

## Unterrichtung

durch die Bundesregierung

### Hightech-Strategie 2020 für Deutschland – Bilanz und Perspektiven

**Stellungnahme der Bundesregierung  
zum Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer  
Leistungsfähigkeit Deutschlands 2013  
– Drucksache 17/12611 –**

#### Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>I. Die Hightech-Strategie 2020 für Deutschland – Erfolgsmodell mit Ausstrahlung</b> .....	3
<b>II. Erfolge der Hightech-Strategie</b> .....	4
Die Innovationsdynamik in Deutschland ist gestiegen. Der Anteil der Ausgaben für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt ist auf 2,9 Prozent angewachsen. ....	4
Klima/Energie: Deutschland ist Innovationstreiber für nachhaltiges Wachstum. Von 1990 bis 2012 stieg der Anteil Erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch von 1,9 Prozent auf 12,6 Prozent. ...	6
Gesundheit/Ernährung: Deutschland ist Schrittmacher für medizinische Durchbrüche. ....	9
Mobilität: Deutschland ist Innovationsführer für sichere und nachhaltige Mobilitätslösungen. Der deutsche Welthandelsanteil dieser Zukunftstechnologien beträgt 17 Prozent. ....	13
Sicherheit: Deutschland ist führend in der Sicherheitsforschung. ...	16
Kommunikation: Deutschland ist Leitanbieter für intelligente, vernetzte Produktion. Die Zahl der Beschäftigten in der IKT-Branche stieg von 2008 bis 2013 um 8,5 Prozent auf über 900 000 an. ....	18
<b>III. Wege der Hightech-Strategie</b> .....	20
Kräfte bündeln und den Wissens- und Technologietransfer ausbauen. ....	21

---

	Seite
Rahmenbedingungen für Hightech-Gründungen und den innovativen Mittelstand verbessern. ....	23
Schlüsseltechnologien gezielt fördern. ....	25
Das Wissenschaftssystem stärken. ....	27
Fachkräftepotentiale aktivieren. ....	28
Die internationale Vernetzung Deutschlands intensivieren. ....	31
Den Dialog mit den Bürgerinnen und Bürgern stärken. ....	33

## I. Die Hightech-Strategie 2020 für Deutschland – Erfolgsmodell mit Ausstrahlung

Die Hightech-Strategie versammelt die wichtigsten Akteure des Innovationsgeschehens hinter einer zentralen Idee: Deutschlands Innovationskraft zu stärken. Innovationskraft ist die Fähigkeit, Neues zu denken und in Produkten und Dienstleistungen zu verwirklichen. Ob die Erfindung von Buchdruck, Automobil und Penicillin gestern oder die Entwicklung von nachhaltiger Mobilität, digitaler Produktion und individualisierter Medizin heute: Große und kleine Innovationen verändern die Welt zum Wohl der Menschen. Wissenschaft und Technik ermutigen uns, Antworten auf die drängenden Herausforderungen in den Feldern Klima/Energie, Gesundheit/Ernährung, Mobilität, Sicherheit und Kommunikation zu finden.

Dem Klimawandel begegnen, neue Lösungen im Gesundheitsbereich entwickeln und den demografischen Wandel gestalten, Mobilität bezahlbar und nachhaltig gestalten, den Produktionsstandort Deutschland zukunftsfest machen, selbstbestimmt in der digitalen Welt agieren – das alles sind wesentliche Antriebe zur Weiterentwicklung des Forschungs- und Innovationssystems. Deutschland soll Vorreiter bei der Lösung dieser globalen Herausforderungen sein. Dazu notwendig sind exzellente Grundlagenforschung, anwendungsnahe Forschung und Technologieentwicklung durch Wissenschaft und Wirtschaft sowie innovationsfreundliche Rahmenbedingungen.

In einem wissenschaftlichen und exportorientierten Land wie Deutschland sind Forschung und Innovation deshalb von zentraler Bedeutung. Diese Bedeutung zeigt sich insbesondere in drei Dimensionen:

### **Kulturell: Innovation bedeutet neue Wege.**

Das 21. Jahrhundert stellt die Menschheit vor große Aufgaben. Während die Globalisierung sich beschleunigt und die Welt sich dramatisch verändert, müssen wir lernen, in sozialer, ökonomischer und ökologischer Hinsicht neu zu denken. Die Hightech-Strategie steht für eine Haltung, die Neues erkennt, annimmt und erfolgreich verwirklicht. Sie motiviert dazu, neue Wege einer innovationsorientierten Transformation der Grundlagen des Wohlstandes zu gehen.

### **Wissenschaftlich: Innovation bedeutet neues Wissen.**

Angesichts der rasanten Geschwindigkeit und der hohen Komplexität des weltweiten Wandels sind innovative Lösungen und wissenschaftliche Durchbrüche notwendiger denn je. Ganz gleich ob Energie, Klimaschutz, Mobilität, Gesundheit, Ernährung: ohne Forschung keine Innovation, und ohne Innovation keine Problemlösung. Die Hightech-Strategie gibt Impulse für die Zusammenarbeit von unterschiedlichen Akteuren, von Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen, von künftigen Nutzern und Wissenschaftlern unterschiedlicher Disziplinen, damit neues Wissen entsteht. So werden neue Perspektiven für eine nachhaltige Lebens- und Wirtschaftsweise geschaffen.

### **Wirtschaftlich: Innovation bedeutet neue Wertschöpfung.**

Deutschland besitzt das Potenzial, substanziell zur Lösung der globalen Herausforderungen beizutragen und dabei gleichzeitig seine weltweite Stellung als eine der führenden Wirtschafts- und Exportnationen zu behaupten. Forschung und Innovation sind der Schlüssel zu jenen Produkten, Dienstleistungen und Technologien, mit denen wir die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft stärken und neue Exportchancen schaffen. Die Hightech-Strategie hilft, mit Innovation Made in Germany zum Innovationsführer und Leitanbieter zu werden, um die Dynamik für mehr Wertschöpfung und Wohlstand in Deutschland zu sichern.

