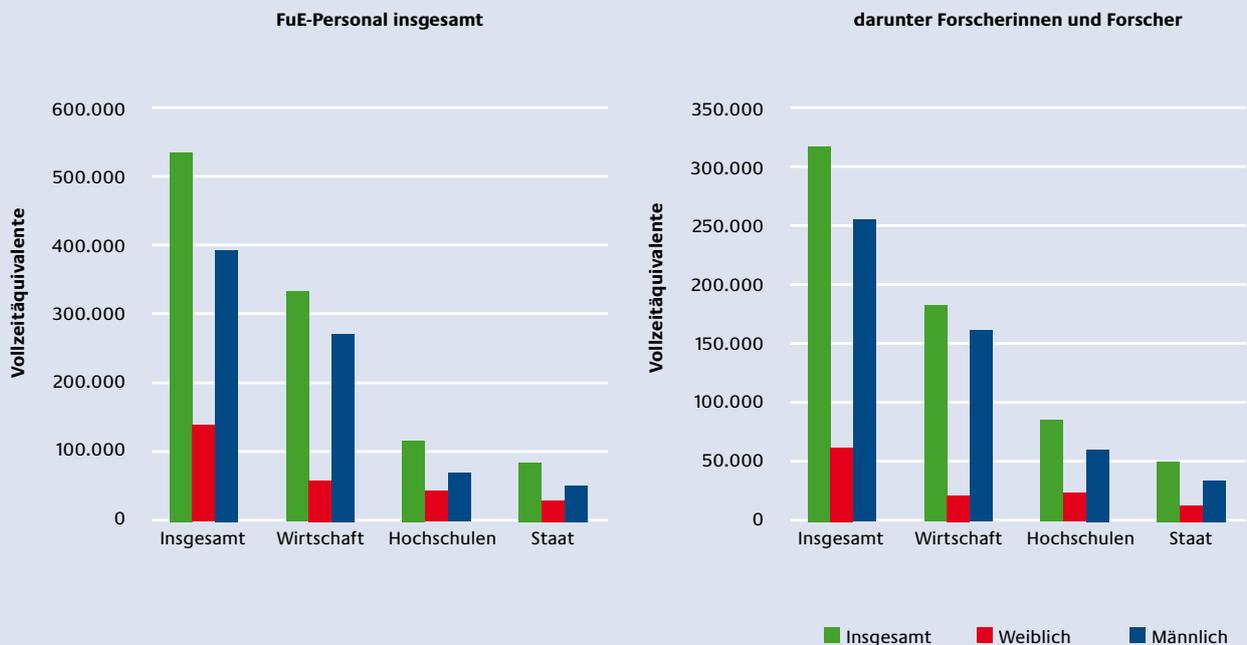
Frauen sind beim FuE-Personal unterrepräsentiert. Von den rund 534.565 im Jahr 2009 in FuE beschäftigten Personen waren rund 143.300 Frauen; das entspricht einem Anteil von fast 27 %. Die Beteiligung der Frauen am FuE-Personal ist somit seit 1995 (24 %) leicht gestiegen. Deutliche Unterschiede bestehen zwischen den Sektoren. Während der Frauenanteil 2009 in den Hochschulen rund 42 % und in den außerhochschulischen Forschungseinrichtungen oder – nach OECD-Nomenklatur – dem Staatssektor rund 38 % des gesamten FuE-Personals ausmachte, betrug er im Wirtschaftssektor nur rund 19 %.

Unter den Hochqualifizierten ist der Unterschied zwischen den Sektoren ebenfalls deutlich ausgeprägt, auch hier sind die Forscherinnen in der Wirtschaft mit einem Anteil von lediglich 13 % am geringsten vertreten. An den Hochschulen (28 %) und im Staatssektor (30 %) war im Jahr 2009 der Frauenanteil am hoch qualifizierten Forschungspersonal mehr als doppelt so hoch. Von den rund 317.000 Forscherinnen und Forschern in Deutschland sind rund 62.000 weiblich, das entspricht 19 %.

19 Ein Vorteil der Messgröße FuE-Personal gegenüber den FuE-Ausgaben ist, dass Inflationseffekte beim Zeitvergleich oder Kaufkraftunterschiede beim internationalen Vergleich keine Rolle spielen. Um die Wirkungen von Teilzeitbeschäftigungsverhältnissen auszuschalten, wird das FuE-Personal in Vollzeitäquivalenten angegeben. Bei dieser Form der Zählung wird auch berücksichtigt, dass insbesondere an Hochschulen Forschung und Lehre regelmäßig von einer Person ausgeübt werden. Der Forschungsanteil wird mithilfe von FuE-Koeffizienten nach einem Verfahren ermittelt, auf das sich das BMBF, die Kultusministerkonferenz, das Statistische Bundesamt und der Wissenschaftsrat geeinigt haben.

20 Der Anteil des wissenschaftlichen FuE-Personals wird anhand der Formalqualifikation (Hochschulabschluss) geschätzt. Zwar ist bei dieser Einteilung des FuE-Personals nach Art der Beschäftigung die Qualifikation nicht das ausschlaggebende Kriterium. Dennoch kann im Allgemeinen davon ausgegangen werden, dass Forscherinnen und Forscher zugleich auch Akademikerinnen und Akademiker sind.

Abb. 15 FuE-Personal nach Geschlecht, aufgeteilt nach Sektoren und Personalgruppen 2009



Quelle: Tabelle 32 (s. Langfassung)

Insgesamt ist der Frauenanteil an den Forscherinnen und Forschern seit 2003 deutlich von 16 % auf 19 % gestiegen. Am deutlichsten war dieser Anstieg von 25 % auf 30 % im Staatssektor und von 24 % auf 28 % an den Hochschulen, während sich der Frauenanteil in der Wirtschaft kaum verändert hat (Anstieg von 11 % auf 13 %). Dieser Anstieg belegt den Erfolg der Politik der Bundesregierung zur Verbesserung der Chancengerechtigkeit an Forschungseinrichtungen und Hochschulen.

Innerhalb des Hochschulsektors lassen sich deutliche Unterschiede beim Anteil der Forscherinnen in den einzelnen Wissenschaftszweigen feststellen. Am höchsten lag der Anteil der Frauen am hoch qualifizierten Forschungspersonal 2009 in den Wissenschaftszweigen Medizin mit 49 % und Agrarwissenschaften mit 46 %. In den Geistes- und Sozialwissenschaften betrug er 41 % und in den Naturwissenschaften 26 %. In den Ingenieurwissenschaften dominierten bei einem Forscherinnenanteil von 17 % dagegen nach wie vor deutlich die Männer. Auffällig ist jedoch, dass an den Hochschulen in allen Wissenschaftszweigen der Frauenanteil am hoch qualifizierten Forschungspersonal seit 1995 kontinuierlich angestiegen ist.

Die außeruniversitären Forschungseinrichtungen wiesen 2009 einen Frauenanteil am FuE-Personal von durchschnittlich 38 % aus. Dieser hat sich damit seit 2000 (35 %) leicht erhöht. Eine besonders deutliche Steigerung des Frauenanteils zeigte sich bei der hoch qualifizierten Gruppe der Forscherinnen und Forscher von 22 % (2000) auf 30 % (2009).

Forschungsnachwuchs: Hochschulabschlüsse und Promotionen

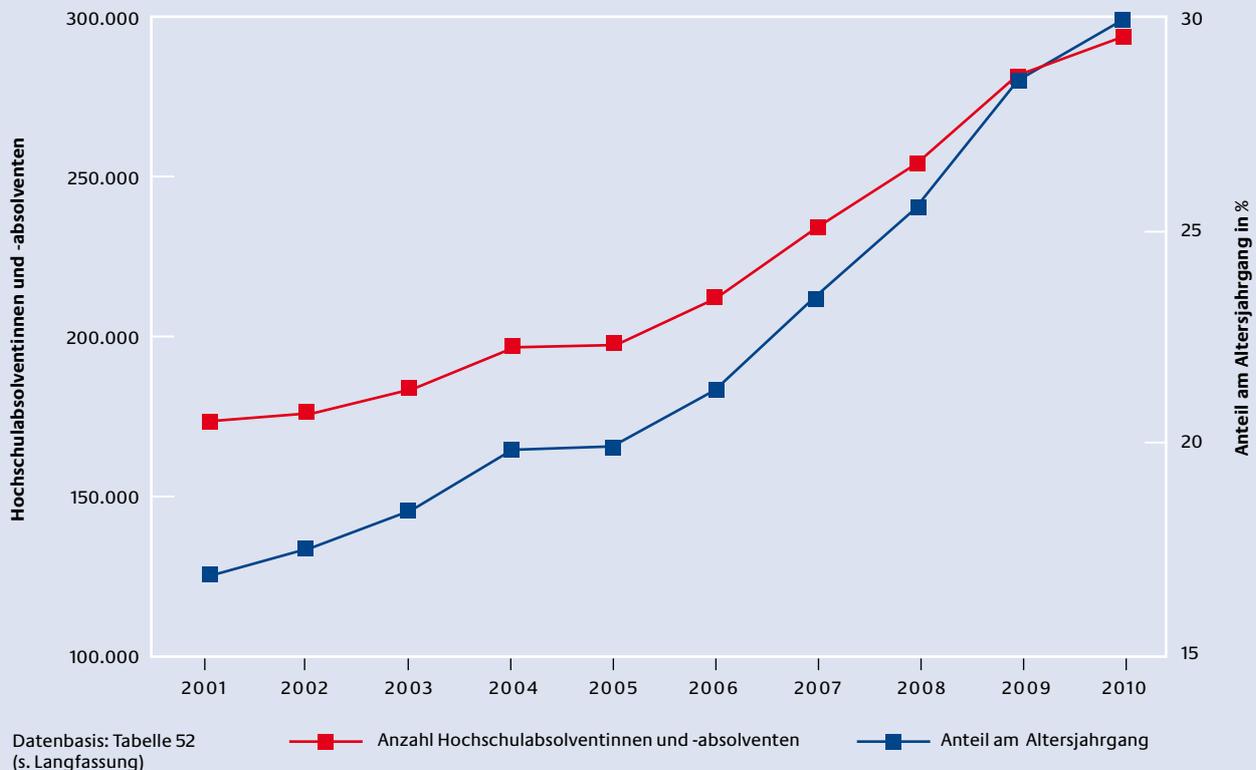
Eine zentrale zukunftsbezogene Ressource für FuE sind die Absolventinnen und Absolventen von Hochschulstudiengängen. Hier hat in den letzten Jahren eine erfreuliche Entwicklung stattgefunden. Ihre Zahl ist von 198.000 im Jahr 2005 auf einen Rekordstand von 294.000 im Jahr 2010 gestiegen. Knapp 20 % eines Altersjahrgangs beendeten 2005 ihre Ausbildung mit einem Hochschulabschluss, 2010 waren es fast 30 %.

Für die technologische Entwicklung und die Erschließung von Zukunftsmärkten ist es insbesondere wichtig, den Nachwuchs in den Disziplinen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technikwissenschaften (zusammenfassend auch als MINT-Studiengänge bezeichnet) zu sichern.

Von 2005 bis 2010 stieg nach einer Phase der Stagnation die Anzahl der Absolventinnen und Absolventen in den Ingenieurwissenschaften deutlich um fast die Hälfte bzw. rund 16.800 Personen an. Bei der Entwicklung des Anteils am Altersjahrgang betrug der Anstieg ebenfalls rund ein Viertel.

Bei den Absolventinnen und Absolventen in Mathematik und Naturwissenschaften zeigte sich in diesem Zeitraum in absoluten Zahlen eine noch markantere Zunahme um über 18.700 Personen bzw. rund 60 %, die den positiven Trend der Vorjahre in noch verstärkter Form fortsetzt. Bemerkenswert ist hier auch, dass die Anzahl der Absolventinnen und Absolventen in Mathematik und Naturwissenschaften, die in früheren

Abb. 16 Anzahl der Hochschulabsolventinnen und -absolventen und deren Anteil am Altersjahrgang 2001–2010



Jahren deutlich – beispielsweise noch 2003 um mehr als 10.000 Personen – unter denen der Ingenieurwissenschaften gelegen hatte, 2009 das Niveau der Ingenieurwissenschaften erreichte und 2010 nur leicht darunter lag.

Diese positiven Entwicklungen bei der Zahl der MINT-Absolventinnen und -Absolventen sind nicht nur im Hinblick auf den Fachkräftebedarf des deutschen FuI-Systems sehr erfreulich. Darüber hinaus ist auch zu berücksichtigen, dass speziell ingenieurwissenschaftliche Studiengänge typische „Aufstiegs-pfade“ für Nichtakademikerkinder sind. Auch der Anteil ausländischer Studierender ist in den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen sehr hoch.²¹

Im Hinblick auf besonders hoch qualifiziertes Personal für FuE-Tätigkeiten sind Promotions von Interesse. Darüber hinaus kann die Anzahl an Promotions auch generell als Indikator für FuE-Aktivitäten dienen.

Die Entwicklung seit dem Jahr 2000 zeigt einen uneinheitlichen Verlauf. Nach einem stetigen Rückgang von 2000 bis 2003 um insgesamt rund 10 % bzw. rund 2.600 Personen stiegen die Promotionszahlen markant bis zu einem Höchstwert der Dekade von fast 26.000 Promotions im Jahr 2005 an, um danach bis 2009 wieder auf rund 25.000 Promotions zu sinken. Die jüngsten Zahlen von 2010 zeigen erneut einen Aufwärts-

trend auf Werte von über 25.600 Promotions; die Spitzenwerte von 2005 und 2000 konnten allerdings noch nicht vollständig wieder erreicht werden.

Ähnlich wie bei den Absolventinnen und Absolventen soll auch bei den Promotions der MINT-Bereich gesondert betrachtet werden. Nach einem Rückgang von 2000 bis 2004 steigt die Zahl der Promotions in Mathematik und Naturwissenschaften seit 2006 wieder kontinuierlich an. Die Quote – der Anteil der Promotions in Mathematik und Naturwissenschaften an allen Promotions der jeweiligen Jahre – liegt relativ konstant auf sehr hohem Niveau: Im Jahr 2010 entfielen ca. 32 % aller Promotions auf diese Fächer.

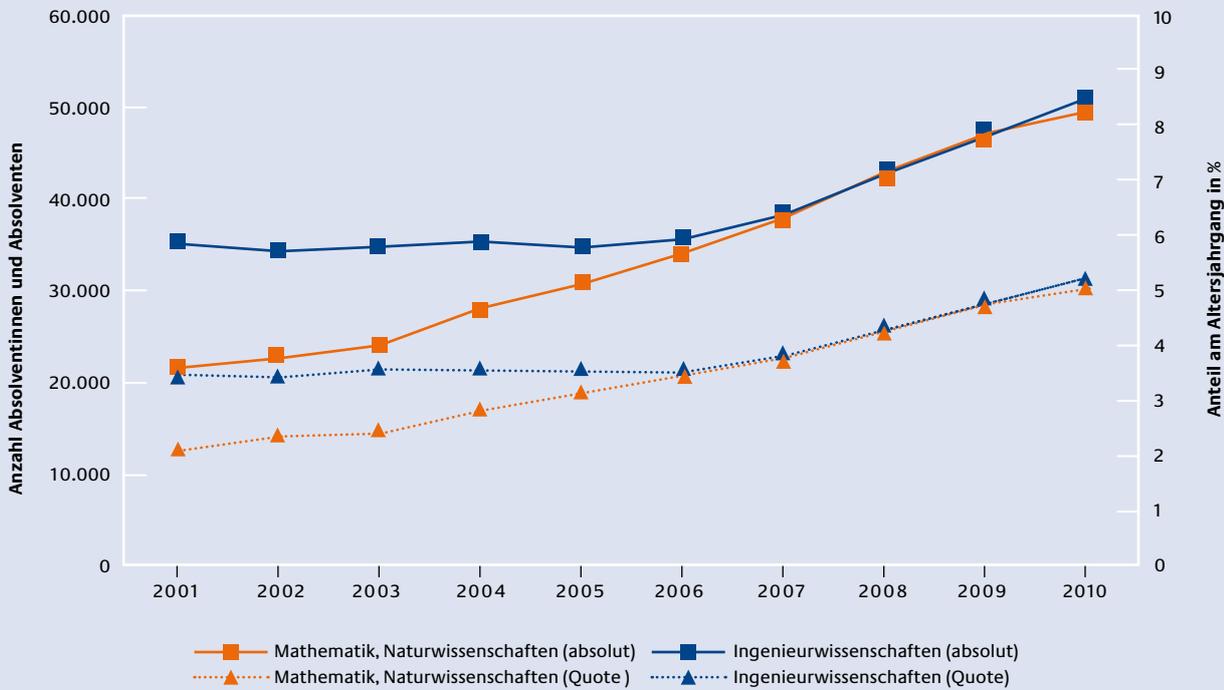
In den Ingenieurwissenschaften ist die Entwicklung ebenfalls von Konstanz gekennzeichnet, sowohl hinsichtlich der absoluten Zahlen wie auch des Anteils an allen Promotions. Bei den jüngsten Daten zeigt sich ein gewisser positiver Trend (Steigerung um fast 10 % in den absoluten Zahlen von 2009 zu 2010).

Insgesamt ist beachtlich, dass die MINT-Fächer einen Anteil von fast 42 % an allen Promotions erreichen. Dies unterstreicht die besondere Forschungsrelevanz dieser Fächergruppe.²²

21 Vgl. Leszczensky/Frietsch/Gehrke/Helmrich, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 1-2010.

22 Hierbei ist auch zu berücksichtigen, dass in bestimmten naturwissenschaftlichen Disziplinen typische Berufseintrittsverläufe über die Promotion erfolgen.

Abb. 17 Anzahl der Absolventinnen und Absolventen in MINT-Fächern und deren Anteil am Altersjahrgang 2001–2010



Datenbasis: Tabelle 52 (s. Langfassung)

5.1.2 FuE-Erträge

Erfolgreiche FuE-Tätigkeiten führen zu wissenschaftlichen Erkenntnissen bzw. Entdeckungen oder technischen Erfindungen. Die wissenschaftlichen Erkenntnisse schlagen sich nieder in wissenschaftlichen Publikationen, die technischen Erfindungen in Patenten.²³

Die Patente sind ein Indikator der technologischen Leistungsfähigkeit eines Landes im engeren Sinne; die Veröffentlichungen messen demgegenüber die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit. Angesichts der zunehmenden Bedeutung des Produktionsfaktors „Wissen“ werden Publikationen in innovationspolitischen Kontexten als Indikator der Wissenschaftsleistung gewürdigt. Zu berücksichtigen ist hier, dass zwischen den Wissenschaftsdisziplinen erhebliche Unterschiede im Publikationsverhalten bestehen. Weiterhin sagen die absoluten Publikationsdaten noch nichts über die Würdigung der Publikation in der Forschungscommunity aus. Dazu müssten zusätzlich Zitationsdaten herangezogen werden.

²³ Publikationen und Patente lassen sich auch als Output des FuE-Prozesses bezeichnen. Bezogen auf den gesamten Innovationsprozess können diese Publikationen und Patente aber eher als Zwischenergebnisse verstanden werden, die ihrerseits wiederum Voraussetzung (Input) sind für die Verwertung dieser Erkenntnisse und Erfindungen in Wirtschaft und Gesellschaft. Deshalb wird hier auch von Throughput-Indikatoren gesprochen.

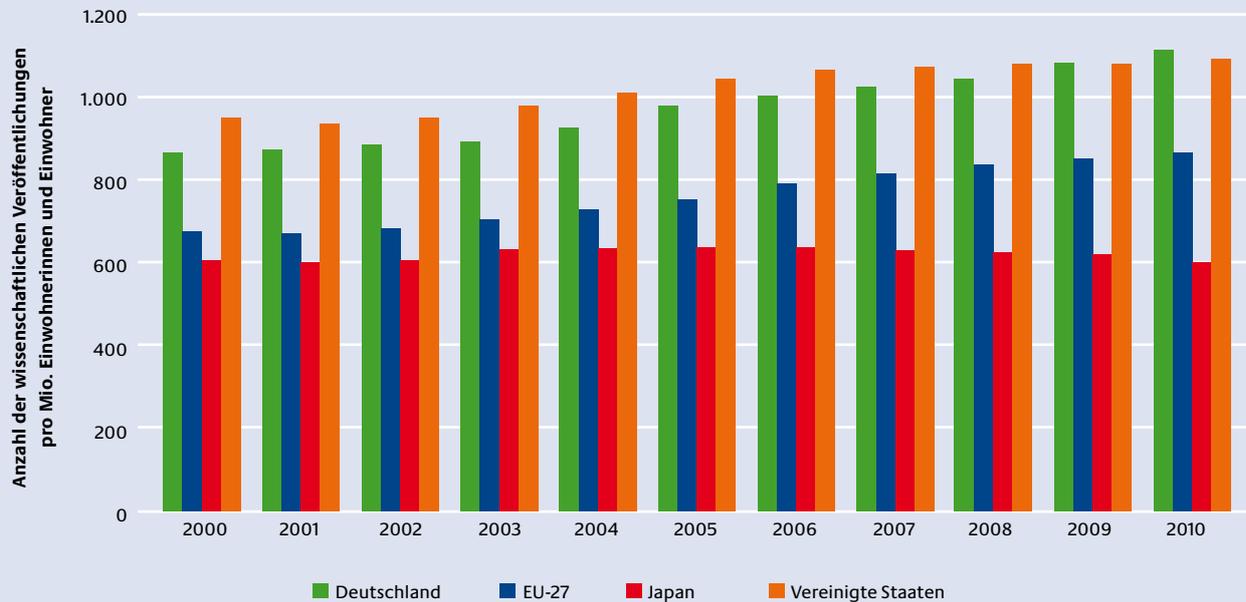
Wissenschaftliche Leistung: Publikationen

Die Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen (gemessen je Mio. Einwohner bzw. Einwohnerinnen) ist in Deutschland in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen. Zwischen den Jahren 2000 und 2010 betrug dieser Anstieg rund 28 %.