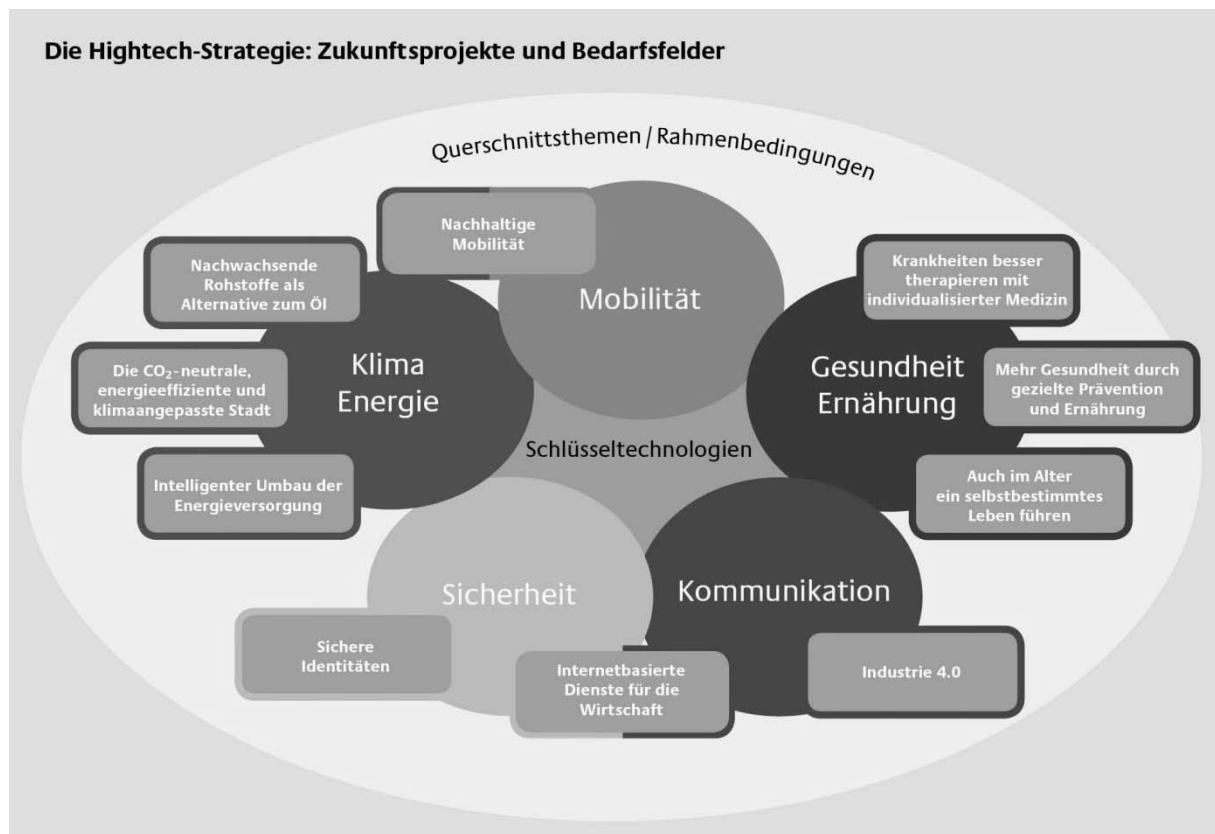
Neue Wege, neues Wissen, neue Wertschöpfung lassen sich nicht verordnen. Doch die Politik kann ein innovationsfreundliches Umfeld für kreative Forscher, neugierige Entwickler, exzellente Wissenschaftler und investitionsbereite Unternehmer schaffen. Ziel der Hightech-Strategie ist es daher vor allem die Fähigkeit Deutschlands zum Wandel durch Innovation zu stärken: Impulse und Anreize für Kreativität und Innovation zu geben, Innovationshemmnisse abzubauen und Freiheiten zu schaffen, die Innovationen und Investitionen in deren Forschung und Entwicklung beflügeln.

Dafür bündelt die Bundesregierung seit 2006 entsprechend den Empfehlungen der Forschungsunion Wirtschaft-Wissenschaft ressortübergreifend die enormen wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Potenziale Deutschlands, formuliert Ziele für unterschiedliche Bedarfsfelder, setzt Prioritäten, u. a. in sogenannten Zukunftsprojekten und führt neue Förderinstrumente ein.

Die Finanzierung der Hightech-Strategie erfolgt dabei aus dem jährlichen Bundeshaushalt durch Programme und Maßnahmen der einzelnen Ressorts sowie aus den verfügbaren Mitteln des Energie- und Klimafonds (EKF).

Der übergreifende, integrative Ansatz der Hightech-Strategie hat große Beachtung und breite Unterstützung in Wissenschaft und Wirtschaft gefunden. National wie international ist die Hightech-Strategie Vorbild für Forschungs- und Innovationsförderung. Dies bestätigt auch das Gutachten 2013 der Expertenkommission Forschung und Innovation: Die Hightech-Strategie gelte international als „gutes Modell der Governance eines F&I-Systems“. Auch die „Neuorientierung der F&I-Politik auf eine Missionsorientierung und die verstärkte Koordination der wesentlichen Akteure“ wird von der Expertenkommission ausdrücklich begrüßt. Ebenso hat die Europäische Kommission Innovationspolitik zu einem prioritären Handlungsfeld zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit Europas in einer globalisierten Welt erklärt. Sie folgt in ihrem neuen Rahmenprogramm Horizont 2020 einem ganz ähnlichen Ansatz und rückt gesellschaftliche Herausforderungen in den Mittelpunkt der Innovationspolitik.

Mit diesem Bericht informiert die Bundesregierung über Fortschritte bei der Umsetzung der Hightech-Strategie und nimmt Stellung zum Jahresgutachten 2013 der Ex-



pertenkommission Forschung und Innovation. Eine vertiefte Dokumentation der einzelnen Aspekte der Hightech-Strategie wird auf dem Internetportal der Bundesregierung zur HTS unter [www.hightech-strategie.de](http://www.hightech-strategie.de) angeboten.

## II. Erfolge der Hightech-Strategie

**Die Innovationsdynamik in Deutschland ist gestiegen. Der Anteil der Ausgaben für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt ist auf 2,9 Prozent angewachsen.**

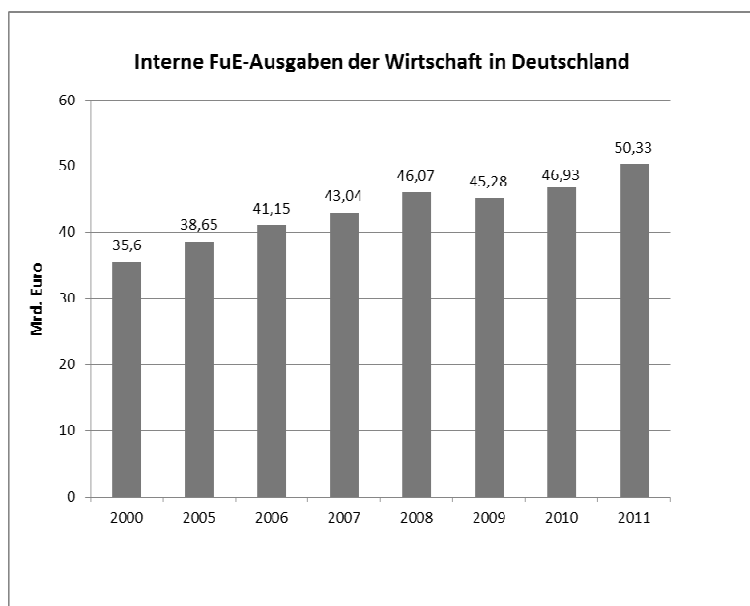
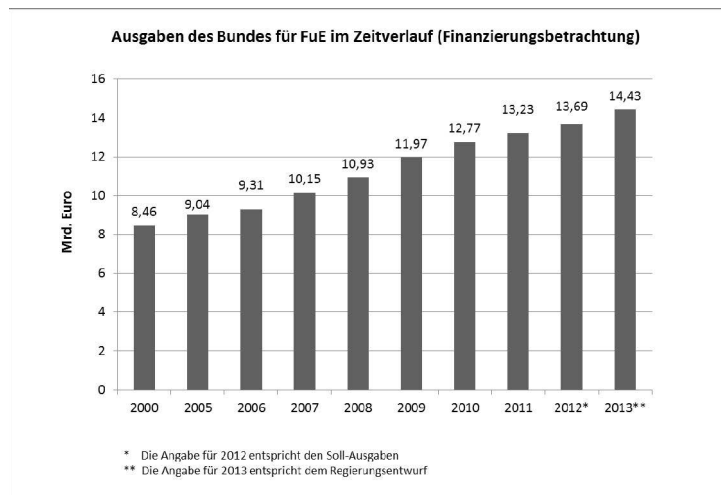
Die globale Innovationslandschaft verändert sich grundlegend: Der weltweite Wettbewerb um Ideen, Talente und Technologiemarkte beschleunigt sich. Neue wirtschaftliche und technologische Zentren entstehen weltweit. Länder wie Brasilien, China und Indien investieren stärker in Forschung und Entwicklung als jemals zuvor und fordern die bisherige Weltspitze in Forschung und Innovation heraus. Gleichzeitig beschleunigen sich Innovations- und Produktzyklen. Wissen veraltet in immer kürzeren Zeiträumen.