Eine der führenden Positionen im langjährigen „Triadevergleich“ (Europa, Nordamerika, Ostasien) im Hinblick auf die wissenschaftlichen Publikationen nehmen die USA ein.²⁴ Der Rückstand Deutschlands zu den USA konnte im Betrachtungszeitraum aufgeholt werden: Der Wert für die Anzahl der deutschen Publikationen erreichte im Jahre 2000 noch rund 92 % und stieg bis 2010 auf rund 102 % des amerikanischen Werts. Auch der Vorsprung gegenüber Japan vergrößerte sich in diesem Intervall deutlich (von rund 143 % auf rund 186 % der jeweiligen japanischen Werte). Im Vergleich zum europäischen Durchschnitt wurde Deutschlands herausgehobene Position – wegen des noch stärkeren durchschnittlichen Wachstums der Publikationszahlen im EU-27-Raum – allerdings ein wenig geschmälert (von rund 130 % auf rund 129 % der jeweiligen europäischen Werte).

²⁴ Hinsichtlich der USA ist zu bedenken, dass Forscherinnen und Forscher mit englischer Muttersprache einen erheblichen Vorteil bei internationalen Publikationen genießen.

Abb. 18 Publikationen: Deutschland, EU-27, Japan und Vereinigte Staaten 2000–2010



Datenbasis: Tabelle 44 (s. Langfassung)

Die Anteile der Länder an allen internationalen Publikationen zeigt einen Rückgang der Werte der klassischen Industrienationen – einschließlich Deutschlands – wegen einer stärkeren Publikationsbeteiligung ostasiatischer Länder wie Korea und China.²⁵ So ist etwa der deutsche Anteil an allen im Science Citation Index (SCI)²⁶ erfassten Publikationen von 2000 bis 2009 um 10 % gefallen. Ähnliche Werte finden sich für die USA (–13 %), Frankreich (–10 %), Großbritannien (–16 %) und Japan (–27 %). Demgegenüber weisen China (+91,1 %) und Korea (+196 %) große Steigerungsraten auf.

Diese Daten geben einen groben Überblick über die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit einzelner Länder anhand der absoluten Zahlen von Publikationen. Für weiterführende Analysen werden Zitationsindizes herangezogen, die etwa die Zitationen im Veröffentlichungsjahr der betreffenden Publikation und den beiden Folgejahren betrachten. Weitere Indikatoren berücksichtigen zusätzlich die Zitationen von Artikeln aus einem bestimmten Land im Vergleich zu anderen, in derselben Zeitschrift veröffentlichten Artikeln (zeitschriftenspezifische Beachtung) oder die Über- bzw. Unterrepräsentation von Arti-

keln aus einem bestimmten Land in international renommierten Journalen (internationale Ausrichtung).

Technologische Leistung: Patente

Patente werden häufig als Indikatoren der technologischen Leistungsfähigkeit verwendet. Auch wenn Daten hierzu leicht verfügbar sind, ist ihre Interpretation im Hinblick auf FuE-Erträge in der Volkswirtschaft nicht unproblematisch. So gibt es etwa bestimmte Branchen, in denen Erfindungen beispielsweise aus Geheimhaltungsgründen grundsätzlich oder überwiegend nicht patentiert werden.

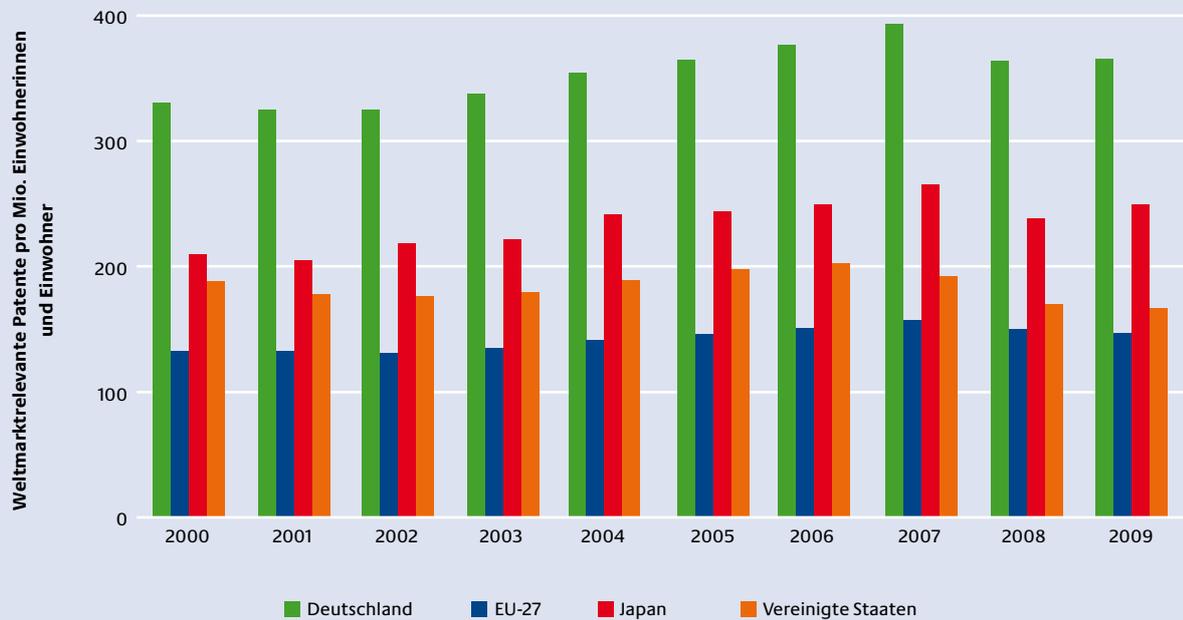
Als weltmarktrelevante oder transnationale Patente werden Erfindungen bezeichnet, die in Europa oder bei der World Intellectual Property Organization (WIPO)²⁷ angemeldet worden sind. Für die exportorientierte deutsche Wirtschaft sind solche Patente von besonderer Bedeutung, weil sie den Schutz der Erfindung auch jenseits des Heimatmarktes betreffen. Hinsichtlich dieses Indikators sind für Deutschland hohe Zuwachsraten auf hohem absolutem Niveau zu verzeichnen. Der Zuwachs an Patenten pro eine Million Einwohnerinnen bzw. Einwohner betrug von 2001 bis 2009 rund 13 %. Im selben Zeitraum vergrößerte sich der Abstand Deutschlands zum EU-27-Durchschnitt geringfügig (von rund 244 % auf rund

25 Vgl. Schmoch/Mallig/Neuhäusler/Schulze: Performance and Structures of the German Science System in an International Comparison 2010 with a special analysis of public non-university research organizations. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 8-2011 (www.e-fi.de/fileadmin/Studien/StuDIS_2011/StuDIS_8_2011.pdf).

26 Eine Liste der im SCI erfassten Journale findet sich unter <http://scientific.thomson.com/cgi-bin/jrnlst/jloptions.cgi?PC=K>.

27 Weltorganisation für geistiges Eigentum, eine spezialisierte Agentur der Vereinten Nationen.

Abb. 19 Weltmarktrelevante Patente: Deutschland, EU-27, Japan und Vereinigte Staaten 2000–2009



Datenbasis: Tabelle 45 (s. Langfassung)

250 % der jeweiligen europäischen Werte). Im Vergleich zu den USA weist Deutschland etwa doppelt so viele transnationale Patente pro Million Einwohnerinnen bzw. Einwohner auf, mit von 2001 nach 2009 leicht steigender Tendenz. Im Vergleich zu Japan zeigt sich eine um ungefähr die Hälfte höhere Patentintensität bei leicht fallender Tendenz.

Es ist hier allerdings zu berücksichtigen, dass sich die Situation anders darstellt, wenn andere gebräuchliche Patentindikatoren verwendet werden. Dies gilt insbesondere für die sogenannten Triadepatente: Patente, die zusätzlich zum Inland in den jeweils anderen beiden Regionen der Triade Europa-Nordamerika-Ostasien angemeldet werden. In diesem Indikator liegen beispielsweise die japanischen Werte deutlich höher als die deutschen, im Gegensatz zu den hier dargestellten Werten für weltmarktrelevante Patente. Dies wird im Kapitel 5.2 zu internationalen Indikatorensystemen deutlich werden.

Wird unterschieden nach Patenten in unterschiedlichen Technologiebereichen, zeigt sich im internationalen Vergleich ein für Deutschland typisches Bild: In den hochwertigen Technologien²⁸ (z. B. Automobil, Maschinenbau) ist Deutschland sehr stark mit Patenten vertreten, bei Spitzentechnologien²⁹

28 Waren der hochwertigen Technologie sind diejenigen FuE-intensiven Waren, bei deren Herstellung jahresdurchschnittlich zwischen 2,5 % und 7 % des Umsatzes für FuE aufgewendet werden.

29 Waren der Spitzentechnologie sind diejenigen FuE-intensiven Waren, bei deren Herstellung jahresdurchschnittlich mehr als 7 % des Umsatzes für FuE aufgewendet werden.

(z. B. Computer/Elektronik oder Pharma/Biotechnologie) allerdings nur unterdurchschnittlich im Vergleich zum Welt-durchschnitt.³⁰

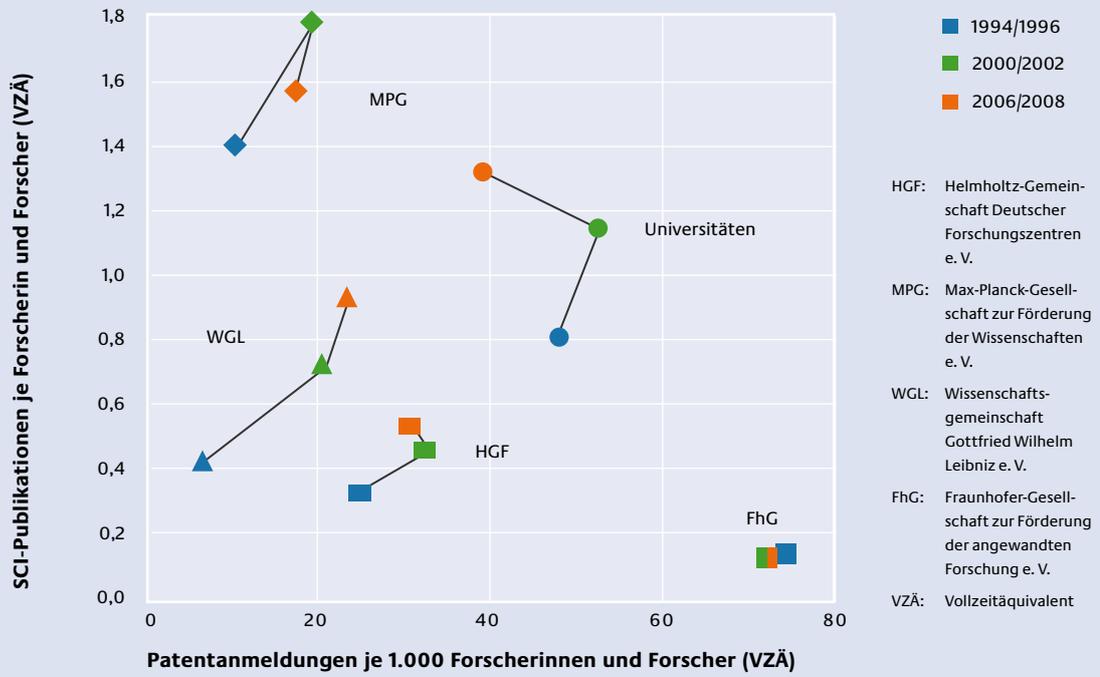
Leistungsfähigkeit von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen

Die Publikationstätigkeit und die Zahl der Patentanmeldungen bieten darüber hinaus Ansatzpunkte, die Leistungsfähigkeit der deutschen Wissenschaftseinrichtungen zu messen. Wie bereits dargestellt, bilden Publikationen in erster Linie die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung ab, während Patentanmeldungen Auskunft über die technologische Entwicklungstätigkeit in der Wissenschaft geben. Beide Dimensionen sind gleichermaßen wichtig für die Rolle der Wissenschaft im Innovationssystem.

In den für die Innovationsfähigkeit besonders wichtigen Disziplinen der Natur-, Ingenieur-, Medizin- und Agrarwissenschaften erhöhten die Universitäten ihre Publikationsintensität (Publikationen je Forscherin bzw. Forscher pro Jahr) von rund 0,8 Mitte der 1990er-Jahre auf etwa 1,3 gegen Ende der 2000er-Jahre. Die Patentintensität (Patentanmeldungen je 1.000 Forscherinnen bzw. Forscher) ging dagegen von 48 auf 39

30 Vgl. Frietsch/Schmoch/Neuhäusler/Rothengatter: Patent Applications – Structures, Trends and Recent Developments. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 9-2011.

Abb. 20 Publikations- und Patentintensität der Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen 1994–2008 in den Natur-, Ingenieur-, Medizin- und Agrarwissenschaften



Publikationen und Forscherinnen bzw. Forscher jeweils bezogen auf die Natur-, Ingenieur-, Medizin- und Agrarwissenschaften; Patentanmeldungen an Universitäten einschließlich Anmeldungen durch Hochschullehrkräfte als Einzelerfinderinnen bzw. -erfinder (geschätzt).
 Zu beachten ist, dass im SCI die wissenschaftliche Publikationstätigkeit von ingenieurwissenschaftlichen Fachgebieten nur unvollständig abgebildet wird, sodass insbesondere für die FhG die Publikationsintensität unterschätzt wird.
 1994/1996: Mittel der Jahre 1994–1996; 2000/2002: Mittel der Jahre 2000–2002; 2006/2008: Mittel der Jahre 2006–2008.

Quelle: Europäisches Patentamt: Patstat. – Science Citation Index: SCISearch. – Statistisches Bundesamt: Fachserie 11, Reihe 4.3.2, Fachserie 14, Reihe 6. – Berechnungen und Schätzungen des Fraunhofer-ISI und ZEW. – Siehe auch: Expertenkommission Forschung und Innovation EFI (2012): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands; Berlin; S. 45 (im Internet verfügbar: www.e-fi.de/fileadmin/Gutachten/EFI_Gutachten_2012_deutsch.pdf).

merklich zurück. Die Institute der WGL sowie die HGF-Zentren konnten bei beiden Indikatoren klare Steigerungen erzielen. Die WGL-Institute näherten sich bis Ende der 2000er-Jahre mit einer Publikationsintensität von 0,95 und einer Patentintensität von 23 immer mehr den Werten der Universitäten an, während der Rückstand Mitte der 1990er-Jahre noch erheblich war. Hierin spiegeln sich die verstärkten Bemühungen zur Effizienzsteigerung, die u. a. durch regelmäßige Evaluierungen und eine Programmbudgetierung vorangetrieben werden.

Die Institute der FhG konnten ihre spezifische Stellung im deutschen Wissenschaftssystem mit einer sehr hohen Patentintensität bei niedrigem Publikationsoutput je Forscherin bzw. Forscher halten, wobei im betrachteten Zeitraum eine Reihe von Einrichtungen neu gegründet bzw. aus anderen Dachorganisationen in die FhG eingegliedert wurden. Die MPG positioniert sich mit einer sehr hohen Publikationsintensität (rund 1,6) bei einer relativ niedrigen Patentintensität (2006/2008: 17) spiegelbildlich zur FhG, was ihrer Rolle als Einrichtung für exzellente Grundlagenforschung entspricht.

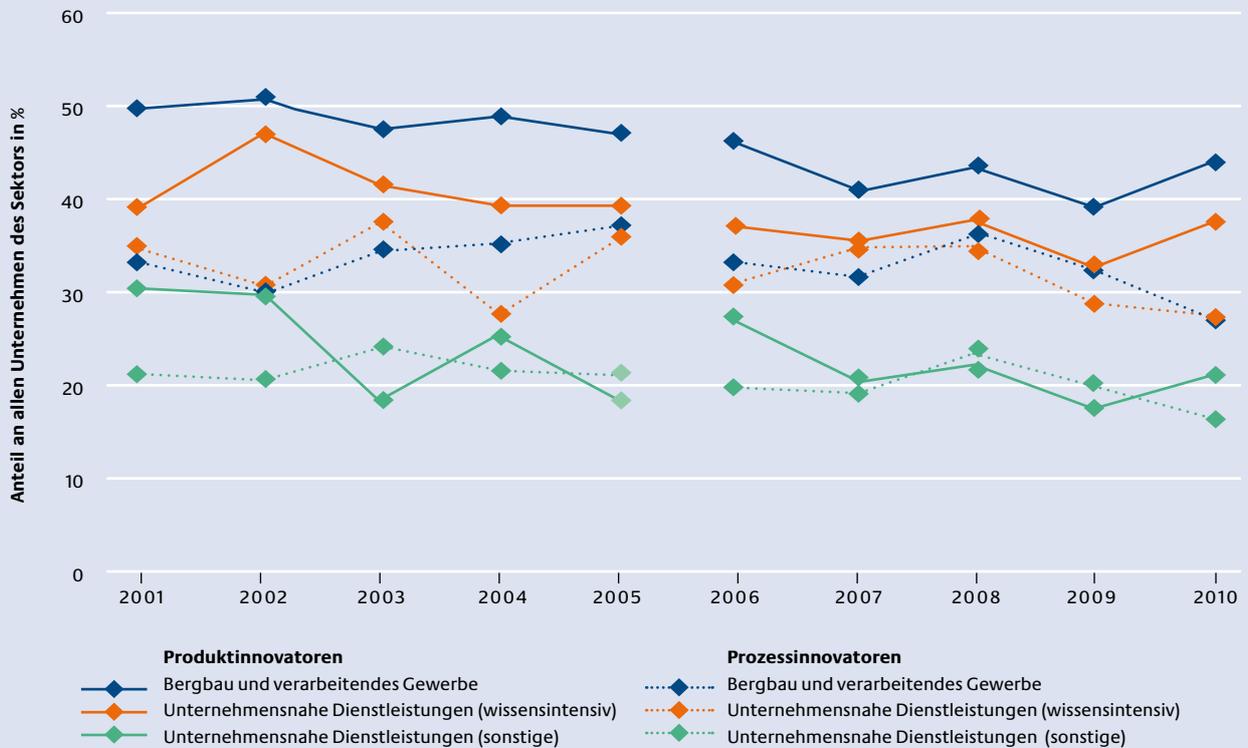
5.1.3 Innovation

Innovationsbeteiligung

Die Investitionen von Wissenschaft und Wirtschaft in FuE schlagen sich dann in volkswirtschaftlichen Erträgen nieder, wenn die Ergebnisse von FuE von den Wirtschaftsorganisationen (Unternehmen) aufgegriffen und in verbesserte Marktangebote oder Produktivitätssteigerungen umgesetzt werden. Um zu beurteilen, in welchem Umfang und mit welchem Erfolg die Unternehmen Erfindungen (d. h. technisch-wissenschaftliche Erfindungen) in Innovationen umsetzen, haben sich in der empirischen Innovationsforschung zwei Indikatorgruppen etabliert:³¹ Die Innovatorenquote misst den Anteil

³¹ Zu den einzelnen Indikatoren und deren Definitionen vgl. Rammer/Aschhoff/Doherr/Hud/Köhler/Peters/Schubert/Schwiebacher: Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2011. Mannheim: Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Januar 2012.

Abb. 21 Produkt- und Prozessinnovatoren 2001–2010



Datenbasis: Tabelle 1.8.1 und 1.8.2 unter www.datenportal.bmbf.de
 Bruch zwischen 2005 und 2006 aufgrund methodischer Veränderungen.

der Unternehmen, die innerhalb eines bestimmten Zeitraums neue Produkte oder neue Prozesse eingeführt haben. Die direkten Erfolge der Innovationstätigkeit werden zum einen über den Umsatzanteil, der mit neuen Produkten erzielt wird, sowie zum anderen über die Höhe der Kostenreduktion, die durch neue Prozesse erreicht werden konnte, gemessen.

Im Jahr 2010 zählten rund 53% der Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe (inkl. Bergbau) zu den Innovatoren; dies sind Unternehmen, die innerhalb des zurückliegenden Dreijahreszeitraums zumindest eine Produkt- oder Prozessinnovation eingeführt haben. Diese Innovation muss dabei nur aus Sicht des Unternehmens selbst eine Neuerung darstellen, sie kann also zuvor von anderen Unternehmen bereits eingeführt worden sein. Die entsprechenden Innovatorenquoten betragen für die wissensintensiven unternehmensnahen Dienstleistungen³² rund 47% und für die sonstigen unternehmensnahen Dienstleistungen³³ rund 28%.

32 Information und Kommunikation, Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen.

33 Großhandel, Verkehr und Lagerei, sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen (ohne Vermietung von beweglichen Sachen).