Die Bundesregierung hat dazu beigetragen, die Innovationsdynamik in Deutschland signifikant zu steigern und den Beitrag Deutschlands zur Lösung globaler Herausforderungen zu verstärken. Insgesamt ist der Anteil von For-

schung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt deutlich gestiegen – von 2,5 Prozent im Jahr 2005 auf 2,9 Prozent im Jahr 2011. Damit kommt Deutschland dem 3-Prozent-Ziel sehr nahe. Dies ist umso beachtlicher, da das BIP im Jahr 2011 insgesamt um 3,9 Prozent zugenommen hat. Bund und Länder haben wiederholt bekräftigt, dass sie sich auch weiterhin gemeinsam mit der Wirtschaft für das Erreichen des 3-Prozent-Ziels einsetzen.

Die überaus positive Entwicklung hat die Expertenkommission Forschung und Innovation zum Anlass genommen, für 2020 die Verankerung eines ehrgeizigeren Ziels zu fordern: „3,5 Prozent des BIP für Forschung und Entwicklung“. Ein nachlassendes Engagement, so die Expertenkommission, berge „die Gefahr, wirtschaftliche Wachstumspotenziale durch Innovation zu verspielen“.

Während andere Länder in der Krise ihre FuE-Ausgaben gekürzt haben, steigert die Bundesregierung ihre Investitionen von Jahr zu Jahr – von 9,3 Mrd. Euro in 2006 auf 14,4 Mrd. Euro in 2013. Die für diese Legislaturperiode ursprünglich vorgesehenen, zusätzlichen 12 Mrd. Euro für Bildung und Forschung wurden mit 13,3 Mrd. Euro, die dafür in den Bundeshaushalt zusätzlich eingestellt wurden, noch übertroffen. Das ist in Zeiten der Eurokrise auch international ein vielbeachtetes Signal. Die hohen Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung fördern maßgeblich die Innovationsdynamik in Deutschland.



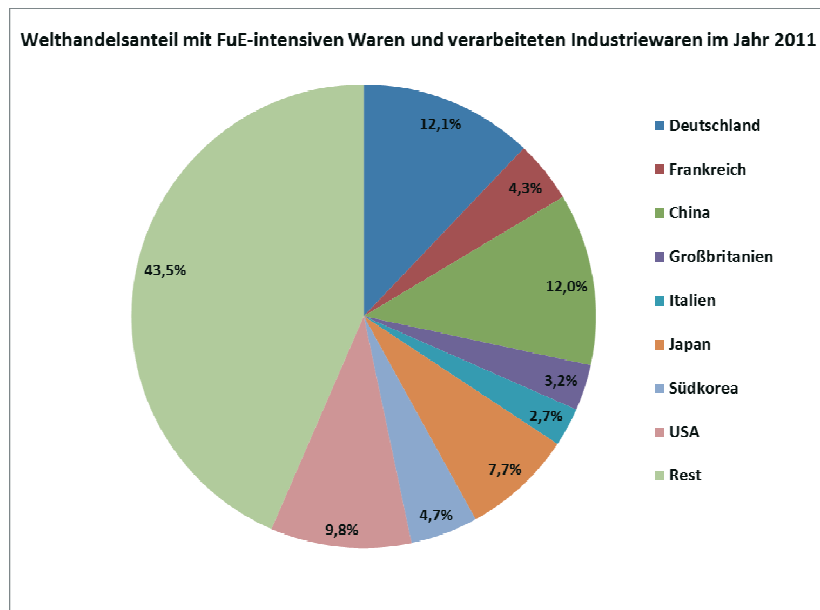
Aber auch die Wirtschaft hat ihre FuE-Ausgaben deutlich gesteigert – von 38,65 Mrd. Euro (2005) auf 50,33 Mrd. Euro (2011). Die FuE-Budgetplanungen der Unternehmen für 2012 und 2013 versprechen weitere Zunahmen.

Insgesamt hat sich Deutschlands Stellung als einer der weltweit führenden Innovationsstandorte mit der High-tech-Strategie verbessert. Dies zeigen die vorliegenden Indikatoren:

- 2011 betrug der deutsche Anteil am Welthandel mit forschungs- und entwicklungsintensiven Waren 12,1 Prozent. Deutschland liegt hier zusammen mit China (12,0 Prozent) an der Weltspitze. Auf Platz 3 rangiert die USA (9,8 Prozent), auf Platz 4 Japan

(7,7 Prozent). Es folgen Korea (4,7 Prozent) und Frankreich (4,3 Prozent).

- Beinahe 14 Prozent der transnationalen Patente im Bereich der Hochtechnologie stammen aus Deutschland (2010). Damit liegt Deutschland weltweit an dritter Stelle hinter den Vereinigten Staaten (ca. 24 Prozent) und Japan (ca. 20 Prozent). 7,2 Prozent der weltweit veröffentlichten wissenschaftlichen Publikationen stammen aus Deutschland (2011). Deutschland liegt damit an Platz 4 hinter USA, China und Großbritannien.
- Die meisten internationalen Vergleiche sehen Deutschland bei der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit weit vorn: unter den ersten zehn Nationen, wenn nicht gar auf einem der ersten fünf Plätze. Im Innovationsin-



dex 2013 der Europäischen Kommission belegt Deutschland EU-weit einen guten zweiten Rang vor allen übrigen großen europäischen Volkswirtschaften.

Diese sehr guten Ergebnisse beruhen auf dem Zusammenspiel vieler Akteure aus Bildung, Forschung und Wirtschaft mit der Politik sowie eines grundsätzlich starken Systems aus Schulen, Beruflicher Bildung, Hochschulbildung und exzellenter wissenschaftlicher Forschung, aber auch auf Rahmenbedingungen, die private Investitionen in Forschung und Entwicklung in Deutschland attraktiv machen.

**Klima/Energie: Deutschland ist Innovations-treiber für nachhaltiges Wachstum. Von 1990 bis 2012 stieg der Anteil Erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch von 1,9 Prozent auf 12,6 Prozent.**

Der Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen, vor denen die gesamte Welt steht. In vielen Weltregionen häufen sich extreme Naturereignisse, die als Vorbote für zukünftige Klimaverhältnisse gedeutet werden können. Für die langfristige Sicherung unserer Lebensgrundlagen und unseres Wohlstands ist ein nachhaltiges Wirtschaften unverzichtbar, das ökonomische Leistungsfähigkeit, ökologische Verantwortung und soziale Gerechtigkeit gleichermaßen berücksichtigt. Das Wirtschaftswachstum muss mehr und mehr vom Verbrauch von Ressourcen und Energie entkoppelt werden.

Technologien und Dienstleistungen „Made in Germany“ können einen wichtigen Beitrag leisten, um den Klimawandel zu begrenzen, Ressourcen zu schonen und die Wirtschaftsweise insgesamt nachhaltiger zu gestalten. Forschung und Innovation legen die Grundlage dafür.

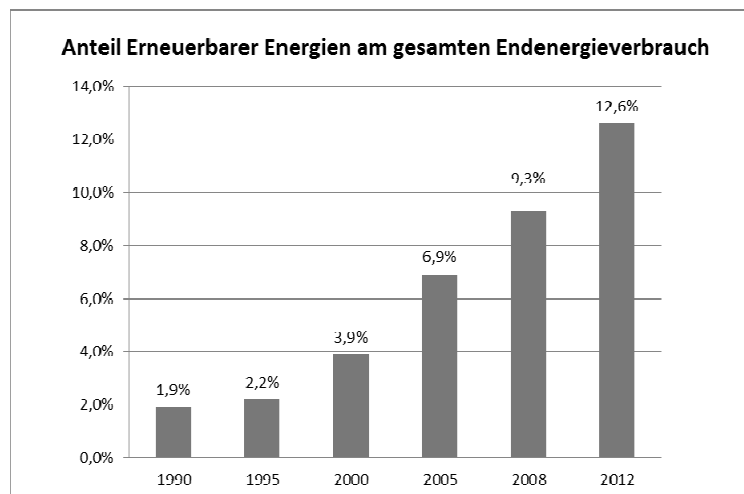
Die erfolgreiche Bewältigung der Energiewende kann beispielgebend sein für den Umbau einer Industriegesell-

schaft zu einer „Green Economy“. Vorausschauende forschungspolitische Entscheidungen der Vergangenheit haben wichtige Weichen gestellt. Beispielhaft dafür ist die Förderung der Erforschung der Windkraft und Solartechnologie in den 1980er und 1990er Jahren. Der Stärkung insbesondere von Forschung und Entwicklung kommt weiterhin eine entscheidende Rolle zu, denn auch Maßnahmen der Klima- und Energiepolitik können Innovationsanreize erheblich beeinflussen, so die Expertenkommission Forschung und Innovation. Zur Lösung der technologischen Herausforderungen der Energiewende sei es deshalb unerlässlich Grundlagenforschung und angewandte Forschung auszubauen.

Die Wirtschaft muss aus Gründen des Klimaschutzes den Einsatz fossiler Energieträger reduzieren und verstärkt auf nachwachsende Rohstoffe setzen. Damit dies nicht zulasten der Nahrungsmittelproduktion geht, sollen vermehrt Reststoffe für die stoffliche und energetische Nutzung erschlossen werden.

Deutschland hat sich mit dem Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung ambitionierte Ziele auf dem Weg in ein neues Energiezeitalter und zu einer Green Economy gesetzt:

- Senkung des Primärenergieverbrauchs bis 2050 gegenüber 2008 um 50 Prozent,
- Reduzierung des Stromverbrauchs bis 2050 gegenüber 2008 um rund 25 Prozent,
- Anstieg des Anteils Erneuerbarer Energien bis 2050 am Bruttoenergieverbrauch auf 60 Prozent und am Bruttostromverbrauch auf mindestens 80 Prozent,
- Verdopplung der Energieproduktivität bis 2020 gegenüber 1990 und Erhöhung der Energieeffizienz über die gesamte Energiekette,



- Verdopplung der Rohstoffproduktivität bis 2020 und
- Senkung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 auf 60 Prozent des Wertes von 1990.

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. Die Wissenschaft ist hierbei gefragt, zügig die notwendigen Erkenntnisse als Fundamente bereit zu stellen und neue technologische Durchbrüche zu erzielen, um die Energieversorgung nachhaltig sicher zu stellen.

Die OECD bestätigt: Deutschland hat sich zu einem „Labor für grünes Wachstum“ entwickelt.

- Weltweit weisen die Umwelttechnologien ein jährliches Wachstum von rund 12 Prozent auf. Deutschland ist ein gefragter Anbieter von Umwelttechnologien mit einem Weltmarktanteil von 15 Prozent. 11 Prozent des BIP in Deutschland werden durch grüne Technologien erwirtschaftet.
- Insgesamt arbeiten inzwischen rund 2 Millionen Menschen in Deutschland im Umweltschutzbereich, davon allein 1,4 Millionen in den Leitmärkten umweltfreundliche Energien und Energiespeicherung, Energieeffizienz, Rohstoff- und Materialeffizienz, nachhaltige Mobilität, Kreislaufwirtschaft und nachhaltige Wasserwirtschaft, mit einer prognostizierten Steigerung auf 2,4 Millionen Arbeitsplätze bis 2025.
- Die Bundesregierung hat einen Strukturwandel im Strombereich eingeleitet. Im Jahr 2012 betrug der Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten Stromverbrauch knapp 23 Prozent, gegenüber dem Jahr 1990 hat sich deren Anteil mehr als versiebenfacht. Ziel der Bundesregierung ist es, bis zum Jahr 2020 einen Anteil von mindestens 35 Prozent zu erreichen.
- Die Forschungsförderung zu innovativen Technologien für die Ressourceneffizienz hat ein Einsparpotenzial bei rohstoffintensiven Produktionsprozessen von

schätzungsweise 1 Mrd. Euro über einen Investitionszeitraum von 20 Jahren erbracht. Die Umsetzung von FuE-Ergebnissen durch die gewerbliche Wirtschaft wird die Rohstoffproduktivität in Deutschland weiter steigern. Die Forschungsergebnisse tragen damit nicht nur zur Nachhaltigkeit bei, sondern auch zur Wettbewerbsfähigkeit von Arbeitsplätzen in Deutschland.

- Auch die Klimaforschung in Deutschland wird weltweit als eine der vielgestaltigsten, aktivsten und führenden Forschungslandschaften anerkannt. Die deutsche Meeres- und Polarforschung mit ihrer vielseitigen Infrastruktur aus Forschungsschiffen, Polarstationen, Observatorien und Forschungssatelliten oder die Berechnungen des Deutschen Klimarechenzentrums (DKRZ) liefert Daten zur Klimaentwicklung, die dem IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) als Basis für seine Klimavorhersagen zur Verfügung stehen.

#### **Versorgungssicherheit durch Langzeitspeicher und intelligente Netze**

Im Oktober 2012 konnte die von der Bundesregierung geförderte 250-Kilowatt-Forschungsanlage zur Langfristspeicherung erneuerbarer Energien durch „Power-to-Gas“ (Wasserstoff oder Methan aus erneuerbar erzeugtem Strom) am Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung eingeweiht werden. Die Erfahrungen dieser Anlage werden auch für die Weiterentwicklung und Optimierung einer leistungsstarken Power-to-Gas-Demonstrationsanlage (6 Megawatt) im Verbund mit einer Biogas-Anlage im Rahmen des Projektes WOMBAT genutzt. Projektpartner sind die Audi AG, EWE AG, SolarFuel GmbH, das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung sowie das Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik.

Im Bereich intelligente Netze konnten 2012 im Rahmen des Förderprogramms „E-Energy“ wichtige Ergebnisse aus umfangreichen Feldtests der sechs Modellregionen gewonnen werden. Die Projekte haben gezeigt, dass in intelligenten Netzen ein hohes Flexibilitätspotenzial liegt

liegt, das es zu nutzen gilt: In großangelegten Feldtests mit insgesamt mehreren Tausend Teilnehmern konnte real gezeigt werden, dass die Teilnehmerhaushalte auf variable Strompreise reagieren und ihr Stromverbrauchsverhalten durch Lastverlagerung hin zu günstigeren Zeiten ändern. Bis zu 30 Prozent des Verbrauchs konnten zeitlich verschoben werden. Es konnte auch nachgewiesen werden, dass Erzeugungsschwankungen von erneuerbaren Energien im Verteilnetz durch automatisiertes und marktbasierendes Lastmanagement bereits auf Verteilnetzebene ausgeglichen werden können. Dadurch können die Netze entlastet und die Versorgungssicherheit erhöht werden.