Produktinnovatoren

In **Abbildung 21** ist der Anteil an Unternehmen dargestellt, die im betreffenden Zeitraum mindestens eine Produktinnovation eingeführt haben; dabei kann es sich um Marktneuheiten oder Produktimitate (Nachahmerinnovationen) handeln. Bei dieser und den folgenden Abbildungen ist zu beachten: Zwischen 2005 und 2006 besteht ein Bruch in der Zeitreihe durch Änderungen in der Wirtschaftszweigsystematik, der Erhebungsmethodik und der Definition der Grundgesamtheit.³⁴

Das intensivste Innovationsgeschehen findet sich im verarbeitenden Gewerbe (inkl. Bergbau) mit Produktinnovatorenquoten von 40% bis 50%, gefolgt von wissensintensiven unternehmensnahen Dienstleistungen (rund 40%) und sonstigen unternehmensnahen Dienstleistungen (20% bis 30%). Nach einer uneinheitlichen und tendenziell rückläufigen Entwicklung in den früheren Jahren zeigte sich 2008 ein deutlicher Anstieg, dem 2009 ein Rückgang folgte. 2010 nahmen die Innovatorenquoten in allen drei Sektoren wieder zu. Dies unterstreicht die Konjunkturabhängigkeit der Produktinnovationstätigkeit.

Der Anteil der Unternehmen mit Marktneuheiten zeigt an, in welchem Ausmaß die Unternehmen neue Produkte auf den

34 Vgl. Rammer/Peters: Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland 2008. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 7-2010.

Markt gebracht haben, die zuvor noch von keinem Unternehmen in dieser oder ähnlicher Form angeboten wurden.

Der Anteil der Unternehmen mit solchen originären Produktinnovationen lag in der deutschen Wirtschaft 2010 bei 13% und damit auf dem Niveau der Vorjahre. Im verarbeitenden Gewerbe ist dieser Anteil mit 19% etwas höher als in den wissensintensiven unternehmensnahen Dienstleistungen (15%) und deutlich höher als in den sonstigen unternehmensnahen Dienstleistungen (6%).

Prozessinnovatoren

Analog zu den Produktinnovatorenquoten zeigt **Abbildung 21** auch den Anteil an Unternehmen, die im betreffenden Zeitraum mindestens eine Prozessinnovation eingeführt haben.

Hinsichtlich der Intensität des Innovationsgeschehens bei Prozessinnovationen heben sich die Sektoren des verarbeitenden Gewerbes (inkl. Bergbau) und die wissensintensiven unternehmensnahen Dienstleistungen mit Prozessinnovatorenquoten von aktuell 27% positiv von den sonstigen unternehmensnahen Dienstleistungen (21%) ab. Nach relativ hohen Werten im Jahr 2008 ist in den Jahren 2009 und 2010 jeweils ein Rückgang des Anteils der Unternehmen mit Prozessinnovationen zu beobachten. Prozessinnovationen können sowohl zu Kostensenkungen als auch zu Qualitätsverbesserungen führen. Im verarbeitenden Gewerbe (inkl. Bergbau) ist der Anteil der Unternehmen, die Kostensenkungen erreichen, mit 15% niedriger als der Anteil der Unternehmen, deren Prozessinnovationen zu einer verbesserten Qualität des Produktionsverfahrens führen (18%). In beiden Sektoren der unternehmensnahen Dienstleistungen dominieren dagegen Qualitätsziele innerhalb der Prozessinnovationstätigkeit.

Innovationserfolg

Umsatzanteil mit Marktneuheiten

Als Indikatoren für Innovationserfolge bei Produktinnovationen bieten sich die Umsatzanteile mit – für das Unternehmen – neuen Produkten und die Umsatzanteile mit Marktneuheiten an. Der letztgenannte Indikator ist dabei der anspruchsvollere, weil nur die „echten“ Neuheiten – und keine Nachahmerinnovationen – berücksichtigt werden. Diese Innovationen stehen in einem wesentlich engeren Verhältnis zu FuE als lediglich imitierende Innovationen.

Der Umsatzanteil mit – für das Unternehmen – neuen Produkten betrug 2010 im Bergbau und verarbeitenden Gewerbe rund 25%. Im wissensintensiven unternehmensnahen Dienstleistungsbereich (rund 12%) und sonstigen unternehmensnahen Dienstleistungsbereichen (rund 7%) waren die Werte wesentlich geringer; dies entspricht den für die einzelnen Wirtschaftszweige typischen und über die Zeit im Wesentlichen stabilen Verhältnissen. Für die Gesamtwirtschaft betrug der Umsatzanteil mit neuen Produkten rund 15%: Ein Siebtel des gesamten Umsatzes der deutschen Wirtschaft ging somit 2010 auf neue Produkte zurück.

Die Umsatzanteile mit Marktneuheiten liegen deutlich niedriger, weil es sich hier um den anspruchsvolleren der beiden Indikatoren handelt. Im Jahre 2010 betrug der entsprechende Wert für den Bergbau und das verarbeitende Gewerbe 6,1%, für die wissensintensiven unternehmensnahen Dienstleistungen 2,7% und für die sonstigen unternehmensnahen Dienstleistungen 1,4%.

Abbildung 22 zeigt die Entwicklung des Indikators „Umsatzanteil mit Marktneuheiten“ im Zeitverlauf. Für das verarbeitende Gewerbe (inkl. Bergbau) zeigt sich bis 2009 ein moderat rückgängiger Verlauf. Im Jahr 2010 konnten die Industrieunternehmen ihren Umsatzanteil mit Marktneuheiten wieder erheblich steigern und erreichten – bei Einrechnung der Niveauveränderung durch die methodischen Umstellungen im Jahr 2006 – wieder die hohen Werte der Jahre 2001 und 2002. In den sonstigen unternehmensnahen Dienstleistungen fiel der Umsatzanteil mit Marktneuheiten bis 2005 auf ein recht niedriges Niveau von unter 1%, blieb danach relativ stabil und nahm im Jahr 2010 merklich zu. In den wissensintensiven, unternehmensnahen Dienstleistungen, zu denen neben dem Bank- und Versicherungswesen insbesondere auch EDV- und Telekommunikationsdienstleistungen sowie technische und Beratungsdienstleistungen zählen, brach der Umsatzanteil mit Marktneuheiten zwischen 2004 und 2006 um rund drei Viertel des Indikatorwerts ein.³⁵ Seit 2006 zeigte sich ein positiver Trend, allerdings auf im Vergleich zu den Jahren bis 2004 deutlich niedrigerem Niveau. Hier ist zu bedenken, dass die Jahre um den Dekadenwechsel (ca. 1997–2002) eine historisch untypische Situation darstellen. Damals eröffneten sich durch die Verbreitung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien („Internetboom“, „Dotcom-Hype“) völlig neue Möglichkeiten der Produktinnovation sowohl für Hardwareanbieter wie insbesondere auch für die hier angesprochenen Anbieter von Software- und Telekommunikationsdiensten. Der im Anschluss festzustellende Rückgang könnte als Rückkehr zur Normalität interpretiert werden. Dafür sprechen auch die moderat steigenden Werte der letzten drei Jahre.

Weiterhin kann die zunehmende Internationalisierung dieser Branche dazu geführt haben, dass Produktinnovationen, die in regionalen Märkten noch als neu galten, sich in internationalen Marktumgebungen als Imitationen herausstellten, weil sie in diesen Nichtheimatmärkten bereits von anderen Akteuren eingeführt worden waren.³⁶

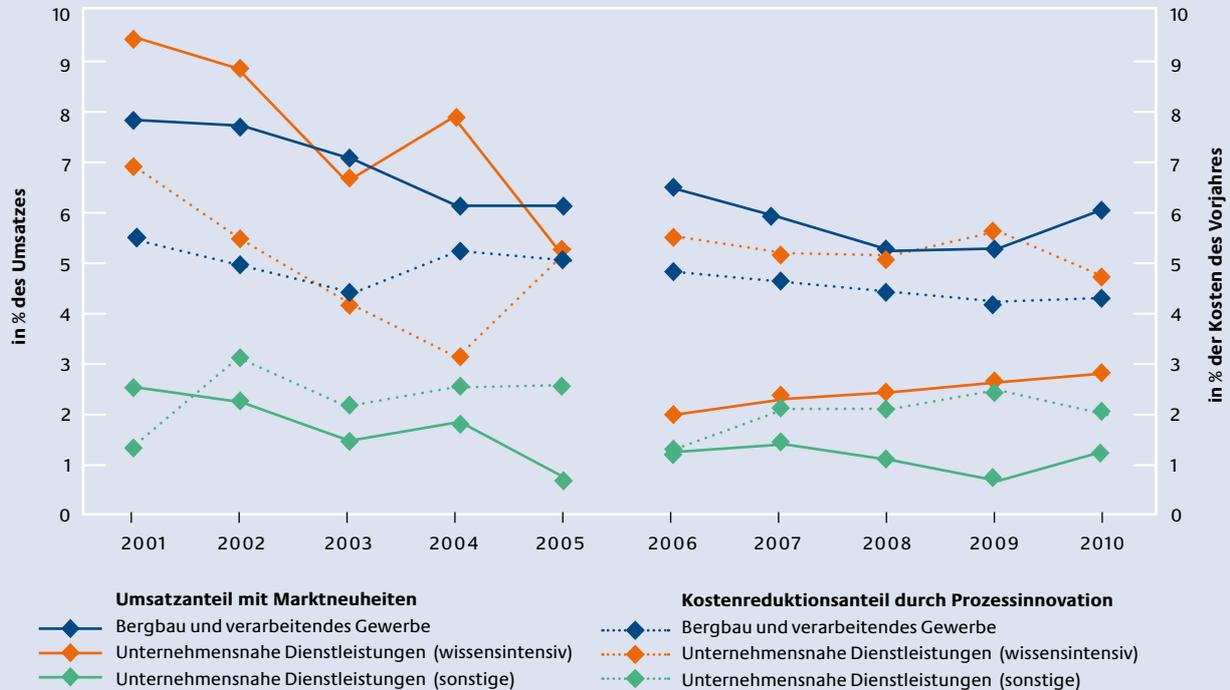
Kostenreduktion durch Prozessinnovationen

Ein Indikator für Kosteneffekte von Prozessinnovationen ist der Kostenreduktionsanteil durch Prozessinnovationen. Dies

35 An dieser Aussage ändert sich qualitativ nichts, wenn die Werte im Hinblick auf die Änderung der Erhebungsmethode korrigiert werden, vgl. Rammer/Peters: Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 7-2010.

36 Vgl. Rammer/Peters: Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland 2008: Aktuelle Entwicklungen – Innovationsperspektiven – Beschäftigungsbeitrag von Innovationen. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 7-2010.

Abb. 22 Innovationserfolg: Umsatzanteile mit Marktneuheiten und Kostenreduktionsanteil durch Prozessinnovation 2001–2010



Datenbasis: Tabelle 1.8.1 und 1.8.2 unter www.datenportal.bmbf.de
Bruch zwischen 2005 und 2006 aufgrund methodischer Veränderungen.

bezieht sich auf die Kosten je Stück bzw. Vorgang des betreffenden Jahres, die durch Prozessinnovationen eingespart werden konnten, die im zurückliegenden Dreijahreszeitraum eingeführt worden waren.³⁷

In **Abbildung 22** sind neben den Umsatzanteilen mit Marktneuheiten auch die Kostenreduktionsanteile durch Prozessinnovationen dargestellt. Es zeigt sich für das verarbeitende Gewerbe (inkl. Bergbau) eine leicht fallende Tendenz seit 2006, wengleich 2010 der Indikatorwert wieder leicht anstieg. Bei den wissensintensiven unternehmensnahen Dienstleistungen konnte ein deutlicher Rückgang von 2001 bis 2004 im Jahr 2005 wieder kompensiert werden. Die Entwicklung von 2006 bis 2008 zeigt einen moderaten Rückgang. Im Krisenjahr 2009 wurden die Kostensenkungsmaßnahmen auf Basis von Prozessinnovationen deutlich verstärkt und eine durchschnittliche Kosteneinsparung von 5,7% erzielt. Maßgebend hierfür waren die Finanzdienstleister und der Telekommunikationsbereich. Im Jahr 2010 ging der Indikatorwert auf 4,7% zurück.

³⁷ Ein weiterer Erfolgsindikator für Prozessinnovationen sind prozessinnovationsbedingte Umsatzsteigerungen durch Qualitätsverbesserungen. Darauf wird hier nicht eingegangen, weil für diesen Indikator keine den anderen Indikatoren vergleichbaren Zeitreihen vorliegen. Im ZEW-Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2005 wird dieser Indikator erstmals erwähnt. Vgl. Aschoff/Doherr/Ebersberger/Peters/Rammer/Schmidt: Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2005, ZEW-Publikation, März 2006.

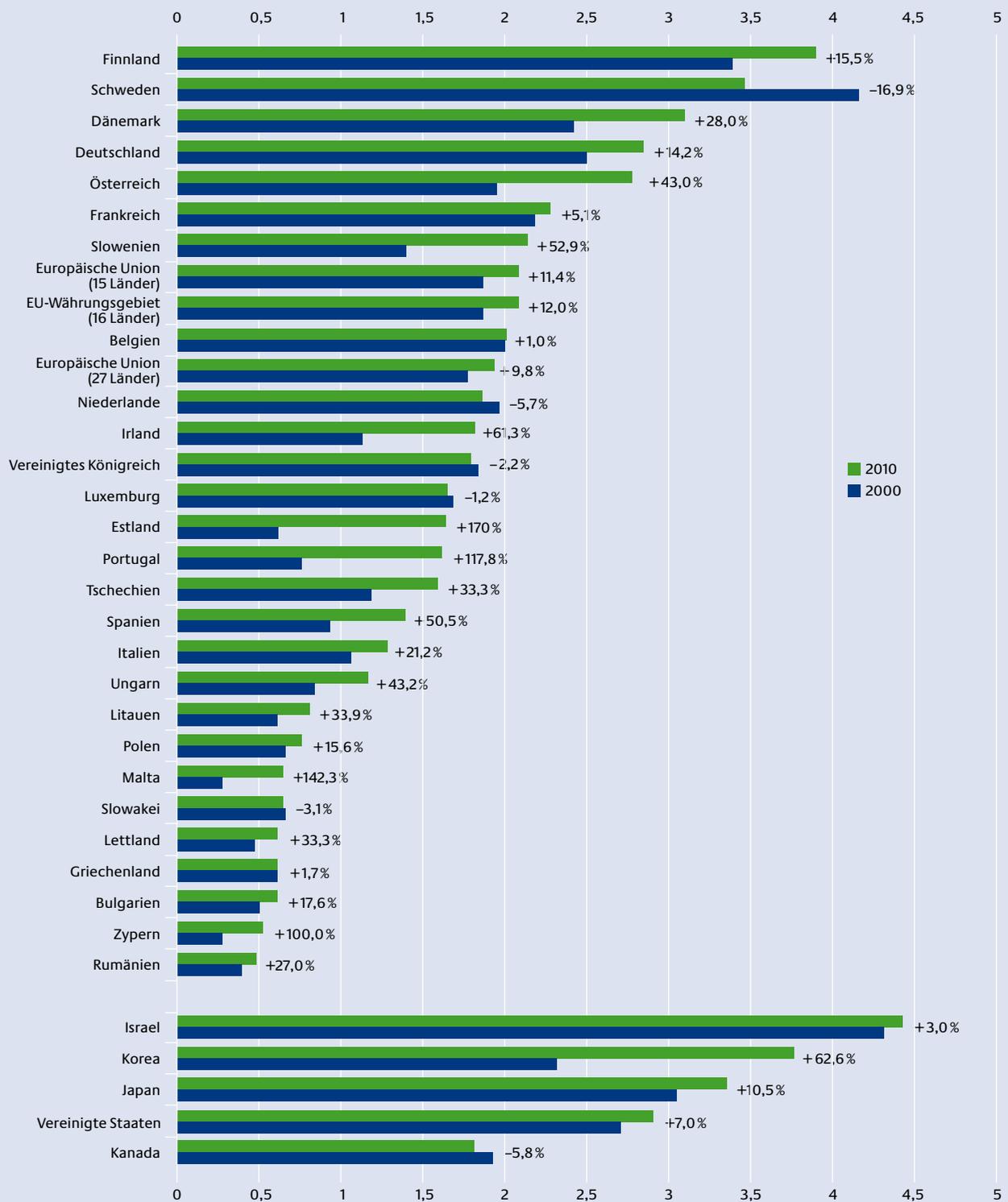
5.2 Das deutsche Forschungs- und Innovationssystem im internationalen Vergleich

Die Besonderheiten und die Leistungsfähigkeit des deutschen FuI-Systems lassen sich durch europäische bzw. internationale Vergleiche verdeutlichen.

Bei den international vergleichbaren Indikatoren steht meist der BAFE-Anteil am BIP im Zentrum des Interesses. Da sich das „Drei-Prozent-Ziel“ der Lissabon-Strategie auf europäische FuI-Politik bezieht, ist hier ein Vergleich Deutschlands mit den anderen EU-Ländern und europäischen Gesamtwerten besonders interessant. Unter den EU-27-Ländern liegt Deutschland hinsichtlich des BAFE-Anteils am BIP an vierter Position. Nur Schweden und Finnland überschreiten – allerdings deutlich um mehr als einen halben Prozentpunkt – das Drei-Prozent-Kriterium. Dänemark und Österreich erreichen ähnliche Werte wie Deutschland. Alle anderen Länder liegen erheblich – mindestens um einen halben Prozentpunkt – darunter.

Im globalen Vergleich der OECD-Staaten liegt Deutschland 2010 mit einem Wert von 2,82% (geschätzt) in der Spitzengruppe von Ländern mit einem BAFE-Anteil von über 2,5% am BIP. Noch höhere Werte erreichen Israel (4,40%, 2010), Schweden (3,43%, 2010), Finnland (3,87%, 2010), Japan (3,36%, 2009), Südkorea (3,74%, 2010), die Schweiz (2,99%, 2008) und die USA

Abb. 23 Anteil der Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt ausgewählter Länder 2000 und 2010*



*Abweichungen wegen Datenverfügbarkeit: Statt 2000 für Schweden, Dänemark und Griechenland 2001, für Malta 2002; statt 2010 für Griechenland 2007 und für Japan und die Vereinigten Staaten 2009
 Datenbasis: OECD Main Science and Technology Indicators 2011/2 und Eurostat Yearbook 2011

(2,90 %, 2009). Zur Schlussgruppe mit BAFF-Anteilen unter 1,5 % gehören ost- und südeuropäische (z. B. Rumänien, Griechenland) sowie lateinamerikanische Länder (Mexiko, Argentinien). Die Spitzenposition von Israel entspricht fast dem Doppelte des Durchschnitts der OECD-Mitgliedstaaten von 2,4 % (2009) (Abbildung 23, 24). ● Tabelle 7

Die Entwicklung dieses Indikators für ausgewählte OECD-Länder im Zeitverlauf zeigt unterschiedliche Dynamiken. Die europäischen Spitzenländer Schweden und Finnland bewegen sich ebenso wie Japan auf sehr hohem Niveau. Insbesondere Korea zeichnet sich noch durch erhebliche Zuwächse aus. Seit Mitte der Dekade liegt Korea über Deutschland und den USA. Deutschland zeigt allerdings seit dem Jahr 2008 eine positive Tendenz.

Die Darstellung und Interpretation einzelner FuI-Indikatoren wird im Folgenden durch internationale Indikatorensysteme ergänzt, welche den Vergleich von Ländern und Regionen hinsichtlich mehrerer Indikatoren im Überblick ermöglichen. Dadurch können die Charakteristika nationaler FuI-Systeme herausgestellt werden. Es wurden auf unterschiedlichen transnationalen Ebenen Indikatorensysteme entwickelt. Von besonderer Bedeutung sind auf europäischer Ebene das *Innovation Union Scoreboard (IUS)*³⁸ und auf globaler Ebene die Indikatorensätze der OECD, wie etwa die *Main Science and Technology Indicators (MSTI)*³⁹.