#### **Klimaschutz via Satellit – Cryosat-2, TerraSAR-X und TanDEM-X**

Wirksamer Klimaschutz braucht verlässliche, globale Informationen über klimarelevante Aktivitäten. Mit Hilfe der Raumfahrt können Wetter und Klima in bislang unerreichter Präzision überwacht und vorhergesagt werden. Ein bedeutendes Indiz für den Klimawandel ist beispielsweise die Veränderung der Eismassen der Erde. Die Bestimmung der Eismassen ist jedoch schwierig, da bislang nur die Fläche des Eises vermessen werden konnte, nicht aber die Eisdicke.

Deutschland engagiert sich maßgeblich bei Satellitenmissionen im Rahmen des Earth Explorer Programms (EPP) der Europäischen Weltraumorganisation ESA. Mit dem im EPP-Programm entwickelten und 2010 gestarteten Satelliten Cryosat-2, an dem auch zahlreiche Raumfahrt-Unternehmen aus Deutschland beteiligt sind, können erstmals Veränderungen in der Dicke des Eises vermessen werden. Das deutsche CryoSat-Projektbüro am Alfred Wegener Institut für Polar und Meeresforschung koordiniert dabei die deutsche Nutzergemeinde.

Weiterhin kommen bei der Bestimmung der Eismassen der polaren Eiskappen und Gletscher die deutschen Erdbeobachtungssatelliten TerraSAR-X und TanDEM-X zum Einsatz. Die in enger Formation fliegenden Radar-Satelliten zeichnen seit 2009 ein hochgenaues dreidimensionales Höhenmodell der Erdoberfläche auf und erfassen die Oberflächentopographie und Ausdehnung der Eiskörper. Wiederholte Messungen erlauben, Eisverlust und -zugewinn zu bilanzieren. Beide Missionen liefern somit den Forschern unentbehrliche Daten und wichtige Eingangsparameter für Klimamodelle und Klimaprognosen.

#### **Entwicklung und Vergleich von optimierten Anbausystemen für die landwirtschaftliche Produktion von Energiepflanzen unter den verschiedenen Standortbedingungen Deutschlands (EVA)**

In EVA werden für unterschiedliche Ackerbauregionen in Deutschland Empfehlungen für einen ökologisch und

ökonomisch nachhaltigen Anbau von Energiepflanzen entwickelt. Im bisherigen Verlauf zeigte sich, dass Steigerungen der Erträge mit regional angepassten Anbaukonzepten und abwechslungsreichen Fruchtfolgen erzielt werden können. Die Untersuchungen zu den Standard- und Regionalfruchtfolgen sowie innovativen Anbaukonzepten führen zu fundierten agrarwissenschaftlichen Erkenntnissen bezüglich Standortteignung von potenziellen Energiepflanzenarten und -sorten. Fruchtfolgewirkungen, aus denen sich zusätzlich positive Einflüsse auf die Wirtschaftlichkeit anderer Markfrüchte ergeben, werden quantifiziert und Beiträge zur Erhöhung der Biodiversität, zur Extensivierung der landwirtschaftlichen Produktion sowie zur Onfarm-Erhaltung genetischer Ressourcen geleistet. Die Aktualität des Vorhabens wird durch die kontinuierliche Anpassung des Konzepts auf die agrarumweltpolitischen Anforderungen (GREENING, Gewässer-, Boden-, Klimaschutz etc.) gewährleistet.

#### **Energieverbrauch und Materialausschuss in der Karosseriefertigung senken**

Die Innovationsallianz Green Carbody Technologies<sup>44</sup> wurde von namhaften Automobilherstellern, deren Zulieferern und der Fraunhofer Gesellschaft getragen und verfolgte das Ziel, den Ressourcenverbrauch bei der Herstellung von Fahrzeugkarosserien zu optimieren. Es wurde der Nachweis erbracht, dass der bisherige Ressourceneinsatz um bis zu 50 Prozent durch den Einsatz innovativer Produktionstechnologien gesenkt werden kann. In der zukünftigen Karosseriefertigung werden diese Entwicklungsergebnisse umgesetzt.

Die Bundesregierung hat mit der Hightech-Strategie wichtige Weichen gestellt:

#### **Zukunftsprojekt Intelligenter Umbau der Energieversorgung**

Das Zukunftsprojekt, das mittlerweile zu einer der wichtigsten Prioritäten der Bundesregierung geworden ist, geht der Frage nach, wie angesichts der weltweiten Verknappung fossiler Energiequellen und vor dem Hintergrund des Ausstiegs aus der Atomkraft die Energieversorgung in Deutschland langfristig gesichert werden kann. Es zielt gleichermaßen auf die verstärkte Nutzung erneuerbarer, volatiler Energiequellen wie etwa Sonne, Wind und Biomasse sowie auf die Steigerung der Energieeffizienz entlang der gesamten Energiekette. Die Energieerzeugung erfordert den Ausbau von Stromtrassen, die Bereitstellung großer Energiespeicherkapazitäten sowie die Einführung intelligenter Netze (smart grids), die auf die jeweiligen Verhältnisse von Angebot und Nachfrage auf den Strommärkten flexibel und effizient reagieren. Die bisher passiv gestalteten Verteilnetze müssen in diesem Zusammenhang zu flexiblen und aktiven Netzen weiterentwickelt werden. Auch Systemdienstleistungen zur Si-



herstellung der Netzqualität müssen zukünftig dezentral durch erneuerbare Energien erbracht werden.

- Mit ihrem 6. Energieforschungsprogramm hat die Bundesregierung im August 2011 den Fahrplan für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung skizziert. Das Programm zeigt Schwerpunkte und Leitlinien der Förderpolitik der kommenden Jahre auf. Die Bundesregierung stellt dafür von 2011 bis 2014 rund 3,5 Mrd. Euro bereit bzw. in Aussicht.
- Die Bundesregierung intensiviert die Forschung in neue Speichertechnologien, um notwendige Kostensenkungen zu erreichen und Energiespeicher zur Marktreife zu führen. Das Anforderungsspektrum in diesem Bereich reicht vom Leistungsspeicher für kurzfristige Fluktuationen bis zur saisonalen Speicherung erneuerbarer Energien. Vor diesem Hintergrund wurde bereits 2010 die Förderinitiative Energiespeicher gestartet, für die insgesamt bis zu 200 Mio. Euro bereitgestellt werden sollen.
- Mit der Förderinitiative Zukunftsfähige Stromnetze sollen auf diesem für die Umsetzung der Energiewende wichtigen Gebiet die notwendigen technologischen Voraussetzungen und Innovationen geschaffen werden. Es werden wichtige Aspekte adressiert, wie beispielsweise optimierte Übertragungs- und Verteilertechniken, intelligente Stromnetze, neue Konzepte zur Netzplanung und Betriebsführung sowie innovatives Lastmanagement.
- Die Förderinitiative Gesellschafts- und umweltverträgliche Transformation des Energiesystems zielt auf Bürgerbeteiligung bei Projekten der Energiewende und auf neuen Formen der Governance und unterstützt damit ergänzend zu technologischen Entwicklungsprojekten die Akzeptanz der Energiewende bei Bürgerinnen und Bürgern.
- Das Forschungsforum Energiewende führt Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft zusammen um Beiträge aus der Energieforschung zur Umsetzung der Energiewende zu bündeln.

### **Zukunftsprojekt CO<sub>2</sub>-neutrale, energieeffiziente und klimaangepasste Stadt**

Der Energie- und Ressourcenverbrauch in Deutschland konzentriert sich überwiegend auf die Städte. Urbane Lebensräume und Städte spielen daher für die Bewältigung der großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts eine maßgebliche Rolle. Aufgrund des erheblichen Anpassungsbedarfs an sowie auch aufgrund der vielfältigen Betroffenheit der Städte durch den Klimawandel sind alle gesellschaftlichen Akteure und viele Politikfelder disziplinübergreifend gefragt und müssen konzeptionell und praktisch zusammengeführt werden.

- Die Nationale Plattform Zukunftsstadt ist eine Initiative der Bundesregierung, um insbesondere mit Städten, Wirtschaft und der Wissenschaft die Forschungsagenda für die nachhaltige Stadt von Morgen zu

erarbeiten. Im Zentrum stehen zunächst die Themen klimaangepasste Stadt, CO<sub>2</sub>-neutrale Stadt, Stadt als Gesamtsystem und Governance der Nachhaltigkeit in Städten.

- In der Initiative ZukunftswerkStadt werden 15 Städte und Kommunen dabei unterstützt, ihre Bürgerinnen und Bürger bei Konzepten und Umsetzung zu einer nachhaltigen Entwicklung einzubinden.
- Der Wettbewerb Energieeffiziente Stadt hat das Ziel, Energieeffizienz in Städten und Kommunen zu steigern. Es geht darum, Handlungswissen für die kommunale Praxis bereitzustellen und Innovationen in Wirtschaft und Gesellschaft voranzutreiben.

### **Zukunftsprojekt Nachwachsende Rohstoffe als Alternative zum Öl**

Als Energieträger und Ausgangsmaterial vieler chemischer Produkte bildet das Erdöl derzeit eine wichtige Rohstoffbasis 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 viel versprechende Alternative zum Erdöl und anderen fossilen Brennstoffen wie Kohle und Gas. Dieses Potenzial zu erforschen und zu erschließen, ist die Aufgabe des Zukunftsprojektes.

- Deutschland hat als eines der ersten Länder weltweit im Jahr 2010 eine Nationale Forschungsstrategie zur Bioökonomie vorgelegt; 2011 hat die EU-Kommission ihre Bioökonomie-Strategie verabschiedet.
- Im Auftrag der Bundesregierung haben Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft im Jahr 2012 eine Roadmap Bioraffinerien vorgelegt, die den Stand und die Entwicklungsperspektive verschiedener Bioraffinerie-Konzepte aufzeigt. Bioraffinerien werden die zentralen Produktionsanlagen einer künftigen Bioökonomie sein – ähnlich den heutigen Erdöl-Raffinerien.
- Die Bundesregierung fördert vier strategische Allianzen von Unternehmen, die am Ersatz fossiler Rohstoffe bei so unterschiedlichen Anwendungen wie Kunststoffen, Waschmitteln, Klebern, Flugzeug-Enteisungsmitteln, Betonzuschlagsstoffen, Farben und Lacken arbeiten.
- Flankierende Maßnahme aus dem WING-Programm (Werkstoffinnovationen für Industrie und Gesellschaft), KMU-innovativ: Ressourcen- und Energieeffizienz, Funktionalisierte Oberflächen für biogene Rohstoffe.

### **Gesundheit/Ernährung: Deutschland ist Schrittmacher für medizinische Durchbrüche.**

Der demografische Wandel in Deutschland, die Zunahme von Volkskrankheiten in der Bevölkerung, unabhängig vom Alter und der Anstieg von Mehrfacherkrankungen gerade bei älteren Menschen, beeinflussen unsere Gesellschaft und werden das Gesundheitssystem zukünftig vor

größere Herausforderungen stellen. Während in Deutschland immer weniger Kinder geboren werden, leben Menschen heute durchschnittlich 30 Jahre länger als noch vor 100 Jahren. Zugleich leistet – neben genetischen und Umwelteinflüssen – ein ungesunder Lebensstil der Entwicklung von Volkskrankheiten wie Herz-Kreislaufkrankungen, Diabetes mellitus, Krebs, neurologischen und psychischen Erkrankungen, Atemwegserkrankungen und Muskel-Skelett-Erkrankungen Vorschub.

Eine gestiegene Lebenserwartung bedeutet nicht zwingend mehr gesunde Lebenszeit. Vielmehr muss es Ziel sein, die Entstehung von Krankheiten möglichst zu verhindern beziehungsweise so frühzeitig und so wirksam wie möglich zu behandeln und ein selbstbestimmtes Leben bis ins hohe Alter bei gutem Gesundheitszustand zu ermöglichen. Deshalb sind Präventions- und Ernährungsforschung sowie die Erforschung der Möglichkeiten individualisierter Medizin – neben der Erforschung von Volkskrankheiten und der Versorgungsforschung – zwei wichtige Handlungsfelder im neuen Rahmenprogramm Gesundheitsforschung der Bundesregierung. Zentrales Ziel ist es, innovative und nutzbringende Forschungsergebnisse noch schneller den Patienten und Patientinnen zugänglich zu machen und die Innovationsdynamik der Gesundheitswirtschaft zu steigern, für die interdisziplinäre Zusammenarbeit beispielsweise von Molekularbiologen, Informatikern, Nano- und Materialwissenschaftlern notwendig ist.

Die positiven Entwicklungen der Forschung zeigen sich an vielen Stellen:

#### **Kampf gegen Tumore**

Tumoren bestehen in der Regel nicht aus einer einheitlichen Zellpopulation, bei der alle Zellen gleich empfindlich auf Krebstherapien ansprechen. Vielmehr wird vermutet, dass viele Tumortypen sogenannte Krebsstammzellen enthalten, die auf Chemo- und Strahlentherapie in der Regel schlecht ansprechen. Sie werden auch für die Entstehung von Metastasen verantwortlich gemacht. Intensiv wird daher nach Möglichkeiten gesucht, diese Krebsstammzellen zu identifizieren und zu eliminieren. Forschern des Paul-Ehrlich-Instituts ist es gelungen, erstmals onkolytisch wirksame (krebszellbekämpfende) Viren zu erzeugen, die gezielt nur solche Zellen angreifen und abtöten, die das Zelloberflächenprotein CD 133 tragen. CD133 gilt als ein charakteristischer Marker bestimmter Krebsstammzellen und wurde hier als Eintrittspforte für die onkolytischen Viren genutzt. Die so auf die Tumorstammzellen abgerichteten Viren infizierten und eliminierten hochspezifisch CD133-positive Krebszellen. In Tierversuchen, insbesondere in einem Leberkrebsmodell, wiesen die CD133-spezifischen onkolytischen Viren sogar eine höhere antitumorale Aktivität auf als unmodifizierte Viren, die vielerlei verschiedene Zellen angreifen können, und beseitigten Tumorherde teilweise vollständig. In zukünftigen Forschungsarbeiten sollen die Mechanismen herausgefunden werden, die CD133-spezifische Viren im

Tiermodell zu besonders wirksamen Mitteln im Kampf gegen Tumoren machen. Dieses neue Therapiekonzept soll auch auf andere Tumorstammzellmarker übertragen werden, um so für verschiedene Tumorerkrankungen eine Therapieoption zu erforschen. Auch wird es in Zukunft darum gehen, Kombinationstherapien gegen bestimmte Tumoren zu identifizieren, die mit onkolytischen Viren kombiniert werden können.