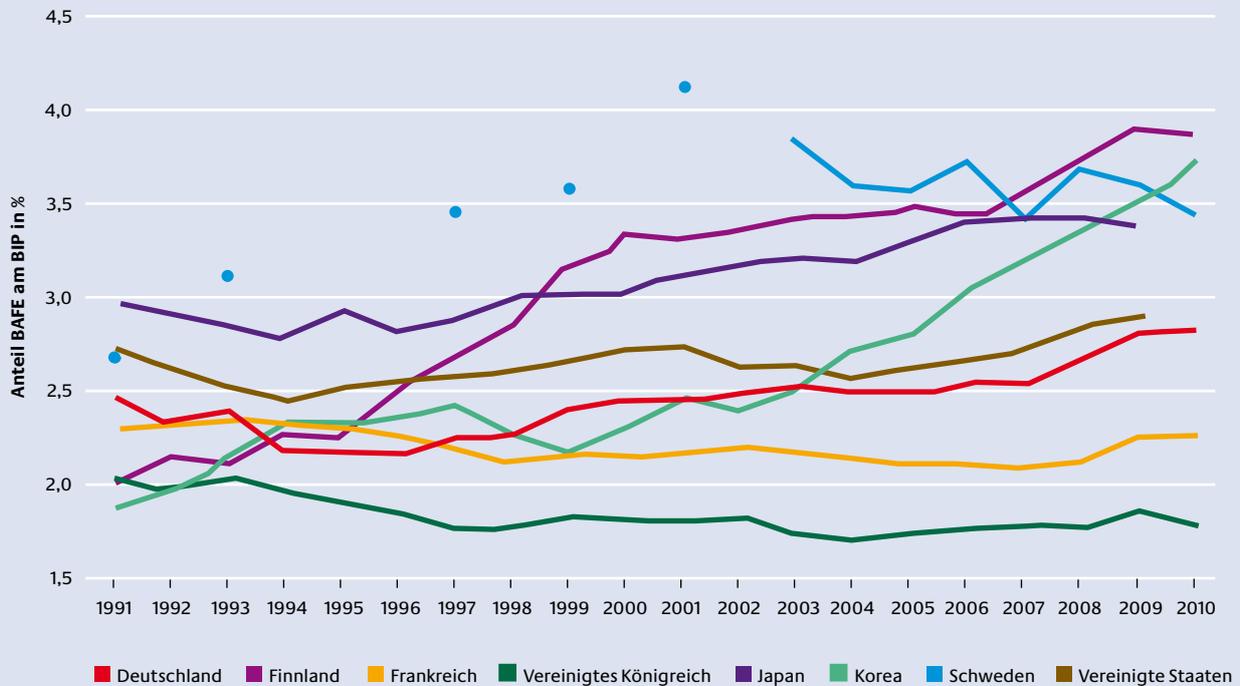
5.2.1 Europa

Das *Innovation Union Scoreboard* ist ein Indikatorensystem, das einzelne Indikatoren aus allen im Kapitel 5 angesprochenen Bereichen umfasst: FuE-Ressourcen, FuE-Erträge und Innovation. Der Innovationsindex (*Summary Innovation Index – SII*) ist ein gewichteter Wert, der aus allen 25 im IUS vertretenen Indikatoren gebildet wird. Dieser Wert gibt eine zusammenfassende Bewertung der nationalen FuI-Systeme, die sich auf Indikatoren aus allen drei Bereichen „Ressourcen“, „FuE-Erträge“ und „Innovation“ stützen.

Wie aus *Abbildung 13* ersichtlich, gehört Deutschland hinsichtlich dieses Indikators zu einer Spitzengruppe besonders innovativer europäischer Staaten. Um Deutschlands Position im internationalen Vergleich zu verdeutlichen, wurden aus den IUS-Indikatoren und ergänzenden EUROSTAT-Daten diejenigen ausgewählt, die sich am besten mit den oben in Kapitel 5.1 zur Charakterisierung des deutschen FuI-Systems verwendeten Indikatoren vergleichen lassen. Zugleich sollten die Indikatoren die Bereiche der FuE-Ressourcen und der FuE-Erträge möglichst gut abdecken.

In *Abbildung 25* sind die deutschen Indikatorwerte im Vergleich zu den entsprechenden europäischen Mittelwer-

Abb. 24 Anteil der Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt ausgewählter Länder 1991–2010



Datenbasis: OECD Main Science and Technology Indicators 2011/2

38 Vgl. Innovation Union Scoreboard (IUS) 2011.

39 Vgl. OECD, Main Science and Technology Indicators 2011/2.

Abb. 25 Auswahl FuE-relevanter Indikatoren: Vergleich Deutschland und EU-27

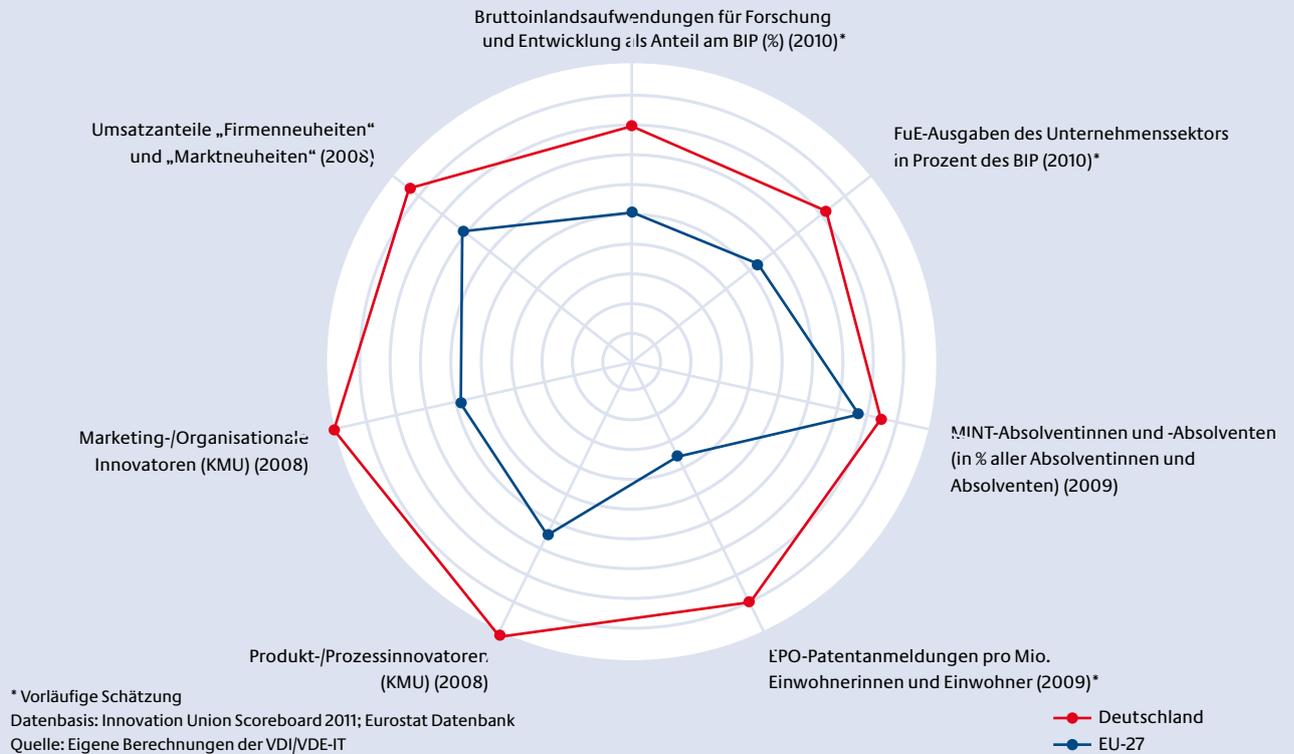
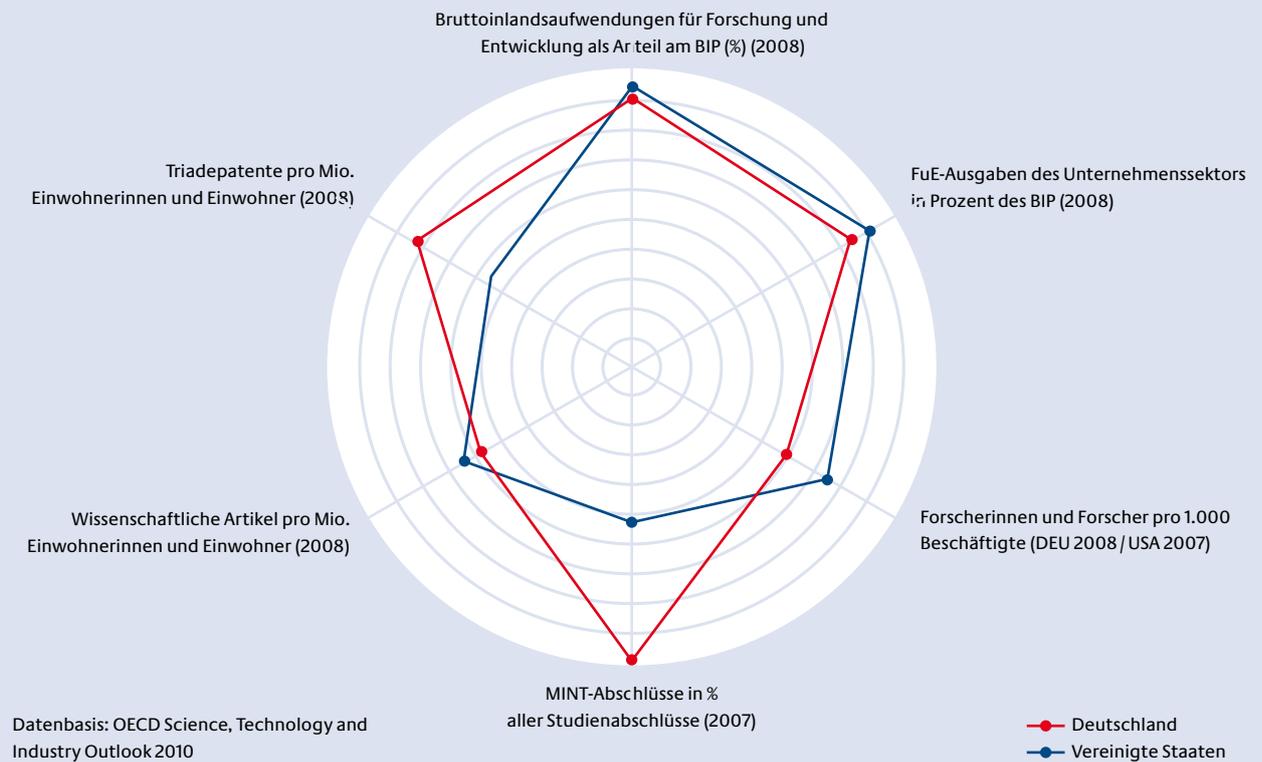


Abb. 26 Auswahl FuE-relevanter Indikatoren: Vergleich Deutschland und Vereinigte Staaten



ten (EU 27) dargestellt.⁴⁰ Generell fällt auf, dass die deutschen Werte in allen Fällen über den jeweiligen europäischen Mittelwerten liegen.

Besonders hohe Werte (Maximalwerte oder annähernd Maximalwerte im europäischen Vergleich) erzielt Deutschland bei den Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt (EPO).

Diese letztgenannten Indikatoren weichen etwas von denen im Kapitel 5.1 ab. So beziehen sich hier etwa die Innovatoranteile nur auf die Teilmenge der KMU und nicht auf alle Unternehmen. Produkt- und Prozessinnovatoren werden hier zusammen dargestellt. Die Marketing- und organisationalen Innovationen beziehen sich auf nicht technologische Innovationen, denen in jüngerer Zeit verstärkt Interesse entgegengebracht wird.

5.2.2 OECD

Die OECD stellt eine ganze Reihe von Indikatorensammlungen zur Beschreibung von Forschungs- und Innovationssystemen zur Verfügung. Die folgende Auswahl bezieht sich auf die Indikatoren, die im *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2010* verwendet wurden. In einer ähnlichen Weise wie bei den europäischen Daten wurden auch hier diejenigen Indikatoren ausgewählt, die sich am besten mit denen des Kapitels 5.1 zur Darstellung des deutschen Forschungs- und Innovationssystems vergleichen lassen und zugleich eine gute Abdeckung der Bereiche „Ressourcen“ und „FuE-Erträge“ erlauben. Der *OECD Science, Technology and Industry Outlook* stellt für diese Zwecke im Vergleich zu anderen OECD-Indikatorensammlungen die am besten geeignete Grundlage dar.

Im Sinne eines „Triadevergleichs“ werden die deutschen Daten im Folgenden denen der USA und Japans gegenübergestellt. *Abbildung 26* zeigt den Vergleich der deutschen mit den US-amerikanischen Daten.

Relative Stärken Deutschlands sind erkennbar beim Anteil der MINT-Absolventinnen und -Absolventen an allen Absolventinnen und Absolventen und bei den Triadepatenten pro eine Million Einwohnerinnen bzw. Einwohner. Triadepatente sind Patente, die zusätzlich zum Inland in den jeweils anderen beiden Regionen der Triade Europa-Nordamerika-Ostasien angemeldet werden.

Relative Stärken der USA zeigen sich bei den wissenschaftlichen Veröffentlichungen pro eine Million Einwohnerinnen bzw. Einwohner und den Forscherinnen und Forschern pro 1.000 Beschäftigte. Die BAFE als Anteil am BIP liegen geringfügig höher als in Deutschland. Die Forschungsaktivitäten in den USA werden noch mehr als in Deutschland vom Wirtschaftssektor geprägt.

In *Abbildung 27* ist der entsprechende Vergleich mit Japan dargestellt. Es zeigen sich deutsche relative Stärken nur in zwei Indikatoren: im Anteil der MINT-Absolventinnen und -Absol-

venten an allen Absolventinnen und Absolventen und (weniger deutlich) bei den wissenschaftlichen Veröffentlichungen pro eine Million Einwohnerinnen bzw. Einwohner.

Beachtenswert ist die japanische Stärke bei den Triadepatenten. Im Gegensatz zu Daten, die sich auf weltmarktrelevante Patente beziehen – definiert als Patente, die in Europa oder bei der WIPO⁴¹ angemeldet wurden –, zeigt sich hier ein deutlicher japanischer Vorsprung. Auch in den übrigen hier ausgewählten Indikatoren liegen die japanischen Werte über den deutschen. Neben den deutlich höheren BAFE als Anteil am BIP ist zu bemerken, dass die Forschungsaktivitäten maßgeblich im Wirtschaftssektor durchgeführt werden.

Abschließend stellt *Abbildung 28* Deutschland im Vergleich zu OECD-Mittelwerten dar. Deutliche Stärken Deutschlands sind erkennbar im Anteil der MINT-Abschlüsse an allen Hochschulabschlüssen und den Triadepatenten.

40 Für die Darstellung in *Abbildung 25* wurden die jeweils maximalen Indikatorwerte – also die Werte der Länder mit dem in dieser Dimension höchsten Wert – gleich dem Skalenwert 100 gesetzt. Alle Werte in dieser *Abbildung* lassen sich also als Prozentwerte bzw. prozentuale Anteile am jeweiligen Maximalwert der Skalen interpretieren.

41 World Intellectual Property Organization (Weltorganisation für geistiges Eigentum), eine spezialisierte Agentur der Vereinten Nationen.

Abb. 27 Auswahl FuE-relevanter Indikatoren: Vergleich Deutschland und Japan

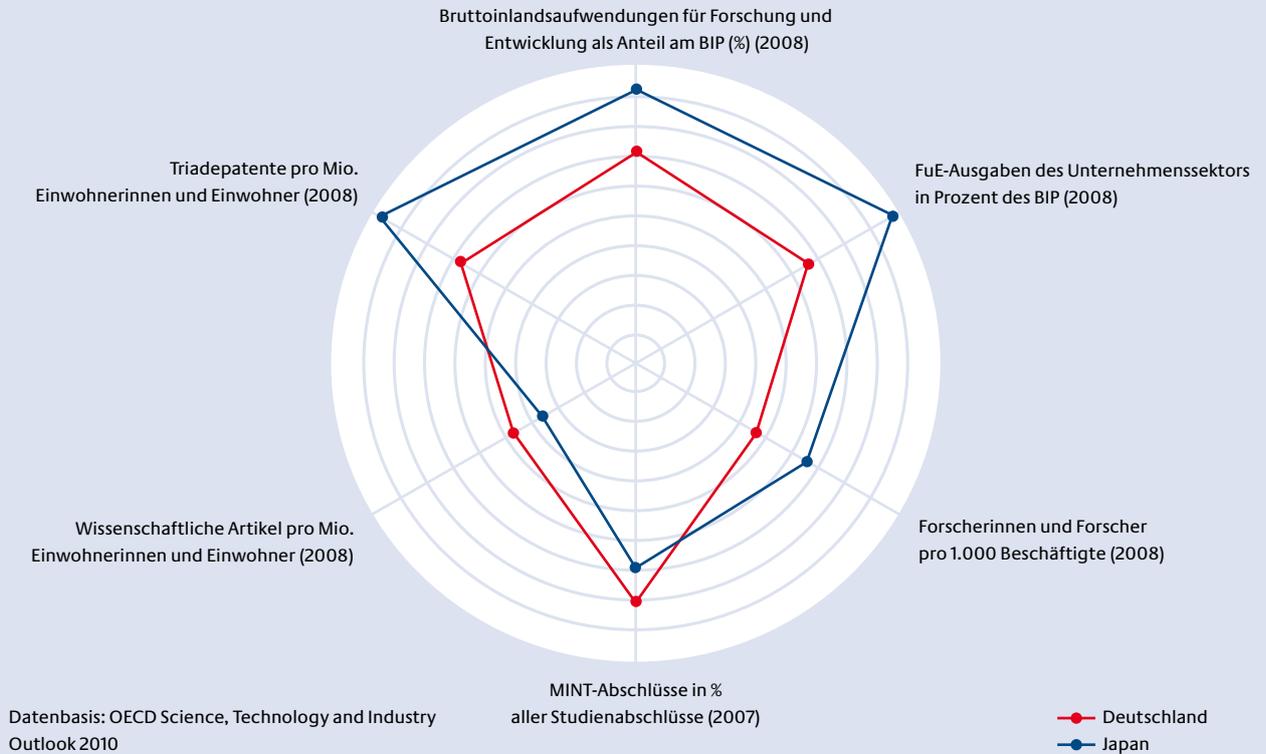
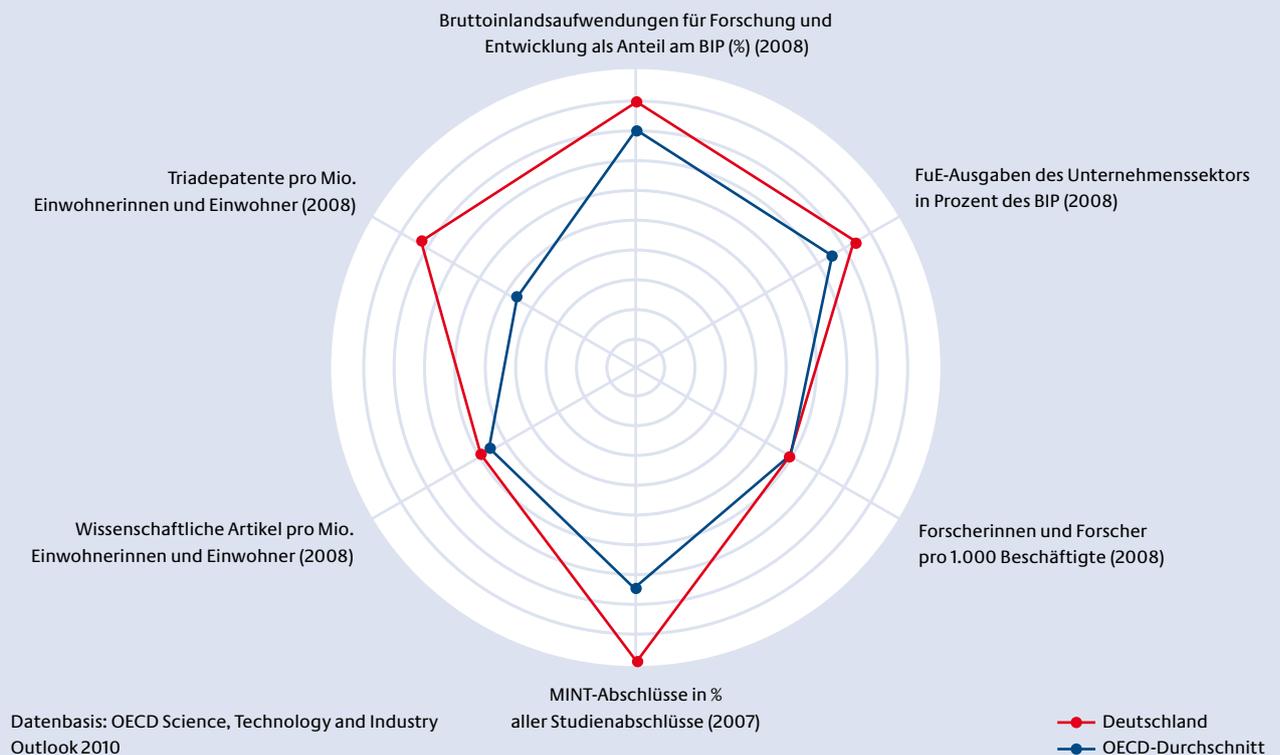


Abb. 28 Auswahl FuE-relevanter Indikatoren: Deutschland im Vergleich zum OECD-Durchschnitt



5.3 Ausgewählte Tabellen

In den vorangegangenen Abschnitten wurden Grafiken und Texte vorgestellt, die einen schnellen Überblick über den Status und die Entwicklung des deutschen FuI-Systems geben sollen. Im Folgenden findet sich eine Auswahl von Tabellen aus dem Gesamtbericht, die der speziell interessierten Leserin bzw. dem speziell interessierten Leser den Zugang zu den detaillierteren Daten des deutschen FuI-Systems eröffnet.

Begriffserläuterungen

Die Quellen für die Datentabellen sind das BMBF, das Statistische Bundesamt, der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft und die OECD. Zusätzlich wird auf Angaben der Deutschen Bundesbank, des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), des Niedersächsischen Instituts für Wirtschaftsforschung (NIW) und von EUROSTAT zurückgegriffen.

Nachfolgende Definitionen für die wichtigsten verwendeten Begriffe beruhen auf nationalen Übereinkünften oder, soweit vermerkt, auf dem von der OECD verabschiedeten FuE-Handbuch (Frascati-Handbuch), in dem die begrifflichen und methodischen Grundlagen für die statistische Erfassung von FuE niedergelegt sind. Zum Thema Innovationen ist zudem das entsprechende Innovationshandbuch der OECD (Oslo-Handbuch) relevant. Weitere Definitionen finden sich unmittelbar im Text.