#### **Hautkrebs durch individualisierte Medizin behandelbar**

Ein fortgeschrittener Hautkrebs (Melanom) ist immer lebensbedrohlich. Bisher gab es kaum Möglichkeiten, den an einem metastasierten Melanom erkrankten Patienten wirksam zu helfen. Durch intensive Forschung konnte ein mutiertes Gen als Ursache für bestimmte Melanome identifiziert werden. Ein neuer, vielversprechender, inzwischen in die klinische Praxis eingeführter Wirkstoff greift spezifisch das fehlerhafte Proteinprodukt des mutierten Gens an: es kommt zu einer therapeutisch bedeutsamen Hemmung der Zellteilung der Tumorzellen. Dadurch wird das Tumorstadium gestoppt und der Tumor schrumpft sogar. Parallel zur Arzneimittelentwicklung wurde ein Begleittest entwickelt, der das mutierte Gen spezifisch nachweist. Durch die individualisierte Medizin können auf diese Weise diejenigen Patienten identifiziert werden, die für diese Behandlung in Frage kommen.

#### **Innovativer Technikeinsatz bei personenbezogenen Dienstleistungen**

Der Einsatz von Robotern zur Unterstützung im Medizinischen- und Pflegebereich wird intensiv durch interdisziplinäre Forscherteams aus Medizinern, Ingenieuren, Informatikern, Betriebswirten, Sozialwissenschaftlern und Juristen erforscht. Denn bei personenbezogenen Dienstleistungen, die bisher ausschließlich von Menschen für Menschen erbracht werden, muss der vermehrte Einsatz von Technologien dazu dienen, den unterschiedlichen Bedürfnissen von Patienten, Angehörigen, Ärzten, Pflegepersonal und Dienstleistern gerecht zu werden. Mittlerweile liegen erste Erkenntnisse vor. So tragen Roboter beispielsweise bereits dazu bei, dass ältere Menschen in Pflegeeinrichtungen darauf hingewiesen werden, ausreichend zu trinken, mobilisieren externe Hilfe für in der Wohnung gestürzte Menschen oder sie „servieren“ selbstständig zu bestimmten Zeiten die erforderlichen Arzneimittel. Es zeigt sich schon heute, dass Roboter nützliche „Wesen“ sein können, um ein selbstbestimmtes Leben und erhöhte Lebensqualität für ältere Menschen zu ermöglichen und damit auch die Kosten in einer älter werdenden Gesellschaft zu senken, allerdings besteht weiterer Erkenntnisbedarf zum Nutzen unter Alltagsbedingungen.

- Alleine die Pharmaindustrie in Deutschland investiert pro Kopf der Beschäftigten über 60 000 Euro in Forschung und Entwicklung.
  - Diagnostik/Medizintechnik: Bei der Diagnostik unter Zuhilfenahme modernster Medizintechnik hat Deutschland europaweit eine führende Rolle. Der von der Bundesregierung initiierte nationale Strategieprozess Innovationen in der Medizintechnik hat unter Einbindung aller wichtigen Akteure Handlungsempfehlungen erarbeitet, wie die Innovationskraft der medizintechnischen Forschung weiter gestärkt, die Versorgung der Patientinnen und Patienten verbessert und die Wettbewerbsfähigkeit der Medizintechnik-Branche gesteigert werden kann.
  - Steigender Publikationsoutput: Deutschland konnte seine Publikationen in diesem Bedarfsfeld zwischen 2002 und 2011 um durchschnittlich 4,7 Prozent pro Jahr von 5 400 auf 8 200 erhöhen.
  - Stabile Anteile an Patentanmeldungen: Deutschlands Anteile an den weltweiten Patentanmeldungen im Bereich Gesundheit und Ernährung liegen stabil bei 10 bis 11 Prozent.
- Wir haben die Bekämpfung und Vorbeugung von Volkskrankheiten zu einer Priorität der Gesundheitsforschung gemacht, einen Paradigmenwechsel zu einer individualisierten und präventiven Medizin eingeleitet und die erforderlichen Strukturen geschaffen.



Ein wichtiger Schritt ist die Gründung der Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung. Sie bringen zu zentralen Themen der Gesundheitsforschung die besten Wissenschaftler ihres Fachs zusammen. Durch diese Konzentration auf ausgewählte Zentren kann Spitzenforschung in gezielten Bereichen in Deutschland stattfinden. Gleichzeitig wird die hohe internationale Vernetzung befördert.

### **Zukunftsprojekt Individualisierte Medizin**

Die individualisierte Medizin befasst sich mit den auf den einzelnen Menschen wirkenden Einflüssen, die die Erkrankungswahrscheinlichkeit, den Verlauf sowie die Heilung von Krankheiten bestimmen. Hierzu zählen Faktoren wie Ernährung, Bewegung und Umwelteinflüsse sowie die individuellen genetischen Voraussetzungen und die physiologischen Vorgänge im Körper. Im Rahmen des Aktionsplans zur individualisierten Medizin sollen durch ein besseres Verständnis der komplexen Wechselwirkungen maßgeschneiderte Präventions-, Diagnostik- und Behandlungsverfahren entwickelt werden, die bei minimierten Nebenwirkungen deutlich verbesserte Therapieerfolge ermöglichen sollen.

- Neue Fördermaßnahmen zur Systemmedizin (e:Med) und Innovationen für die individualisierte Medizin: Individuelle Ursachen von Krankheiten werden untersucht, Strategien zu ihrer Prävention und Therapie entwickelt und der Weg für die Entwicklung und Herstellung innovativer Produkte geebnet. Im Förderschwerpunkt Ethische, rechtliche und soziale Aspekte der modernen Lebenswissenschaften (ELSA) können Forschungsprojekte gefördert werden, in denen mögliche ethische, normative und gesellschaftliche Auswirkungen der Übertragung aktueller Forschungsergebnisse in die medizinische Anwendung analysiert und Handlungsoptionen herausgestellt werden.

### **Zukunftsprojekt Mehr Gesundheit durch gezielte Prävention und Ernährung**

Angesichts der steigenden Lebenserwartung und des Wunsches, möglichst viele Jahre aktiv zu bleiben, gewinnen die Gesunderhaltung des Menschen und damit auch Fragen der Prävention und einer gesunden Ernährung an Bedeutung. Das Zukunftsprojekt fokussiert u. a. auf die Erforschung der Wege für eine dauerhafte, gesundheitsförderliche Lebensstiländerung. Dabei werden auch die Interaktion von Nahrungsmitteln und menschlichem Organismus sowie die Bestimmungsfaktoren der Lebensmittelauswahl einschließlich der Entwicklung von personalisierten Ernährungskonzepten, auf die Vermittlung von Ernährungskompetenz und auf die Entwicklung, gesundheitsförderlicher Lebensmittel untersucht. Darauf aufbauend können Strategien zur wirksamen Prävention von u. a. lebensstilbedingten Krankheiten und zur allgemeinen Verbesserung der Lebensqualität abgeleitet werden, die weitere relevante Aspekte wie Bewegung aufgreifen. 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.