Ausgaben

Wissenschaftsausgaben

Ausgaben für FuE sowie Ausgaben für wissenschaftliche Lehre und Ausbildung und sonstige verwandte wissenschaftliche und technologische Tätigkeiten. Zu Letzteren gehören z. B. wissenschaftliche und technische Informationsdienste, Datensammlung für allgemeine Zwecke, Untersuchungen über die Durchführbarkeit technischer Projekte (demgegenüber sind Durchführbarkeitsstudien von Forschungsvorhaben jedoch Teil von FuE), Erarbeiten von Grundlagen für Entscheidungshilfen für Politik und Wirtschaft.

FuE-Ausgaben

Forschung und experimentelle Entwicklung ist die systematische, schöpferische Arbeit zur Erweiterung des vorhandenen Wissens einschließlich des Wissens über den Menschen, die Kultur und die Gesellschaft sowie die Verwendung dieses Wissens mit dem Ziel, neue Anwendungsmöglichkeiten zu finden.⁴² Die im Zusammenhang mit dieser Arbeit anfallenden Ausgaben sind Ausgaben für FuE.

⁴² Vgl. Frascati-Handbuch 2002, § 63.

Nettoausgaben

Die um die Zahlungen innerhalb der gleichen Ebene des öffentlichen Bereichs bereinigten Ausgaben abzüglich Zahlungen von anderen öffentlichen Bereichen. Sie zeigen die aus eigenen Einnahmequellen der jeweiligen Körperschaft oder Körperschaftsgruppe zu finanzierenden Ausgaben (Belastungsprinzip).

Unmittelbare Ausgaben

Ausgaben für Personal, laufenden Sachaufwand, Sachinvestitionen sowie laufende und vermögenswirksame Zahlungen an andere Bereiche, soweit es sich nicht um Zahlungen an den öffentlichen Bereich handelt.

Abweichungen gegenüber den Nettoausgaben entsprechen im Wesentlichen dem Saldo des Zahlungsverkehrs der öffentlichen Haushalte untereinander.

Grundmittel

Nettoausgaben vermindert um die unmittelbaren, d. h. im jeweiligen Aufgabenbereich erwirtschafteten Einnahmen. Sie zeigen, welche Mittel die Körperschaft aus allgemeinen Haushaltsmitteln für den Aufgabenbereich bereitstellt.

Bruttoinlandsausgaben für FuE

Alle zur Durchführung von FuE im Inland verwendeten Mittel, ungeachtet der Finanzierungsquellen; eingeschlossen sind also auch die Mittel des Auslands und internationaler Organisationen für im Inland durchgeführte Forschungsarbeiten. Hier nicht erfasst sind dagegen die Mittel für FuE, die von internationalen Organisationen mit Sitz im Inland im Ausland durchgeführt werden, bzw. Mittel an das Ausland.⁴³

Interne FuE-Aufwendungen bzw. FuE-Ausgaben

Alle zur Durchführung von FuE im Inland oder innerhalb eines bestimmten Sektors einer Volkswirtschaft oder innerhalb eines anderen Teilbereichs (Berichtseinheit) verwendeten Mittel, ungeachtet der Finanzierungsquellen. Mittel für FuE, die an internationale Organisationen oder an das Ausland fließen, sind in dieser Darstellung nicht enthalten.⁴⁴

Externe FuE-Aufwendungen bzw. -Ausgaben

Ausgaben für FuE, die im Ausland, in internationalen Organisationen oder außerhalb eines bestimmten Sektors oder eines anderen Teilbereichs einer Volkswirtschaft (Berichtseinheit) durchgeführt werden.⁴⁵

⁴³ Vgl. Frascati-Handbuch 2002, § 423.

⁴⁴ Vgl. Frascati-Handbuch 2002, § 358 f.

⁴⁵ Vgl. Frascati-Handbuch 2002, § 408.

FuE-Gesamtaufwendungen bzw. -ausgaben

Die Gesamtaufwendungen bzw. -ausgaben umfassen die internen und externen Aufwendungen bzw. Ausgaben für FuE eines Staates, eines Sektors oder eines anderen Teilbereichs einer Volkswirtschaft (Berichtseinheit).

Staatlich finanzierte FuE-Ausgaben

Alle von Bund und Ländern finanzierten FuE-Ausgaben, unabhängig davon, in welchem Sektor die FuE durchgeführt wird.

Aufwendungen der Wirtschaft für FuE

Aufwendungen der Unternehmen und der Institutionen für industrielle Gemeinschaftsforschung und experimentelle Gemeinschaftsentwicklung (IfG).

Eigenfinanzierte Aufwendungen der Wirtschaft

Von der Wirtschaft selbst finanzierte interne Aufwendungen für FuE.

Sektorale Gliederung

Wirtschaft (Wirtschaftssektor)

Private und staatliche Unternehmen, Institutionen für industrielle Gemeinschaftsforschung und experimentelle Gemeinschaftsentwicklung und private Institutionen ohne Erwerbszweck, die überwiegend von der Wirtschaft finanziert werden bzw. vornehmlich Dienstleistungen für Unternehmen erbringen.⁴⁶

Hochschulen (Hochschulsektor)

Alle Universitäten, Technischen Hochschulen, Fachhochschulen und sonstigen Einrichtungen des Tertiärbereiches, ohne Rücksicht auf ihre Finanzierungsquellen oder ihren rechtlichen Status. Eingeschlossen sind auch ihre Forschungsinstitute, Versuchseinrichtungen und Kliniken.⁴⁷

Staat (Staatssektor ohne Hochschulen)

Für die nationale Berichterstattung wird hier von einer engen Abgrenzung ausgegangen, d. h., auf der Finanzierungsseite sind nur die Mittel der Haushalte der Gebietskörperschaften (Bund, Länder) und auf der Durchführungsseite ebenfalls nur die Einrichtungen des Bundes, der Länder und Gemeinden einbezogen. Für die internationale Berichterstattung umfasst der Staatssektor außerdem die privaten Organisationen ohne Erwerbszweck, die überwiegend vom Staat finanziert werden

(z. B. HGF, MPG, FhG). Auf der Finanzierungsseite werden auch die Eigeneinnahmen dieser Organisationen dem Staatssektor zugerechnet.⁴⁸

Private Institutionen ohne Erwerbszweck (PNP-Sektor)

Für die nationale Berichterstattung umfasst dieser Sektor die überwiegend vom Staat finanzierten Organisationen ohne Erwerbszweck (z. B. HGF, MPG, FhG) und die privaten Organisationen ohne Erwerbszweck, die weder überwiegend vom Staat noch überwiegend von der Wirtschaft finanziert werden bzw. nicht vornehmlich Dienstleistungen für Unternehmen der Wirtschaft erbringen.

Für die internationale Berichterstattung dagegen sind in diesem Sektor nur die privaten Organisationen ohne Erwerbszweck enthalten, die weder überwiegend vom Staat noch überwiegend von der Wirtschaft finanziert werden.⁴⁹

Ausland

Auf der Finanzierungsseite sind hier die Mittel des Auslandes, der EU und der internationalen Organisationen für FuE innerhalb der Bundesrepublik Deutschland nachgewiesen, während auf der Durchführungsseite die für FuE an das Ausland, die EU bzw. an internationale Organisationen – auch wenn sie ihren Sitz im Inland haben – fließenden Mittel der Bundesrepublik Deutschland nachgewiesen sind.⁵⁰

In FuE tätiges Personal (FuE-Personal)

Alle direkt in FuE beschäftigten Arbeitskräfte ungeachtet ihrer Position. Dazu zählen Forscherinnen und Forscher, technisches und vergleichbares Personal, sonstiges Personal.⁵¹

Forscherinnen/Forscher

Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftler oder Ingenieurinnen bzw. Ingenieure, die neue Erkenntnisse, Produkte, Verfahren, Methoden und Systeme konzipieren oder schaffen – in der Regel Personen mit abgeschlossenem Hochschulstudium.⁵²

Technisches oder vergleichbares Personal

Personen mit technischer Ausbildung bzw. entsprechender Ausbildung für den nicht technischen Bereich, die – in der Regel unter Anleitung einer Forscherin bzw. eines Forschers – direkt für FuE arbeiten – im Allgemeinen Personen mit Fachschulabschluss.⁵³

46 Vgl. Frascati-Handbuch 2002, §§ 163–183.

47 Vgl. Frascati-Handbuch 2002, §§ 206–228.

48 Vgl. Frascati-Handbuch 2002, §§ 184–193.

49 Vgl. Frascati-Handbuch 2002, §§ 194–205.

50 Vgl. Frascati-Handbuch 2002, §§ 229–235.

51 Vgl. Frascati-Handbuch 2002, §§ 294 ff.

52 Vgl. Frascati-Handbuch 2002, § 301.

53 Vgl. Frascati-Handbuch 2002, § 306.

Sonstiges Personal

Personen, deren Arbeit mit der Durchführung von FuE unmittelbar verbunden ist, d. h. Schreib-, Sekretariats- und Verwaltungspersonal, Facharbeiterinnen bzw. Facharbeiter, ungelernte und angelernte Hilfskräfte.⁵⁴

Vollzeitäquivalent

Bemessungseinheit für die Vollzeitbeschäftigung einer Arbeitskraft in einem bestimmten Zeitraum. Diese Einheit dient dazu, die Arbeitszeit der nur teilweise in FuE Beschäftigten (einschließlich der Teilzeitbeschäftigten) auf die Arbeitszeit einer voll in FuE beschäftigten Person umzurechnen.⁵⁵

Innovationen

Innovationen

Innovationen sind neue oder merklich verbesserte Produkte oder Dienstleistungen, die auf dem Markt eingeführt worden sind (Produktinnovationen), oder neue oder verbesserte Verfahren, die neu eingesetzt werden (Prozessinnovationen).⁵⁶ Der Kostenreduktionsanteil ist dabei der Anteil der Kosten, der durch Prozessinnovationen eingespart werden konnte.

Innovationsaufwendungen

Mehr als Aufwendungen für FuE; sie enthalten zusätzlich beispielsweise Lizenzgebühren, Investitionen und Weiterbildungsmaßnahmen zur Umsetzung von FuE-Ergebnissen u. Ä.

Gebietsbezeichnungen

Gesamtdeutsche Ergebnisse

Ergebnisnachweis für die Bundesrepublik Deutschland nach dem Gebietsstand seit dem 3. Oktober 1990: Deutschland.

Ergebnisnachweis für Teilgebiete

Ergebnisnachweis für die Bundesrepublik Deutschland einschließlich Berlin-West nach dem Gebietsstand bis zum 3. Oktober 1990: Früheres Bundesgebiet.

Ergebnisnachweis aufgeteilt nach ostdeutschen und westdeutschen Ländern ab dem 3. Oktober 1990: ostdeutsche Länder und Berlin⁵⁷ (ostdeutsche Länder umfassen die Länder

Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen.), westdeutsche Länder ohne Berlin⁵⁸.

Zeichenerklärung

- 0 = weniger als die Hälfte von 1 in der letzten besetzten Stelle, jedoch mehr als nichts
- = nichts vorhanden
- . = Erhebung wird nicht durchgeführt bzw. ist noch nicht abgeschlossen oder nicht mehr möglich
- X = aus Gründen der Vertraulichkeit nicht ausgewiesen, aber in der Gesamtsumme enthalten

Hinweis

Rundungsdifferenzen können sowohl in den Tabellen als auch in den Abbildungen auftreten und lassen sich nicht ausschließen.

⁵⁴ vgl. Frascati-Handbuch 2002, § 309.

⁵⁵ vgl. Frascati-Handbuch 2002, § 331 ff.

⁵⁶ vgl. Oslo-Handbuch 1997, § 129.

⁵⁷ Früher: Neue Länder und Berlin-Ost.

⁵⁸ Früher: Alte Länder und Berlin-West.

Tabellenverzeichnis

(in Klammern die Tabellennummer der Langfassung des Bundesberichts Forschung und Innovation 2012)

Tabelle 1 (1)	Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung (BAFE) der Bundesrepublik Deutschland nach durchführenden Sektoren	76
Tabelle 2 (2)	FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland und ihre Finanzierung	77
Tabelle 3 (3)	Regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland	78
Tabelle 4 (4)	Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Ressorts	79
Tabelle 5 (5)	Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten	81
Tabelle 6 (8)	Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Empfängergruppen	87
Tabelle 7 (16)	Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung nach finanzierenden und durchführenden Sektoren in ausgewählten OECD-Staaten	88
Tabelle 8 (23)	Beschäftigte, Umsatz und interne FuE-Aufwendungen der Unternehmen nach der Wirtschaftszweiggliederung und nach Beschäftigtengrößenklassen	90
Tabelle 9 (31)	FuE-Personal nach Personalgruppen und Sektoren	92
Tabelle 10 (41)	FuE-Personal in Staaten der EU und in ausgewählten OECD-Staaten nach Personalgruppen und Sektoren	94

Tabellen

Durchführende Sektoren ^{1,2}		Mio. €		
		2005	2007	2009
Wirtschaft³				
	finanziert durch			
	Wirtschaft	35.585	39.427	41.662
	Staat	1.723	1.936	2.022
	private Institutionen ohne Erwerbszweck	66	74	39
	Ausland	1.278	1.597	1.553
zusammen		38.651	43.034	45.275
Staat und private Institutionen ohne Erwerbszweck⁴				
	finanziert durch			
	Wirtschaft	777	923	976
	Staat	6.524	6.986	8.302
	private Institutionen ohne Erwerbszweck	98	143	137
	Ausland	469	488	517
zusammen		7.867	8.540	9.932
Hochschulen				
	finanziert durch			
	Wirtschaft	1.304	1.532	1.690
	Staat	7.575	7.994	9.610
	private Institutionen ohne Erwerbszweck	-	-	-
	Ausland	342	382	508
zusammen		9.221	9.908	11.808
Bruttoinlandsausgaben für FuE				
	finanziert durch			
	Wirtschaft	37.666	41.882	44.328
	Staat	15.821	16.915	19.933
	private Institutionen ohne Erwerbszweck	164	217	176
	Ausland	2.089	2.468	2.578
Insgesamt		55.739	61.482	67.014
BAFE in % des BIP ⁵		2,51	2,53	2,82

- 1) Daten aus Erhebungen bei den durchführenden Sektoren. Bis 1990 früheres Bundesgebiet, ab 1991 Deutschland. Durch Revision der Berechnungsweise sind die Daten ab 1991 nur noch eingeschränkt mit früheren Angaben vergleichbar.
- 2) Gerade Jahre geschätzt. Die geschätzten Zahlen basieren auf gerundeten Werten, die von DM in Euro umgerechnet worden sind.
- 3) Unternehmen und Institutionen für Gemeinschaftsforschung; interne FuE-Aufwendungen (OECD-Konzept) der Wirtschaft, bis 1990 einschließlich nicht aufteilbarer Mittel des Staates, ab 1992 staatliche FuE-Mittel an die Wirtschaft nach Angaben der finanzierenden Institutionen – Bund und Länder. Die Daten der von der Stifterverband Wissenschaftsstatistik gGmbH bei den FuE-durchführenden Berichtseinheiten erhobenen Angaben zur Herkunft der Mittel weichen hiervon ab, da u.a. die ursprüngliche Finanzierungsquelle von den durchführenden Berichtseinheiten nicht immer einwandfrei zugeordnet werden kann.
- 4) Außeruniversitäre Einrichtungen. Staat: bundes-, landes- und gemeindeeigene (Forschungs-)Einrichtungen, Einrichtungen des Bundes ab 1981, Einrichtungen der Länder ab 1985 nur mit ihren FuE-Anteilen. Ab 1992 modifiziertes Erhebungsverfahren. 1995 Berichtsreiserweiterung. 2004 teilweise revidiert. 2005 modifiziertes Berechnungsverfahren.
- 5) Ab 1991 Bruttoinlandsprodukt revidiert (Revision 2011).

Tab. 2 FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland und ihre Finanzierung¹

Jahr	finanziert durch				FuE-Ausgaben insgesamt
	Gebietskörperschaften ²		Wirtschaft ⁴	private Institutionen ohne Erwerbszweck ⁵	
	Mio. €	in % des öffentlichen Gesamthaushalts ³	Mio. €	Mio. €	Mio. €
1981	8.981	3,2	11.154	78	20.214
1983	9.475	3,2	13.011	86	22.571
1985	10.587	3,4	15.896	68	26.551
1987	11.114	3,3	18.831	122	30.067
1989	11.864	3,3	21.064	166	33.094
1991	14.821	3,2	23.935	196	38.952
1993	15.491	2,7	23.973	122	39.586
1995	15.735	2,6	24.733	104	40.572
1997	15.608	2,6	27.036	141	42.785
1999	15.965	2,7	32.411	205	48.581
2001	16.814	2,8	35.095	222	52.131
2002	17.210	2,8	35.904	242	53.356
2003	17.136	2,8	38.060	176	55.372
2004	16.791	2,7	38.394	208	55.393
2005	16.761	2,7	39.569	164	56.494
2006	17.310	2,7	42.281	211	59.802
2007	18.183	2,8	43.768	217	62.168
2008	19.874	2,9	46.890	207	66.971
2009	21.388	2,9	46.019	176	67.583

1) Daten aus Erhebungen bei den inländischen finanzierenden Sektoren. Bis 1990 früheres Bundesgebiet, ab 1991 Deutschland. Abweichungen zu den Angaben in Tabelle 1 entstehen durch unterschiedliche Erhebungen (Tabelle 2: Erhebung bei den finanzierenden Sektoren, Tabelle 1: Erhebung bei den durchführenden Sektoren).

2) Bund und Länder. Mittel für Forschungsanstalten des Bundes ab 1981, der Länder ab 1983 nur mit FuE-Anteilen. Revision der W erte im Vergleich zu früheren Veröffentlichungen ab 1991.

3) Nettoausgaben ohne Sozialversicherung. Ab 1998 ohne Krankenhäuser und Hochschulkliniken mit kaufmännischem Rechnungswesen.

4) Daten aus Erhebungen der Stifterverband Wissenschaftsstatistik gGmbH, von 1981 bis 1989 unter Einbeziehung der Daten des Fu E-Personal-Kostenzuschussprogramms – 1989 Schätzung, um Doppelzählungen bereinigt. Dabei beziehen sich die von der Wirtschaft finanzierten FuE-Ausgaben auf die internen FuE-Aufwendungen sowie Mittel der Wirtschaft, die andere Sektoren (z.B. Hochschulen, Ausland) von der Wirtschaft erhalten haben. Durch Revision der Berechnungsweise sind die Werte ab 1991 nicht mehr mit früheren Veröffentlichungen vergleichbar.

5) Aus Eigenmitteln finanziert. Daten zum Teil geschätzt.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Stifterverband Wissenschaftsstatistik und Bundesministerium für Bildung und Forschung
Daten-Portal des BMBF: www.datenportal.bmbf.de/portal/1.1.2

Tab. 3 Regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland¹

Land	Durchführung von FuE							
	FuE-Ausgaben insgesamt							
	2003		2005		2007		2009	
	Mio. €	in %	Mio. €	in %	Mio. €	in %	Mio. €	in %
Baden-Württemberg	12.322	22,6	13.702	24,6	15.676	25,5	16.351	24,4
Bayern	11.348	20,8	11.458	20,6	12.212	19,9	13.037	19,5
Berlin	3.107	5,7	3.028	5,4	2.865	4,7	3.345	5,0
Brandenburg	550	1,0	572	1,0	651	1,1	748	1,1
Bremen	641	1,2	538	1,0	586	1,0	660	1,0
Hamburg	1.435	2,6	1.552	2,8	1.665	2,7	1.929	2,9
Hessen	5.107	9,4	5.204	9,4	5.682	9,3	6.510	9,7
Mecklenburg-Vorpommern	395	0,7	450	0,8	456	0,7	617	0,9
Niedersachsen	5.240	9,6	4.298	7,7	5.152	8,4	5.534	8,3
Nordrhein-Westfalen	8.460	15,5	8.742	15,7	9.471	15,4	10.642	15,9
Rheinland-Pfalz	1.678	3,1	1.675	3,0	1.952	3,2	2.153	3,2
Saarland	277	0,5	289	0,5	328	0,5	359	0,5
Sachsen	1.841	3,4	1.992	3,6	2.406	3,9	2.482	3,7
Sachsen-Anhalt	531	1,0	550	1,0	588	1,0	666	1,0
Schleswig-Holstein	732	1,3	777	1,4	851	1,4	922	1,4
Thüringen	798	1,5	805	1,4	880	1,4	985	1,5
Länder zusammen	54.462	.	55.631	100,0	61.420	100,0	66.940	100,0
darunter ostdeutsche Länder und Berlin	7.222	13,3	7.397	13,3	7.844	12,8	8.844	13,2
Deutsche Einrichtungen mit Sitz im Ausland	56	.	57	.	62	.	75	.
Insgesamt²	54.539	.	55.739	.	61.482	.	67.015	.

1) Teilweise geschätzt.

2) Einschließlich nicht aufteilbarer Mittel.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Stifterverband Wissenschaftsstatistik und Bundesministerium für Bildung und Forschung
Daten-Portal des BMBF: www.datenportal.bmbf.de/portal/1.1.3

Tab. 4 1/2 Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Ressorts

Ressort ²	Mio. €	
	IST	
	2010	
	insgesamt	darunter FuE
Bundeskanzleramt ³	306,4	84,8
Auswärtiges Amt	255,0	183,4
Bundesministerium des Innern	79,5	59,0
Bundesministerium der Justiz	2,5	2,5
Bundesministerium der Finanzen	0,8	0,8
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie	2.618,2	2.420,2
Bundesministerium für Arbeit und Soziales	71,1	33,1
Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	590,6	509,0
Bundesministerium der Verteidigung	1.320,1	1.154,0
Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend	23,2	23,2
Bundesministerium für Gesundheit	272,0	124,4
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung	331,7	200,6
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	397,9	227,5
Bundesministerium für Bildung und Forschung ⁴	8.608,3	7.243,8
Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung	34,8	33,3
Allgemeine Finanzverwaltung ⁵	509,6	492,9
Ausgaben insgesamt	15.421,8	12.792,5

1) Stand: Gesetzesentwurf der Bundesregierung vom 12.08.2011.

2) Für Vergleichszwecke wurden Ausgaben bei Neuverteilung von Aufgaben rückwirkend umgesetzt.

3) Einschließlich der Ausgaben des Beauftragten der Bundesregierung für Kultur und Medien.

4) Soll-Ausgaben unter Berücksichtigung der anteiligen globalen Minderausgabe für Wissenschaft, FuE (2011: 155,9 Mio. €, 2012: 183,6 Mio. €).

5) Einschließlich der Leistungen für Hochschulen und Projekte bei wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen im Zusammenhang mit der deutschen Einheit (1991 und 1995); ab 2008 Wegfall der Zahlungen an die Volkswagenstiftung. Im Vergleich zu früheren Veröffentlichungen erstmalige Darstellung 2009–2011 einschließlich Investitions- und Tilgungsfonds ohne Länderzuweisungen (Konjunkturpaket II), ab 2011 einschließlich Energie- und Klimafonds (ab 2012 einschließlich Elektromobilität).

Quelle: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Daten-Portal des BMBF: www.datenportal.bmbf.de/portal/1.1.4

Tab. 4 2/2 Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Ressorts

Ressort ²	Mio. €			
	SOLL		Regierungsentwurf	
	2011		2012 ¹	
	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
Bundeskanzleramt ³	297,0	85,6	297,1	86,9
Auswärtiges Amt	251,8	179,0	276,1	183,0
Bundesministerium des Innern	69,2	47,8	74,6	52,0
Bundesministerium der Justiz	2,9	2,9	2,8	2,8
Bundesministerium der Finanzen	1,9	1,9	2,0	2,0
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie	2.817,8	2.620,6	3.022,1	2.805,6
Bundesministerium für Arbeit und Soziales	76,3	38,5	79,9	41,1
Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	609,2	516,0	614,6	520,1
Bundesministerium der Verteidigung	1.131,7	972,4	1.144,6	976,1
Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend	25,0	25,0	24,7	24,7
Bundesministerium für Gesundheit	311,4	156,4	344,3	170,4
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung	348,7	224,9	321,4	197,5
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	433,9	247,6	477,3	274,3
Bundesministerium für Bildung und Forschung ⁴	9.567,3	7.649,8	10.574,1	8.074,0
Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung	36,5	34,7	41,5	39,7
Allgemeine Finanzverwaltung ⁵	903,4	877,0	368,1	368,0
Ausgaben insgesamt	16.883,9	13.680,1	17.665,0	13.818,2

1) Stand: Gesetzesentwurf der Bundesregierung vom 12.08.2011.

2) Für Vergleichszwecke wurden Ausgaben bei Neuverteilung von Aufgaben rückwirkend umgesetzt.

3) Einschließlich der Ausgaben des Beauftragten der Bundesregierung für Kultur und Medien.

4) Soll-Ausgaben unter Berücksichtigung der anteiligen globalen Minderausgabe für Wissenschaft, FuE (2011: 155,9 Mio. €, 2012: 183,6 Mio. €).

5) Einschließlich der Leistungen für Hochschulen und Projekte bei wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen im Zusammenhang mit der deutschen Einheit (1991 und 1995); ab 2008 Wegfall der Zahlungen an die Volkswagenstiftung. Im Vergleich zu früheren Veröffentlichungen erstmalige Darstellung 2009–2011 einschließlich Investitions- und Tilgungsfonds ohne Länderzuweisungen (Konjunkturpaket II), ab 2011 einschließlich Energie- und Klimafonds (ab 2012 einschließlich Elektromobilität).

Quelle: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Daten-Portal des BMBF: www.datenportal.bmbf.de/portal/1.1.4

Tab. 5 1/6 Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung für Projektförderung, Ressortforschung und institutionelle Förderung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten¹

Förderbereich Förderschwerpunkt		Mio. €			
		IST			
		2009 ²		2010 ²	
		insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
A	Gesundheitsforschung und Medizintechnik	900,4	749,1	958,9	798,7
AA	Forschung im Bereich Gesundheit	857,9	716,7	923,9	774,9
AB	Patientenrelevante Forschung	4,3	3,3	3,6	2,3
AC	Versorgungsforschung	7,1	6,9	2,2	1,7
AD	Forschung in der Medizintechnik	12,7	8,3	12,2	7,5
AE	Strahlenschutz	18,5	13,8	17,1	12,3
B	Biotechnologie	386,3	386,2	390,3	390,2
C	Zivile Sicherheitsforschung	73,6	68,9	85,8	80,6
D	Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	585,5	501,3	629,0	540,8
DA	Ernährung	25,8	17,4	17,7	9,6
DB	Nachhaltige Agrarwirtschaft und Ländliche Räume	308,4	284,2	327,7	308,9
DC	Gesundheitlicher und wirtschaftlicher Verbraucherschutz	251,3	199,8	283,7	222,3
E	Energieforschung und Energietechnologien	963,5	658,4	935,2	653,7
EA	Rationelle Energieumwandlung	46,7	45,2	38,2	36,7
EB	Erneuerbare Energien	322,5	320,3	339,0	336,8
EC	Kerntechnische Sicherheit und Entsorgung	240,0	116,2	234,3	118,1
ED	Beseitigung kerntechnischer Anlagen	210,2	33,1	191,3	30,1
EF	Fusionsforschung	144,2	143,6	132,4	131,9
F	Klima, Umwelt, Nachhaltigkeit	905,2	738,8	896,1	724,5
FA	Klima, Klimaschutz; Globaler Wandel	126,2	124,6	126,9	125,2
FB	Küsten-, Meeres- und Polarforschung, Geowissenschaften	301,2	252,7	328,4	284,1
FC	Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung	237,5	160,7	216,5	144,6
FD	Ökologie, Naturschutz, nachhaltige Nutzung	240,4	200,8	224,3	170,6
G	Informations- und Kommunikationstechnologien	582,0	551,5	630,3	599,4
GA	Softwaresysteme; Wissenstechnologien	167,0	162,3	191,2	185,6
GB	Kommunikationstechnologien und -dienste	3,4	2,0	4,5	3,2

1) Entsprechend der Leistungsplansystematik des Bundes 2009. Ausgaben wurden auf die Leistungsplansystematik 2009 umgesetzt. Ausgaben der WGL und HGF sind auf einzelne Förderbereiche und Förderschwerpunkte verteilt.

2) Im Vergleich zu früheren Veröffentlichungen erstmalige Darstellung 2009–2011 einschließlich Investitions- und Tilgungsfonds ohne Länderzuweisungen (Konjunkturpaket II), ab 2011 einschließlich Energie- und Klimafonds (ab 2012 einschließlich Elektromobilität).

3) Aufteilung auf Förderbereiche und Förderschwerpunkte teilweise geschätzt.

4) Stand: Gesetzesentwurf der Bundesregierung vom 12.08.2011.

5) Einschließlich Bundeswehruniversitäten und Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung.

6) Grundfinanzierung der Forschungseinrichtungen MPG, DFG und FhG.

7) Die Aufteilung der globalen Minderausgabe des BMBF auf Förderbereiche bzw. Förderschwerpunkte ist erst im IST möglich.

8) Geringfügige Abweichungen gegenüber früheren Veröffentlichungen durch nachträgliche Änderungen der Zuordnung zu den Förderbereichen/Förderschwerpunkten und zum Haushaltsentwurf 2011.

Quelle: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Daten-Portal des BMBF: www.datenportal.bmbf.de/portal/1.1.5

Tab. 5 2/6 Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung für Projektförderung, Ressortforschung und institutionelle Förderung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten¹

Förderbereich Förderschwerpunkt		Mio. €			
		IST			
		2009 ²		2010 ²	
		insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
GC	Elektronik und Elektroniksysteme	206,1	204,1	199,8	197,9
GD	Mikrosystemtechnik	113,2	112,5	132,3	131,6
GE	Multimedia – Entwicklung konvergenter IKT	92,3	70,5	102,5	81,0
H	Fahrzeug- und Verkehrstechnologien einschließlich maritimer Technologien	274,2	199,2	461,9	377,9
HA	Fahrzeug- und Verkehrstechnologien	238,0	173,6	417,3	344,5
HB	Maritime Technologien	36,2	25,7	44,6	33,4
I	Luft- und Raumfahrt	1.179,1	1.176,8	1.202,6	1.200,5
IA	Luftfahrt	185,1	184,6	207,7	207,3
IB	Nationale Weltraumforschung und Weltraumtechnik	382,8	382,1	361,9	361,3
IC	Europäische Weltraumorganisation ESA	611,2	610,1	633,0	631,9
J	Forschung und Entwicklung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen und im Dienstleistungssektor	118,1	112,5	126,2	82,5
JA	Forschung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen	108,2	106,6	113,1	73,5
JB	Forschung im Dienstleistungssektor	9,9	5,9	13,1	9,0
K	Nanotechnologien und Werkstofftechnologien	240,1	210,0	250,2	222,1
KA	Nanotechnologien	14,2	9,5	14,7	9,8
KB	Werkstofftechnologien	225,9	200,5	235,4	212,2
L	Optische Technologien	110,3	106,4	116,1	111,9
M	Produktionstechnologien	76,9	75,0	79,6	77,7
N	Raumordnung und Stadtentwicklung; Bauforschung	65,7	62,4	61,0	57,6
NA	Raumordnung, Stadtentwicklung und Wohnen	26,2	26,0	18,1	17,9
NB	Bauforschung	39,4	36,4	42,9	39,8
O	Innovationen in der Bildung	621,1	388,7	755,2	469,2
OA	Institutionelle Förderung	15,5	15,5	17,1	17,1
OB	Bildungsberichterstattung, internationale Assessments	415,5	247,4	500,2	310,3

1) Entsprechend der Leistungsplansystematik des Bundes 2009. Ausgaben wurden auf die Leistungsplansystematik 2009 umgesetzt. Ausgaben der WGL und HGF sind auf einzelne Förderbereiche und Förderschwerpunkte verteilt.

2) Im Vergleich zu früheren Veröffentlichungen erstmalige Darstellung 2009–2011 einschließlich Investitions- und Tilgungsfonds ohne Länderzuweisungen (Konjunkturpaket II), ab 2011 einschließlich Energie- und Klimafonds (ab 2012 einschließlich Elektromobilität).

3) Aufteilung auf Förderbereiche und Förderschwerpunkte teilweise geschätzt.

4) Stand: Gesetzesentwurf der Bundesregierung vom 12.08.2011.

5) Einschließlich Bundeswehruniversitäten und Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung.

6) Grundfinanzierung der Forschungseinrichtungen MPG, DFG und FhG.

7) Die Aufteilung der globalen Minderausgabe des BMBF auf Förderbereiche bzw. Förderschwerpunkte ist erst im IST möglich.

8) Geringfügige Abweichungen gegenüber früheren Veröffentlichungen durch nachträgliche Änderungen der Zuordnung zu den Förderbereichen/Förderschwerpunkten und zum Haushaltsentwurf 2011.

Quelle: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Daten-Portal des BMBF: www.datenportal.bmbf.de/portal/1.1.5

Tab. 5 3/6 Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung für Projektförderung, Ressortforschung und institutionelle Förderung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten¹

Förderbereich Förderschwerpunkt		Mio. €			
		IST			
		2009 ²		2010 ²	
		insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
OC	Forschung in der Bildung	172,6	108,3	221,4	125,4
OD	Neue Medien in der Bildung	17,5	17,5	16,5	16,5
P	Geisteswissenschaften; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	813,7	558,9	867,0	607,2
PA	Geisteswissenschaftliche Forschung	487,6	264,7	514,4	291,7
PB	Sozialwissenschaftliche Forschung	120,6	101,7	114,2	96,6
PC	Wirtschafts- und finanzwissenschaftliche Forschung	40,2	40,2	39,8	39,8
PD	Infrastrukturen	165,3	152,3	198,7	179,2
Q	Innovationsförderung des Mittelstandes	781,8	772,8	1.053,5	1.042,5
QA	Gründerförderung	75,5	75,5	75,6	75,6
QB	Technologieförderung des Mittelstandes	413,0	409,5	661,2	656,2
QC	Technologietransfer und Innovationsberatung	98,6	93,5	123,7	118,1
QD	Forschungsinfrastruktur Mittelstand	194,6	194,2	193,0	192,7
R	Innovationsrelevante Rahmenbedingungen und übrige Querschnittsaktivitäten	105,3	72,6	117,1	82,2
RB	Strukturelle Querschnittsaktivitäten	1,6	1,1	1,6	1,2
RC	Sonstiges	103,8	71,5	115,5	81,0
T	Förderorganisationen, Umstrukturierung der Forschung im Beitrittsgebiet; Hochschulbau und überwiegend hochschulbezogene Sonderprogramme⁵	3.716,8	2.721,5	3.749,9	2.682,1
TA	Grundfinanzierung von Forschungseinrichtungen ⁶	1.954,5	1.954,3	1.927,1	1.926,9
TB	Sonstiges	1.762,4	767,2	1.822,8	755,2
U	Großgeräte der Grundlagenforschung	814,1	813,8	861,1	860,9
Z	Globale Minderausgabe; Planungsreserve⁷	-	-	-	-
Zivile Förderbereiche zusammen		13.313,9	10.924,9	14.227,2	11.662,2
S	Wehrwissenschaftliche Forschung	1.159,8	1.097,1	1.194,6	1.130,3
SA	Wehrmedizinische und Wehrpsychologische Forschung	40,1	13,8	41,3	12,8
SB	Wehrtechnische Forschung	1.096,8	1.078,0	1.130,4	1.111,9
SC	Sozialwissenschaftliche Forschung	1,8	1,2	1,6	1,0
SD	Militärgeschichtliche Forschung	7,1	2,8	7,9	3,3
SE	Geowissenschaftliche Forschung	14,0	1,3	13,4	1,2
Ausgaben insgesamt⁸		14.473,7	12.022,0	15.421,8	12.792,5

1) Entsprechend der Leistungsplansystematik des Bundes 2009. Ausgaben wurden auf die Leistungsplansystematik 2009 umgesetzt. Ausgaben der WGL und HGF sind auf einzelne Förderbereiche und Förderschwerpunkte verteilt.

2) Im Vergleich zu früheren Veröffentlichungen erstmalige Darstellung 2009–2011 einschließlich Investitions- und Tilgungsfonds ohne Länderzuweisungen (Konjunkturpaket II), ab 2011 einschließlich Energie- und Klimafonds (ab 2012 einschließlich Elektromobilität).

3) Aufteilung auf Förderbereiche und Förderschwerpunkte teilweise geschätzt.

4) Stand: Gesetzesentwurf der Bundesregierung vom 12.08.2011.

5) Einschließlich Bundeswehruniversitäten und Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung.

6) Grundfinanzierung der Forschungseinrichtungen MPG, DFG und FhG.

7) Die Aufteilung der globalen Minderausgabe des BMBF auf Förderbereiche bzw. Förderschwerpunkte ist erst im IST möglich.

8) Geringfügige Abweichungen gegenüber früheren Veröffentlichungen durch nachträgliche Änderungen der Zuordnung zu den Förderbereichen/Förderschwerpunkten und zum Haushaltsentwurf 2011.

Quelle: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Daten-Portal des BMBF: www.datenportal.bmbf.de/portal/1.1.5

Tab. 5 4/6 Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung für Projektförderung, Ressortforschung und institutionelle Förderung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten¹

Förderbereich Förderschwerpunkt		Mio. €			
		SOLL		Regierungsentwurf	
		2011 ^{2,3}		2012 ^{2,3,4}	
		insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
A	Gesundheitsforschung und Medizintechnik	1.038,7	872,3	1.287,0	1.100,3
AA	Forschung im Bereich Gesundheit	1.002,3	846,7	1.244,8	1.071,3
AB	Patientenrelevante Forschung	4,2	2,8	6,0	4,1
AC	Versorgungsforschung	2,8	2,2	4,8	3,7
AD	Forschung in der Medizintechnik	12,1	7,6	13,2	7,8
AE	Strahlenschutz	17,3	13,0	18,3	13,4
B	Biotechnologie	390,9	390,8	253,9	253,8
C	Zivile Sicherheitsforschung	88,2	83,3	91,4	86,3
D	Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	645,2	545,9	652,2	550,9
DA	Ernährung	27,0	18,1	24,2	15,2
DB	Nachhaltige Agrarwirtschaft und Ländliche Räume	368,9	349,7	371,3	350,9
DC	Gesundheitlicher und wirtschaftlicher Verbraucherschutz	249,3	178,1	256,8	184,8
E	Energieforschung und Energietechnologien	1.138,7	772,6	1.181,0	824,2
EA	Rationelle Energieumwandlung	82,6	81,3	77,2	75,7
EB	Erneuerbare Energien	393,7	391,7	429,6	427,4
EC	Kerntechnische Sicherheit und Entsorgung	250,1	120,9	268,7	125,7
ED	Beseitigung kerntechnischer Anlagen	266,9	33,9	245,3	35,7
EF	Fusionsforschung	145,3	144,8	160,3	159,7
F	Klima, Umwelt, Nachhaltigkeit	980,3	802,0	1.042,8	858,4
FA	Klima, Klimaschutz; Globaler Wandel	158,7	156,6	196,1	194,5
FB	Küsten-, Meeres- und Polarforschung, Geowissenschaften	369,7	320,8	354,1	303,5
FC	Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung	265,4	190,1	285,9	207,0
FD	Ökologie, Naturschutz, nachhaltige Nutzung	186,6	134,5	206,7	153,4
G	Informations- und Kommunikationstechnologien	632,1	600,3	604,1	574,3
GA	Softwaresysteme; Wissenstechnologien	186,9	182,0	192,0	191,4
GB	Kommunikationstechnologien und -dienste	3,8	2,6	5,4	4,0

1) Entsprechend der Leistungsplansystematik des Bundes 2009. Ausgaben wurden auf die Leistungsplansystematik 2009 umgesetzt. Au sgaben der WGL und HGF sind auf einzelne Förderbereiche und Förderschwerpunkte verteilt.

2) Im Vergleich zu früheren Veröffentlichungen erstmalige Darstellung 2009–2011 einschließlich Investitions- und Tilgungsfonds ohne Länderzuweisungen (Konjunkturpaket II), ab 2011 einschließlich Energie- und Klimafonds (ab 2012 einschließlich Elektromobilität).

3) Aufteilung auf Förderbereiche und Förderschwerpunkte teilweise geschätzt.

4) Stand: Gesetzesentwurf der Bundesregierung vom 12.08.2011.

5) Einschließlich Bundeswehruniversitäten und Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung.

6) Grundfinanzierung der Forschungseinrichtungen MPG, DFG und FhG.

7) Die Aufteilung der globalen Minderausgabe des BMBF auf Förderbereiche bzw. Förderschwerpunkte ist erst im IST möglich.

8) Geringfügige Abweichungen gegenüber früheren Veröffentlichungen durch nachträgliche Änderungen der Zuordnung zu den Förderbereichen/Förderschwerpunkten und zum Haushaltsentwurf 2011.

Quelle: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Daten-Portal des BMBF: www.datenportal.bmbf.de/portal/1.1.5

Tab. 5 5/6 Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung für Projektförderung, Ressortforschung und institutionelle Förderung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten¹

Förderbereich Förderschwerpunkt		Mio. €			
		SOLL		Regierungsentwurf	
		2011 ^{2, 3}		2012 ^{2, 3, 4}	
		insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
GC	Elektronik und Elektroniksysteme	213,7	211,9	182,9	181,0
GD	Mikrosystemtechnik	133,8	133,1	138,6	137,9
GE	Multimedia – Entwicklung konvergenter IKT	94,0	70,7	85,1	59,9
H	Fahrzeug- und Verkehrstechnologien einschließlich maritimer Technologien	642,9	555,4	603,1	528,6
HA	Fahrzeug- und Verkehrstechnologien	599,2	523,3	557,1	494,4
HB	Maritime Technologien	43,8	32,1	46,0	34,3
I	Luft- und Raumfahrt	1.273,5	1.271,6	1.308,5	1.306,3
IA	Luftfahrt	250,3	249,9	260,2	259,8
IB	Nationale Weltraumforschung und Weltraumtechnik	388,1	387,5	425,6	425,0
IC	Europäische Weltraumorganisation ESA	635,2	634,2	622,7	621,6
J	Forschung und Entwicklung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen und im Dienstleistungssektor	118,0	75,1	84,1	39,5
JA	Forschung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen	106,2	66,9	70,8	30,4
JB	Forschung im Dienstleistungssektor	11,8	8,1	13,3	9,2
K	Nanotechnologien und Werkstofftechnologien	240,9	213,3	216,2	187,3
KA	Nanotechnologien	13,7	9,2	14,9	9,9
KB	Werkstofftechnologien	227,3	204,2	201,4	177,4
L	Optische Technologien	112,4	108,7	121,7	117,5
M	Produktionstechnologien	76,3	74,6	92,9	91,0
N	Raumordnung und Stadtentwicklung; Bauforschung	58,1	54,5	73,7	69,9
NA	Raumordnung, Stadtentwicklung und Wohnen	17,5	17,1	21,6	21,2
NB	Bauforschung	40,7	37,4	52,1	48,7
O	Innovationen in der Bildung	859,8	448,3	954,0	474,1
OA	Institutionelle Förderung	18,5	18,5	20,2	20,2
OB	Bildungsberichterstattung, internationale Assessments	461,9	292,3	494,9	306,2

1) Entsprechend der Leistungsplansystematik des Bundes 2009. Ausgaben wurden auf die Leistungsplansystematik 2009 umgesetzt. Ausgaben der WGL und HGF sind auf einzelne Förderbereiche und Förderschwerpunkte verteilt.

2) Im Vergleich zu früheren Veröffentlichungen erstmalige Darstellung 2009–2011 einschließlich Investitions- und Tilgungsfonds ohne Länderzuweisungen (Konjunkturpaket II), ab 2011 einschließlich Energie- und Klimafonds (ab 2012 einschließlich Elektromobilität).

3) Aufteilung auf Förderbereiche und Förderschwerpunkte teilweise geschätzt.

4) Stand: Gesetzesentwurf der Bundesregierung vom 12.08.2011.

5) Einschließlich Bundeswehruniversitäten und Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung.

6) Grundfinanzierung der Forschungseinrichtungen MPG, DFG und FhG.

7) Die Aufteilung der globalen Minderausgabe des BMBF auf Förderbereiche bzw. Förderschwerpunkte ist erst im IST möglich.

8) Geringfügige Abweichungen gegenüber früheren Veröffentlichungen durch nachträgliche Änderungen der Zuordnung zu den Förderbereichen/Förderschwerpunkten und zum Haushaltsentwurf 2011.

Quelle: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Daten-Portal des BMBF: www.datenportal.bmbf.de/portal/1.1.5

Tab. 5 6/6 Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung für Projektförderung, Ressortforschung und institutionelle Förderung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten¹

Förderbereich Förderschwerpunkt		Mio. €			
		SOLL		Regierungsentwurf	
		2011 ^{2, 3}		2012 ^{2, 3, 4}	
		insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
OC	Forschung in der Bildung	369,4	127,5	428,9	137,7
OD	Neue Medien in der Bildung	10,0	10,0	10,0	10,0
P	Geisteswissenschaften; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	910,4	660,8	980,2	708,5
PA	Geisteswissenschaftliche Forschung	543,9	332,1	579,0	368,3
PB	Sozialwissenschaftliche Forschung	122,7	103,9	156,9	115,6
PC	Wirtschafts- und finanzwissenschaftliche Forschung	41,9	41,9	43,6	43,6
PD	Infrastrukturen	201,9	182,9	200,8	181,1
Q	Innovationsförderung des Mittelstandes	1.367,2	1.356,1	1.016,9	1.007,5
QA	Gründerförderung	78,5	78,5	76,9	76,9
QB	Technologieförderung des Mittelstandes	936,7	931,2	567,1	563,7
QC	Technologietransfer und Innovationsberatung	157,2	151,9	173,0	167,3
QD	Forschungsinfrastruktur Mittelstand	194,8	194,5	200,0	199,6
R	Innovationsrelevante Rahmenbedingungen und übrige Querschnittsaktivitäten	123,6	90,4	129,6	94,4
RB	Strukturelle Querschnittsaktivitäten	1,5	1,1	1,6	1,1
RC	Sonstiges	122,2	89,3	128,0	93,2
T	Förderorganisationen, Umstrukturierung der Forschung im Beitrittsgebiet; Hochschulbau und überwiegend hochschulbezogene Sonderprogramme⁵	4.390,8	2.974,1	5.044,0	3.084,9
TA	Grundfinanzierung von Forschungseinrichtungen ⁶	2.023,6	2.023,5	2.442,9	2.442,7
TB	Sonstiges	2.367,2	950,6	2.601,2	642,2
U	Großgeräte der Grundlagenforschung	935,2	935,0	1.091,9	1.091,6
Z	Globale Minderausgabe; Planungsreserve⁷	-155,9	-155,9	-183,6	-183,6
Zivile Förderbereiche zusammen		15.867,7	12.729,4	16.645,6	12.865,7
S	Wehrwissenschaftliche Forschung	1.016,2	950,7	1.019,4	952,5
SA	Wehrmedizinische und Wehrpsychologische Forschung	43,4	15,1	43,2	14,9
SB	Wehrtechnische Forschung	948,7	929,8	952,1	931,8
SC	Sozialwissenschaftliche Forschung	1,8	1,2	1,6	1,0
SD	Militärgeschichtliche Forschung	7,9	3,4	8,1	3,5
SE	Geowissenschaftliche Forschung	14,4	1,3	14,4	1,3
Ausgaben insgesamt⁸		16.883,9	13.680,1	17.665,0	13.818,2

1) Entsprechend der Leistungsplansystematik des Bundes 2009. Ausgaben wurden auf die Leistungsplansystematik 2009 umgesetzt. Ausgaben der WGL und HGF sind auf einzelne Förderbereiche und Förderschwerpunkte verteilt.

2) Im Vergleich zu früheren Veröffentlichungen erstmalige Darstellung 2009–2011 einschließlich Investitions- und Tilgungsfonds ohne Länderzuweisungen (Konjunkturpaket II), ab 2011 einschließlich Energie- und Klimafonds (ab 2012 einschließlich Elektromobilität).

3) Aufteilung auf Förderbereiche und Förderschwerpunkte teilweise geschätzt.

4) Stand: Gesetzesentwurf der Bundesregierung vom 12.08.2011.

5) Einschließlich Bundeswehruniversitäten und Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung.

6) Grundfinanzierung der Forschungseinrichtungen MPG, DFG und FhG.

7) Die Aufteilung der globalen Minderausgabe des BMBF auf Förderbereiche bzw. Förderschwerpunkte ist erst im IST möglich.

8) Geringfügige Abweichungen gegenüber früheren Veröffentlichungen durch nachträgliche Änderungen der Zuordnung zu den Förderbereichen/Förderschwerpunkten und zum Haushaltsentwurf 2011.

Quelle: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Daten-Portal des BMBF: www.datenportal.bmbf.de/portal/1.1.5

Tab. 6 Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Empfängergruppen

Empfängergruppe	Mio. €			
	IST			
	2009 ¹		2010 ¹	
	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
1. Gebietskörperschaften	4.084,0	2.240,6	4.322,9	2.323,1
1.1 Bund	1.871,5	926,2	1.929,6	925,3
1.1.1 Bundeseigene Forschungseinrichtungen	1.631,2	869,1	1.680,3	866,2
1.1.2 Sonstige Einrichtungen der Bundesverwaltung ²	240,3	57,2	249,4	59,1
1.2 Länder und Gemeinden	2.212,5	1.314,4	2.393,2	1.397,8
1.2.1 Forschungseinrichtungen der Länder	103,0	98,6	109,6	104,3
1.2.2 Hochschulen und Hochschulkliniken ³	2.043,5	1.156,5	2.195,6	1.224,2
1.2.3 Sonstige Einrichtungen der Länder	36,3	32,8	49,8	40,2
1.2.4 Gemeinden, Gemeinde- und Zweckverbände	29,6	26,5	38,3	29,2
2. Organisationen ohne Erwerbszweck⁴	6.858,8	6.344,2	7.192,6	6.665,8
2.1 Forschungs- und Wissenschaftsförderorganisationen (z.B. MPG, FhG, DFG) ⁵	3.315,1	3.147,8	3.591,1	3.395,4
2.2 Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF)	2.504,1	2.333,0	2.503,4	2.343,0
2.3 Sonstige wissenschaftliche Einrichtungen ohne Erwerbszweck	946,1	788,0	985,4	840,2
2.4 Übrige Organisationen ohne Erwerbszweck	93,5	75,4	112,7	87,2
3. Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft⁶	2.338,6	2.296,3	2.667,3	2.618,7
3.1 Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft	1.617,4	1.595,7	1.862,3	1.840,7
3.2 Dienstleistungen, soweit von Unternehmen und freien Berufen erbracht	721,2	700,7	804,9	777,9
4. Ausland	1.188,8	1.138,3	1.235,1	1.182,7
4.1 Zahlungen an Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft im Ausland	150,6	146,9	154,5	149,1
4.2 Beiträge an internationale Organisationen und übrige Zahlungen an das Ausland	1.038,2	991,4	1.080,6	1.033,6
5. Empfängergruppenübergreifende Positionen	3,5	2,5	4,0	2,2
Ausgaben insgesamt⁷	14.473,7	12.022,0	15.421,8	12.792,5
Nachrichtlich:				
Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft ⁶	2.338,6	2.296,3	2.667,3	2.618,7
darunter:				
BMW i	863,8	857,5	822,3	814,8
BMVg	645,2	645,2	606,6	606,6
BMBF	585,8	550,7	643,5	607,9

1) Im Vergleich zu früheren Veröffentlichungen erstmalige Darstellung einschließlich Investitions- und Tilgungsfonds ohne Länderzuweisungen (Konjunkturpaket II).

2) Einschließlich Bundeswehruniversitäten. Abweichungen bei den FuE-Ausgaben gegenüber früheren Veröffentlichungen wegen rückwirkender Revision des FuE-Koeffizienten bei den Ausgaben des BMBF für den Ausbau und Neubau von Hochschulen.

3) Ohne Grundfinanzierung DFG und Mittel für Sonderforschungsbereiche.

4) Ohne Mittel an internationale Organisationen im Ausland.

5) Einschließlich Grundfinanzierung DFG und Mittel für Sonderforschungsbereiche.

6) Einschließlich der Mittel zur Förderung der Auftragsforschung; Abgrenzung nach der Wirtschaftszweigsystematik; ohne Mittel an Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft im Ausland.

7) Geringfügige Abweichungen gegenüber früheren Veröffentlichungen durch Nacherhebungen von Daten bzw. nachträgliche Änderungen der Zuordnung zu den Empfängergruppen.

Quelle: Bundesministerium für Bildung und Forschung
Daten-Portal des BMBF: www.datenportal.bmbf.de/portal/1.1.8

Tab. 7 1/2 Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung nach finanzierenden und durchführenden Sektoren in ausgewählten OECD-Staaten

Staat	Jahr ¹	FuE-Ausgaben		Finanzierung durch			Durchführung im			
		Mio. US-\$ ²	Anteil am BIP in %	Wirtschafts-sektor	Staats-sektor	sonstige inländische Quellen und Ausland	Wirtschafts-sektor	Staats-sektor	Hochschul-sektor ³	PNP-Sektor ⁴
Anteil in %										
Deutschland	2005	64.298,8	2,49	67,6	28,4	4,0	69,3	14,1	16,5	.
	2006	70.156,4	2,53	68,3	27,5	4,2	70,0	13,9	16,1	.
	2007	74.071,8	2,53	68,1	27,5	4,4	70,0	13,9	16,1	.
	2008	81.849,4	2,68	67,3	28,4	4,3	69,2	14,0	16,7	.
	2009	82.730,7	2,78	.	.	.	67,5	14,9	17,6	.
Finnland	2005	5.601,2	3,48	66,9	25,7	7,5	70,8	9,6	19,0	0,6
	2006	6.061,9	3,48	66,6	25,1	8,3	71,3	9,3	18,7	0,6
	2007	6.641,5	3,47	68,2	24,1	7,7	72,3	8,5	18,7	0,6
	2008	7.472,9	3,72	70,3	21,8	7,9	74,3	8,0	17,2	0,5
	2009	7.457,8	3,96	68,1	24,0	7,9	71,4	9,1	18,9	0,6
Frankreich	2005	39.235,7	2,10	51,9	38,6	9,4	62,1	17,8	18,8	1,3
	2006	41.969,6	2,10	52,3	38,5	9,2	63,1	16,5	19,2	1,2
	2007	44.044,8	2,07	52,3	38,1	9,6	63,0	16,4	19,5	1,2
	2008	46.262,3	2,11	50,7	38,9	10,3	62,8	15,9	20,0	1,2
	2009	47.953,5	2,21	.	.	.	61,9	16,3	20,6	1,2
Vereinigtes Königreich	2005	34.080,7	1,73	42,1	32,7	25,2	61,4	10,6	25,7	2,3
	2006	37.007,5	1,75	45,2	31,9	22,9	61,7	10,0	26,1	2,2
	2007	38.760,4	1,78	46,0	30,9	23,1	62,5	9,2	26,1	2,2
	2008	40.096,4	1,77	45,4	30,7	23,9	62,0	9,2	26,5	2,4
	2009	40.279,5	1,85	44,5	32,6	22,9	60,4	9,2	27,9	2,5
Italien	2005	17.999,0	1,09	39,7	50,7	9,7	50,4	17,3	30,2	2,1
	2006	20.186,3	1,13	40,4	47,0	12,6	48,8	17,2	30,3	3,7
	2007	22.331,9	1,18	42,0	44,3	13,7	51,9	14,5	30,1	3,5
	2008	24.510,2	1,23	45,2	42,9	11,9	52,7	12,5	31,6	3,2
	2009	24.752,6	1,27	.	.	.	51,5	13,9	31,4	3,2

1) Werte sind teilweise revidiert und vorläufig oder geschätzt bzw. in der Vergleichbarkeit mit den Vorjahren eingeschränkt (siehe Originalveröffentlichung „Main Science and Technology Indicators“).

2) Nominale Ausgaben, umgerechnet in US-\$-Kaufkraftparitäten.

3) Einschließlich allgemeiner Hochschulforschungsmittel.

4) PNP: Private Organisationen ohne Erwerbszweck.

5) 2008: Nationale Schätzung oder Projektion.

6) Finanzierungsanteile des Staatssektors vom Sekretariat angepasst, um den Normen des Frascati Manuals zu genügen. 2008 Zeitreihenbruch.

7) Überwiegend ohne Ausgaben für Investitionen; Durchführungsanteile des Staatssektors nur mit Bundesausgaben berücksichtigt. 2008 vorläufig.

Quelle: OECD (Main Science and Technology Indicators 2011/1, Tabellen 01-G_PPP, 02-G_XGDP, 13-G_XFB, 14-G_XFG, 15-G_XFON, 16-G_XFA, 17-G_XEB, 19-G_XEG, 18-G_XEH, 20-G_XEI) und Berechnungen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
Daten-Portal des BMBF: www.datenportal.bmbf.de/portal/1.3.1

Tab. 7 2/2 Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung nach finanzierenden und durchführenden Sektoren in ausgewählten OECD-Staaten

Staat	Jahr ¹	FuE-Ausgaben		Finanzierung durch			Durchführung im			
		Mio. US-\$ ²	Anteil am BIP in %	Wirtschafts-sektor	Staats-sektor	sonstige inländische Quellen und Ausland	Wirtschafts-sektor	Staats-sektor	Hochschul-sektor ³	PNP-Sektor ⁴
Anteil in %										
Schweden ⁵	2005	10.509,9	3,56	63,9	24,5	11,7	72,7	5,0	22,0	0,3
	2006	11.936,9	3,68	.	.	.	74,7	4,5	20,6	0,2
	2007	11.960,5	3,40	62,3	24,9	12,7	72,7	5,0	22,2	0,2
	2008	13.448,9	3,70	.	.	.	74,1	4,4	21,3	0,2
	2009	12.494,9	3,62	58,8	27,4	13,7	70,4	4,4	25,1	0,1
Japan ⁶	2005	128.694,6	3,32	76,1	16,8	7,1	76,4	8,3	13,4	1,9
	2006	138.612,9	3,40	77,1	16,2	6,7	77,2	8,3	12,7	1,9
	2007	147.768,2	3,44	77,7	15,6	6,7	77,9	7,8	12,6	1,7
	2008	148.719,2	3,44	78,2	15,6	6,2	78,5	8,3	11,6	1,6
	2009	137.908,6	3,33	75,3	17,7	7,1	75,8	9,2	13,4	1,6
Kanada	2005	23.090,0	2,04	49,3	31,8	18,9	55,8	9,7	34,0	0,5
	2006	24.070,4	2,00	51,1	31,1	17,8	56,7	9,7	33,1	0,5
	2007	24.705,3	1,96	49,9	32,1	18,1	55,6	9,8	34,0	0,5
	2008	24.217,6	1,87	48,4	34,1	17,5	52,8	10,0	36,6	0,6
	2009	24.551,3	1,92	47,6	33,4	19,0	51,7	10,1	37,6	0,6
Vereinigte Staaten ⁷	2005	323.047,0	2,57	64,3	30,2	5,4	70,0	11,9	14,0	4,1
	2006	347.809,0	2,61	65,3	29,3	5,4	71,2	11,4	13,5	3,9
	2007	373.185,0	2,67	66,2	28,3	5,5	72,2	10,8	13,1	3,9
	2008	398.194,0	2,79	67,3	27,1	5,7	72,6	10,6	12,8	3,9
	2009	.	.	.	.	.	.	.	.	.

1) Werte sind teilweise revidiert und vorläufig oder geschätzt bzw. in der Vergleichbarkeit mit den Vorjahren eingeschränkt (siehe Originalveröffentlichung „Main Science and Technology Indicators“).

2) Nominale Ausgaben, umgerechnet in US-\$-Kaufkraftparitäten.

3) Einschließlich allgemeiner Hochschulforschungsmittel.

4) PNP: Private Organisationen ohne Erwerbszweck.

5) 2008: Nationale Schätzung oder Projektion.

6) Finanzierungsanteile des Staatssektors vom Sekretariat angepasst, um den Normen des Frascati Manuals zu genügen. 2008 Zeitreihenbruch.

7) Überwiegend ohne Ausgaben für Investitionen; Durchführungsanteile des Staatssektors nur mit Bundesausgaben berücksichtigt. 2008 vorläufig.

Quelle: OECD (Main Science and Technology Indicators 2011/1, Tabellen 01-G_PPP, 02-G_XGDP, 13-G_XFB, 14-G_XFG, 15-G_XFON, 16-G_XFA, 17-G_XEB, 19-G_XEG, 18-G_XEH, 20-G_XEI) und Berechnungen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
Daten-Portal des BMBF: www.datenportal.bmbf.de/portal/1.3.1

Tab. 8 1/2 Beschäftigte, Umsatz und interne FuE-Aufwendungen der Unternehmen nach der Wirtschaftsgliederung und nach Beschäftigtengrößenklassen¹

Wirtschaftsgliederung ²			2009					nachrichtlich: in den ost- deutschen Ländern und Berlin insgesamt
			Beschäftigte ³	Umsatz ³	interne FuE-Aufwendungen			
					insgesamt	je Beschäftigten	Anteil am Umsatz	
			Tausend	Mio. €	Mio. €	Tsd. €	in %		Mio. €
A	01-03	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	5	1.030	131	26,2	12,7	31
B	05-09	Bergbau, Steine und Erden	31	15.284	13	0,4	0,1	1
C	10-33	Verarbeitendes Gewerbe	3.147	903.031	38.711	12,3	4,3	2.158
	10-12	Nahrungs- und Genussmittel	120	48.784	318	2,7	0,7	19
	13-15	Textilien, Bekleidung, Leder	29	5.914	126	4,3	2,1	22
	16-18	Holzwaren, Papier, Druckerzeugnisse	56	15.074	176	3,1	1,2	29
	19	Kokerei, Mineralölverarbeitung	9	38.975	93	10,3	0,2	1
	20	Chemische Industrie	246	84.595	3.198	13,0	3,8	114
	21	Pharmazeutische Industrie	114	42.812	3.896	34,2	9,1	312
	22	Gummi- und Kunststoffwaren	144	29.690	847	5,9	2,9	26
	23	Glas, Keramik, Steine und Erden	68	13.021	288	4,2	2,2	29
	24	Metallerzeugung und -bearbeitung	152	52.279	495	3,3	0,9	26
	25	Metallerzeugnisse	187	34.266	712	3,8	2,1	66
	26	DV-Geräte, elektronische und optische Erzeugnisse	382	75.357	5.815	15,2	7,7	743
	27	Elektrische Ausrüstungen	161	33.294	1.333	8,3	4,0	63
	28	Maschinenbau	551	116.632	4.499	8,2	3,9	340
	29	Kraftwagen und Kraftwagenteile	718	263.035	13.821	19,2	5,3	147
	30	Sonstiger Fahrzeugbau	104	26.741	2.056	19,8	7,7	51
	31-33	Sonstige Herstellung von Waren	105	22.562	1.039	9,9	4,6	169
D, E	35-39	Energie- und Wasserversorgung, Entsorgung	148	139.235	216	1,5	0,2	35
F	41-43	Baugewerbe	71	13.124	69	1,0	0,5	28
J	58-63	Information und Kommunikation	229	50.241	2.564	11,2	5,1	483
K	64-66	Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	72	57.671	335	4,7	0,6	0
M	69-75	Freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen	196	27.224	2.629	13,4	9,7	622
G-I, L, N-U		Restliche Abschnitte	160	72.022	313	2,0	0,4	49
Insgesamt			4.058	1.278.862	44.983	11,1	3,5	3.408

1) Ohne Institutionen für Gemeinschaftsforschung und experimentelle Entwicklung.

2) Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008.

3) Beschäftigte und Umsatz der Unternehmen mit (internen und/oder externen) FuE-Aufwendungen.

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Daten-Portal des BMBF: www.datenportal.bmbf.de/portal/1.5.2

Tab. 8 2/2 Beschäftigte, Umsatz und interne FuE-Aufwendungen der Unternehmen nach der Wirtschaftsgliederung und nach Beschäftigtengrößenklassen¹

Beschäftigtengrößenklasse	2009					
	Beschäftigte ³	Umsatz ³	interne FuE-Aufwendungen			nachrichtlich: in den ost-deutschen Ländern und Berlin insgesamt
			insgesamt	je Beschäftigten	Anteil am Umsatz	
	Tausend	Mio. €	Mio. €	Tsd. €	in %	Mio. €
Unternehmen mit Beschäftigten						
unter 100	232	38.316	2.372	10,2	6,2	816
100 bis 249	315	64.063	2.335	7,4	3,6	458
250 bis 499	337	81.129	2.330	6,9	2,9	180
zusammen	884	183.508	2.688	3,0	1,5	1.454
500 bis 999	348	99.355	9.725	27,9	9,8	262
1.000 bis 1.999	430	119.763	4.101	9,5	3,4	131
2.000 bis 4.999	505	168.463	5.766	11,4	3,4	479
5.000 bis 9.999	387	180.942	5.640	14,6	3,1	123
10.000 und mehr	1.505	526.831	19.751	13,1	3,7	959
zusammen	3.175	1.095.354	35.258	11,1	3,2	1.954
Insgesamt	4.058	1.278.862	44.983	11,1	3,5	3.408

1) Ohne Institutionen für Gemeinschaftsforschung und experimentelle Entwicklung.

2) Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008.

3) Beschäftigte und Umsatz der Unternehmen mit (internen und/oder externen) FuE-Aufwendungen.

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Daten-Portal des BMBF: www.datenportal.bmbf.de/portal/1.5.2

Tab. 9 1/2 FuE-Personal nach Personalgruppen und Sektoren

Sektor (OECD-Abgrenzung)	Jahr (IST)	Vollzeitäquivalent			
		insgesamt	davon		
			Forscher/ -innen	technisches Personal	Sonstige
1. Wirtschaftssektor ^{1,2}	1995	283.316	129.370	78.155	75.791
	2000	312.490	153.026	81.654	77.810
	2005	304.502	166.874	76.256	61.372
	2006	312.145	171.063	78.170	62.912
	2007	321.853	174.307	83.563	63.983
	2008	332.909	180.295	86.433	66.181
	2009	332.491	183.214	88.002	61.275
	2. Staatssektor ^{3,4}	1995	75.148	37.324	20.380	17.444
2000		71.454	37.667	17.599	16.188
2005		76.254	39.911	8.420	27.923
2006		78.357	41.486	10.383	26.487
2007		80.644	43.561	11.751	25.332
2008		83.066	45.342	11.815	25.910
2009		86.633	49.241	12.274	25.118
3. Hochschulsektor ⁵		1995	100.674	64.434	13.636	22.604
	2000	100.790	67.087	12.151	21.551
	2005	94.522	65.363	9.902	19.258
	2006	97.433	67.273	10.369	19.791
	2007	103.953	72.985	11.836	19.132
	2008	106.712	76.831	11.384	18.497
	2009	115.441	84.771	11.365	19.305
	4. Insgesamt	1995	459.138	231.128	112.171	115.839
2000		484.734	257.780	111.404	115.549
2005		475.278	272.148	94.578	108.553
2006		487.935	279.822	98.922	109.190
2007		506.450	290.853	107.150	108.447
2008		522.688	302.467	109.632	110.588
2009		534.565	317.226	111.641	105.698

1) Gerade Jahre geschätzt.

2) 2006 und 2008: In geraden Jahren Verteilung auf Personalgruppen wie im jeweiligen Vorjahr. Rundungsdifferenzen.

3) Staatliche Einrichtungen sowie überwiegend vom Staat finanzierte private wissenschaftliche Institutionen ohne Erwerbszweck.

4) Ab 2003 wurde die Abgrenzung zwischen technischem und sonstigem Personal aus methodischen Gründen modifiziert. Die Angaben sind daher ab 2003 nur noch eingeschränkt mit den Vorjahren vergleichbar.

5) Angaben zum Hochschulsektor auf der Basis des hauptberuflichen Personals der privaten und staatlichen Hochschulen (IST) berechnet nach dem zwischen der Kultusministerkonferenz, dem Wissenschaftsrat, dem Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem Statistischen Bundesamt vereinbarten Verfahren.

Tab. 9 2/2 FuE-Personal nach Personalgruppen und Sektoren

Sektor (OECD-Abgrenzung)	Jahr (IST)	Vollzeitäquivalent			
		insgesamt	davon		
			Forscher/ -innen	technisches Personal	Sonstige
darunter ostdeutsche Länder und Berlin					
1. Wirtschaftssektor ^{1,2}	1995	32.611	19.768	5.402	7.443
	2000	36.220	21.370	7.790	7.060
	2005	29.525	17.393	6.696	5.436
	2006	30.260	17.826	6.863	5.571
	2007	31.509	18.194	7.825	5.490
	2008	32.591	18.819	8.094	5.679
	2009	33.189	19.386	8.642	5.164
2. Staatssektor ^{3,4}	1995	20.782	11.481	4.894	4.407
	2000	19.951	11.641	4.372	3.938
	2005	21.970	12.012	2.018	7.940
	2006	23.019	13.083	2.556	7.379
	2007	23.955	13.950	2.823	7.182
	2008	24.916	14.477	2.989	7.451
	2009	25.741	15.421	3.096	7.224
3. Hochschulsektor ⁵	1995	24.601	15.484	3.214	5.901
	2000	23.032	15.415	2.494	5.122
	2005	22.441	15.579	1.896	4.966
	2006	22.454	15.650	1.940	4.863
	2007	23.184	16.636	2.203	4.345
	2008	24.075	17.695	2.212	4.168
	2009	26.018	19.533	2.360	4.126
4. Insgesamt	1995	77.994	46.733	13.510	17.751
	2000	79.203	48.426	14.657	16.120
	2005	73.936	44.984	10.610	18.342
	2006	75.733	46.559	11.359	17.813
	2007	78.648	48.780	12.851	17.017
	2008	81.582	50.991	13.295	17.297
	2009	84.948	54.340	14.098	16.513

1) Gerade Jahre geschätzt.

2) 2006 und 2008: In geraden Jahren Verteilung auf Personalgruppen wie im jeweiligen Vorjahr. Rundungsdifferenzen.

3) Staatliche Einrichtungen sowie überwiegend vom Staat finanzierte private wissenschaftliche Institutionen ohne Erwerbszweck.

4) Ab 2003 wurde die Abgrenzung zwischen technischem und sonstigem Personal aus methodischen Gründen modifiziert. Die Angaben sind daher ab 2003 nur noch eingeschränkt mit den Vorjahren vergleichbar.

5) Angaben zum Hochschulsektor auf der Basis des hauptberuflichen Personals der privaten und staatlichen Hochschulen (IST) berechnet nach dem zwischen der Kultusministerkonferenz, dem Wissenschaftsrat, dem Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem Statistischen Bundesamt vereinbarten Verfahren.

Tab. 10 1/2 FuE-Personal in den Staaten der EU und in ausgewählten OECD-Staaten nach Personalgruppen und Sektoren¹

Staat	Jahr	Vollzeitäquivalent						
		Forscher/-innen	technisches und sonstiges Personal	FuE-Personal insgesamt		davon tätig im		
				Wirtschafts-sektor	Hochschul-sektor	Staats- und PNP ⁵ -Sektor		
Anzahl	je 1.000 Erwerbs-personen	Anteil in %						
Deutschland	2005	272.148	203.130	475.278	11,6	64,1	19,9	16,0
	2008	302.467	220.221	522.688	12,5	63,7	20,4	15,9
	2009	311.519	218.007	529.526	12,7	62,2	21,4	16,4
Finnland	2005	39.582	18.675	58.257	21,8	56,6	30,0	13,4
	2008	40.879	15.819	56.698	20,8	58,4	28,2	13,4
	2009	40.849	15.220	56.069	20,8	57,5	.	.
Frankreich	2005	202.507	147.174	349.681	12,8	55,8	28,2	16,0
	2008	229.130	155.383	384.513	13,7	57,7	27,3	15,0
	2009	.	.	.	.	.	.	.
Vereinigtes Königreich ²	2005	248.599	76.318	324.917	10,8	44,8	47,0	8,2
	2008	251.932	90.154	342.086	11,0	44,5	47,8	7,7
	2009	256.124	91.362	347.486	11,1	43,6	48,6	7,8
Italien	2005	82.489	92.759	175.248	7,2	40,4	38,2	21,4
	2008	96.677	142.339	239.016	9,5	44,6	36,4	19,0
	2009	101.821	137.425	239.246	9,6	43,6	37,8	18,6

1) Werte sind teilweise vorläufig oder geschätzt bzw. in der Vergleichbarkeit mit den Vorjahren eingeschränkt (siehe Originalveröffentlichung „Main Science and Technology Indicators 2011/1“).

2) 2005 bis 2009: FuE-Personal und Personal im Hochschulsektor unterschätzt, Personal im Wirtschaftssektor überschätzt.

3) 2009: FuE-Personal insgesamt und Anzahl Forscher/-innen unterschätzt, Personal im Wirtschaftssektor überschätzt.

4) 1995: Forscher/-innen überschätzt.

5) Private Organisationen ohne Erwerbszweck.

Quelle: OECD (Main Science and Technology Indicators 2011/1, Tabellen 07-TP_RS, 09-TP_TT, 10A-TP_TTXLF, 31-BP_TTXTT, 51-HP_TT) und Berechnungen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

Daten-Portal des BMBF: www.datenportal.bmbf.de/portal/1.7.11

Tab. 10 2/2 FuE-Personal in den Staaten der EU und in ausgewählten OECD-Staaten nach Personalgruppen und Sektoren¹

Staat	Jahr	Vollzeitäquivalent						
		Forscher/-innen	technisches und sonstiges Personal	FuE-Personal insgesamt	davon tätig im			
					Wirtschafts-sektor	Hochschul-sektor	Staats- und PNP ⁵ -Sektor	
		Anzahl			je 1.000 Erwerbs-personen	Anteil in %		
Schweden ³	2005	55.090	22.614	77.704	16,5	72,2	22,8	5,0
	2008	48.220	29.329	77.549	15,8	75,8	20,1	4,1
	2009	46.892	28.955	75.847	15,5	71,6	24,9	3,5
Japan ⁴	2005	680.631	216.224	896.855	13,5	68,0	23,4	8,6
	2008	656.676	226.063	882.739	13,3	70,8	20,6	8,6
	2009	655.530	222.888	878.418	13,3	70,7	21,1	8,2
Kanada	2005	136.768	81.837	218.605	12,6	65,0	26,1	8,9
	2008	148.983	93.703	242.686	13,3	65,5	25,7	8,8
	2009	.	.	.	.	.	.	.
Vereinigte Staaten	2005	1.375.304	.	.	.	.	.	.
	2008	.	.	.	.	.	.	.
	2009	.	.	.	.	.	.	.

1) Werte sind teilweise vorläufig oder geschätzt bzw. in der Vergleichbarkeit mit den Vorjahren eingeschränkt (siehe Originalveröffentlichung „Main Science and Technology Indicators 2011/1“).

2) 2005 bis 2009: FuE-Personal und Personal im Hochschulsektor unterschätzt, Personal im Wirtschaftssektor überschätzt.

3) 2009: FuE-Personal insgesamt und Anzahl Forscher/-innen unterschätzt, Personal im Wirtschaftssektor überschätzt.

4) 1995: Forscher/-innen überschätzt.

5) Private Organisationen ohne Erwerbszweck.

Quelle: OECD (Main Science and Technology Indicators 2011/1, Tabellen 07-TP_RS, 09-TP_TT, 10A-TP_TTXLF, 31-BP_TTXTT, 51-HP_TT) und Berechnungen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

Daten-Portal des BMBF: www.datenportal.bmbf.de/portal/1.7.11

Abbildungsverzeichnis

(in Klammern die Abbildungsnummer der Langfassung des Bundesberichts Forschung und Innovation 2012)

Abbildung 1 (1)	Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung (BAFE) der Bundesrepublik Deutschland 2005–2009 und wirtschaftliche Entwicklung im Jahr 2010	5
Abbildung 2 (2)	Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung (BAFE) in der Bundesrepublik Deutschland nach finanzierenden Sektoren (Durchführungsbetrachtung) und Anteil der BAFE am Bruttoinlandsprodukt (BIP) im Zeitverlauf	6
Abbildung 3 (3)	Ausgaben des Bundes und der Länder für Forschung und Entwicklung im Zeitverlauf (Finanzierungsbetrachtung)	8
Abbildung 4 (4)	Die Hightech-Strategie: Zukunftsprojekte und Bedarfsfelder	9
Abbildung 5 (5)	Standorte der Spitzencluster	12
Abbildung 6 (6)	Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung (BAFE) der Bundesrepublik Deutschland nach finanzierenden und durchführenden Sektoren 2009	35
Abbildung 7 (7)	Akteure des deutschen Forschungs- und Innovationssystems	36
Abbildung 8 (9)	Die deutsche Forschungslandschaft	39
Abbildung 9 (10)	Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung im Rahmen der direkten Projektförderung und Ressortforschung nach Ressorts sowie in Deutschland wirksame FuE-Aufwendungen der EU	41
Abbildung 10 (11)	Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung nach Ressorts 2012 (Soll)	43
Abbildung 11 (24)	Regionale Aufteilung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung der Bundesrepublik Deutschland (Durchführung und Finanzierung von Forschung und Entwicklung) (2009)	45
Abbildung 12 (43)	Anteil der Bruttoinlandsausgaben (BIP) für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt ausgewählter Länder 2010	47
Abbildung 13 (45)	Innovationsgrad europäischer Länder 2011	51
Abbildung 14 (28)	FuE-Aufwendungen der Wirtschaft 1991–2010	53
Abbildung 15 (31)	FuE-Personal nach Geschlecht, aufgeteilt nach Sektoren und Personalgruppen 2009	58
Abbildung 16 (32)	Anzahl der Hochschulabsolventinnen und Absolventen und deren Anteil am Altersjahrgang 2001–2010	59
Abbildung 17 (33)	Anzahl der Absolventinnen und Absolventen in MINT-Fächern und deren Anteil am Altersjahrgang 2001–2010	60
Abbildung 18 (36)	Publikationen: Deutschland, EU-27, Japan und Vereinigte Staaten 2000–2010	61

Abbildung 19 (37)	Weltmarktrelevante Patente: Deutschland, EU-27, Japan und Vereinigte Staaten 2000–2009	62
Abbildung 20 (38)	Publikations- und Patentintensität der Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen 1994–2008 in den Natur-, Ingenieur-, Medizin- und Agrarwissenschaften	63
Abbildung 21 (40)	Produkt- und Prozessinnovatoren 2001–2010	64
Abbildung 22 (41)	Innovationserfolg: Umsatzanteile mit Marktneuheiten und Kostenreduktionsanteil durch Prozessinnovation 2001–2010	66
Abbildung 23 (42)	Anteil der Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt ausgewählter Länder 2000 und 2010	67
Abbildung 24 (44)	Anteil der Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt ausgewählter Länder 1991–2010	68
Abbildung 25 (46)	Auswahl FuE-relevanter Indikatoren: Vergleich Deutschland und EU-27	69
Abbildung 26 (47)	Auswahl FuE-relevanter Indikatoren: Vergleich Deutschland und Vereinigte Staaten	69
Abbildung 27 (48)	Auswahl FuE-relevanter Indikatoren: Vergleich Deutschland und Japan	71
Abbildung 28 (49)	Auswahl FuE-relevanter Indikatoren: Deutschland im Vergleich zum OECD-Durchschnitt	71

Infobox

Informationen zu Fördermöglichkeiten des Bundes

Allgemeine Informationen über Fördermöglichkeiten und Verfahren, gezielte Weiterleitung an die richtigen Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner sowie Unterstützung bei der Antragstellung bietet die Förderberatung „Forschung und Innovation“. Neben der Homepage www.foerderinfo.bund.de stehen auch zwei gebührenfreie Hotlines zur Verfügung:

- Zu allen Themen der Forschungs- und Innovationsförderung: **0800 262-3008**
- Lotsendienst für KMU-Förderung: **0800 262-3009**
- Per E-Mail ist die Förderberatung „Forschung und Innovation“ des Bundes unter beratung@foerderinfo.bund.de zu erreichen. Der elektronische Informationsdienst AS-Info informiert über alle Neuigkeiten der Forschungs- und Innovationsförderung des Bundes.

Über die BMBF-Homepage www.bmbf.de steht allen Interessierten ein Informations- und Dienstleistungsangebot zur Verfügung, das ständig zielgruppenorientiert ergänzt und

aktualisiert wird. Die BMBF-Homepage umfasst u. a. Informationen zum BMBF und seinen Arbeitsfeldern sowie aktuelle Themen der Bildungs- und Forschungspolitik. Sie informiert darüber hinaus über interessante Veröffentlichungen und Termine und ermöglicht Recherchen in einem umfangreichen Archiv. Durch zahlreiche Verknüpfungen mit anderen Informationsquellen wird ein einfacher und strukturierter Zugang zu vielfältigen vertiefenden Informationen eröffnet (z. B. sind über den Förderkatalog von BMWi, BMBF, BMU und BMELV Informationen zu über 100.000 Forschungs- und Entwicklungsvorhaben verfügbar).

Informationen zu Inhalt und Zielen der Ressortforschung des BMG sowie Informationen zu aktuellen Ausschreibungen finden sich unter www.bmg.bund.de (Stichwort Ressortforschung bzw. Ausschreibungen). Informationen zu Inhalt und Zielen der Ressortforschung des BMELV sowie weiterführende Informationen finden sich unter www.bmelv.de (Ministerium, Forschung und Innovation).

Das BMWi (www.bmwi.bund.de) sowie das BMU (www.bmu.de) sind an die Förderdatenbank des Bundes im Internet angeschlossen, welche einen vollständigen und aktuellen Überblick über die Förderprogramme gibt.

Informationen erteilt zudem die Auskunftsstelle BMWi-Förderung unter der Telefonnummer **030 18615-8000** und per E-Mail: foerderberatung@bmwi.bund.de.

Infobox

Datenportal des BMBF

Im neuen Datenportal des BMBF findet sich unter der Adresse www.datenportal.bmbf.de ein reichhaltiges Angebot zu Zahlen und Fakten zu den Themenbereichen Wissenschaft, Forschung, Entwicklung, Innovation und Bildung. Neben den Tabellen des Teil II E des Bundesberichts Forschung und Innovation sind hier auch umfangreiche Daten zu Bildung und Wissenschaft dargestellt. Die Tabellen des Bundesberichts Forschung und Innovation sind im Datenportal detaillierter und mit längeren Zeitreihen als im Bericht selbst verfügbar. Von aktuellen Zahlen bis hin zu historischen Daten finden sich im Datenportal des BMBF Zeitreihen, die zum Teil bis in die 1960er-Jahre zurückreichen. Darüber hinaus wurden diese Zahlen um internationale Vergleiche ergänzt. Die Datenbasis des Portals wird in halbjährlichen Intervallen aktualisiert.

Das Datenportal des BMBF enthält neben den konkreten Informationen zu den unterschiedlichen Bildungs- und

Forschungsbereichen auch Angaben zu den Ausgaben von Bund und Ländern. Der Bereich Forschung und Entwicklung umfasst dabei unter anderem Statistiken zu Forschungsausgaben des Staates und der Wirtschaft, zu FuE-Personal und zu Patenten. Auch Kenngrößen zum Innovationsverhalten sind hier dargestellt. Im Bereich Bildung stehen unter anderem Statistiken zum Elementarbereich, zu Kindergärten, Tageseinrichtungen und Schulen, aber auch zu Hochschulen (u. a. Studierende, Hochschulpersonal), Weiterbildung und Ausbildungsförderung (BAföG, Meister-BAföG) zur Verfügung.

Die Bedienung wurde so gestaltet, dass durch eine Auswahl von Schlagworten oder durch Navigation in der thematischen Gliederung die Daten recherchiert werden können. Im Glossar findet man zudem in alphabetischer Anordnung Erklärungen zu wichtigen, in diesem Angebot vorkommenden Begriffen und Abkürzungen. Die Ergebnisse der Suche lassen sich in verschiedenen Ausgabeformaten (HTML, PDF, Excel) herunterladen und gleich weiterverwenden.

Alle Tabellen des BuFI sind auf dem Datenportal unter www.datenportal.bmbf.de in unterschiedlichen Formaten aktualisiert erhältlich.

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unentgeltlich abgegeben. Sie ist nicht zum gewerblichen Vertrieb bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerberinnen/Wahlwerbern oder Wahlhelferinnen/Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift der Empfängerin/dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Bundesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