- Der Aktionsplan Präventions- und Ernährungsforschung ist ein Beitrag zur Umsetzung der zentralen Ziele und Leitideen des Zukunftsprojekts und führt erstmals die beiden Forschungsbereiche zusammen. Erfolgreiche Beispiele hierfür sind der Schwerpunkt Präventionsforschung und die Förderinitiative Innovationen und neue Ideen für den Ernährungssektor. Bei der letztgenannten arbeiten Wissenschaftler verschiedener Disziplinen an der Entwicklung neuer Präventions- und Therapiemaßnahmen sowie gesundheitsfördernden Lebensmitteln zusammen.
- Mit dem Aufbau einer nationalen Kohorte wird die epidemiologische Forschung in Deutschland wesentlich vorangetrieben. In der bislang umfangreichsten Bevölkerungsstudie Deutschlands werden rund 200 000 Bürgerinnen und Bürger über einen festgelegten Zeitraum mehrfach medizinisch untersucht und zu ihren Lebensgewohnheiten befragt. In erster Linie dient sie der Aufklärung der Entstehung von Volkskrankheiten und der Ableitung neuer Konzepte für Prävention und Früherkennung.

### **Zukunftsprojekt Selbstbestimmtes Leben im Alter**

Das Zukunftsprojekt erforscht Ursachen und Konsequenzen des demografischen Wandels und entwickelt Antworten auf die Herausforderungen, die eine Gesellschaft des längeren Lebens mit sich bringt. Technologische, medizinische und soziale Innovationen sollen dazu beitragen, dass Menschen in der dritten Lebensphase ein mobiles, vielseitig aktives und sozial integriertes Leben führen, möglichst dauerhaft im eigenen Zuhause wohnen und von wirksamen medizinischen Entwicklungen zur Bewältigung alterstypischer Krankheiten und Gebrechen profitieren können. Dabei sollen Hightech-Lösungen wie das „intelligente Haus“ oder die altersgerechten Assistenzsysteme ebenso in den Blick genommen werden wie neue Ansätze in der Pflege und in der Gestaltung des sozialen Zusammenlebens. Darüber hinaus gilt es, die Kompetenzen und Erfahrungen älterer Menschen für Wirtschaft und Gesellschaft stärker zu nutzen und generell ein neues Altersbild in der Gesellschaft zu verankern. Auch die jüngere Generation sieht sich starken gesellschaftlichen Veränderungen gegenüber, wie z. B. ein längerer Verbleib im Erwerbsleben. Der demografische Wandel als Ursache modifizierter Lebens- und Arbeitsbedingungen führt insgesamt zu einer veränderten Nachfrage nach Gesundheitsleistungen und betrifft daher die gesundheitliche Versorgung in der gesamten Lebensspanne beginnend im Kindes- und Jugendalter.

- Die Förderaktivitäten reichen von der Erforschung des menschlichen Alterungsprozesses über technische Assistenzsysteme für die Pflege und altersgerechte Wohn- und Mobilitätslösungen bis hin zu assistierten Arbeitsplätzen, die dazu beitragen können, dass Menschen ihre Potenziale länger in den Beruf einbringen können.

- Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Regionen und Kommunen gelegt, da diesen bei der Gestaltung einer älter werdende Gesellschaft eine Schlüsselrolle zukommt:
- Auf Anregung der Forschungsunion hat die Bundesregierung mit dem Wettbewerb Gesundheits- und Dienstleistungsregionen von morgen einen übergreifenden Regionenwettbewerb gestartet, um zentrale Ziele der Forschungsmission im Gesundheitsbereich aufzugreifen und Forschungsergebnisse schnell zum Nutzen der Menschen in die Anwendung zu bringen. Der Wettbewerb unterstützt Regionen dabei, ihre medizinischen, pflegerischen und sozialen Angebote und Dienstleistungen stärker miteinander zu vernetzen und für die Bürgerinnen und Bürger greifbar zu machen. Die dabei pilotartig entwickelten Lösungen sollen auf andere Regionen in Deutschland übertragbar sein.
- Um Kommunen bei der Entwicklung und Umsetzung von Beratungsmaßnahmen zu technischen Hilfs- und Assistenzsystemen für ein selbstbestimmtes Leben im Alter zu unterstützen, wird im Rahmen eines neuen Förderschwerpunktes der Aufbau von bis zu 15 Kommunalen Beratungsstellen Besser Leben im Alter durch Technik gefördert.

**Mobilität: Deutschland ist Innovationsführer für sichere und nachhaltige Mobilitätslösungen. Der deutsche Welthandelsanteil dieser Zukunftstechnologien beträgt 17 Prozent.**

Mobilität ist die unverzichtbare Voraussetzung persönlicher Freiheit, sozialen Zusammenlebens und wirtschaftlichen Wohlstands. Der weltweit wachsende Verkehr verbraucht noch immer zusätzliche Flächen und Ressourcen. Er verursacht Lärm, Staus und Luftverschmutzung. Jedoch führt der technische Fortschritt bereits heute zu erheblichen Effizienzsteigerungen.

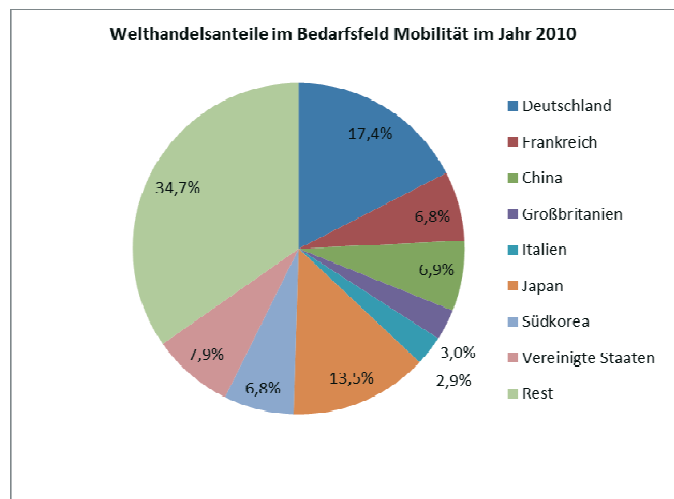
Angesichts von Klimawandel, wachsender Weltbevölkerung und begrenzten fossilen Rohstoffen muss die zukünftige Mobilität teilweise auf eine neue Grundlage gestellt werden. Um Menschen und Güter auch in Zukunft schnell, sicher und komfortabel, gleichzeitig aber auch effizient und ressourcenschonend befördern zu können, brauchen wir neue Technologien und neue zusätzliche Mobilitätslösungen.

Die Bundesregierung verfolgt deshalb das Ziel, auf hohem Sicherheitsniveau Modelle für eine nachhaltige Mobilität zu entwickeln, die gleichzeitig die Emissionen mindern und die Umwelt schonen sowie die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft stärken.

Nachhaltige Mobilität stellt eine systemische Herausforderung dar, welche ein Umdenken nicht nur hin zur Elektromobilität und anderen alternativen Antriebsarten erfordert, sondern auch Umstellungen im Nah-, Personen- und Güterverkehr auf Straße und Schiene- sowie in der Luft- und Schifffahrt erfordert. Darüber hinaus steht die Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien in direktem Zusammenhang mit der Förderung von Elektromobilität. Nachhaltige Mobilität erfordert ebenso den Ausbau von Informations-, Kommunikations- und Verkehrsleitsystemen zur Verbesserung der Verkehrsinfrastrukturen, welche ebenfalls dazu beitragen Mobilität effizient und effektive zu gestalten. Diese Ziele werden wie folgt konkretisiert:

- 1 Million Elektrofahrzeuge bis 2020, 6 Millionen bis 2030,
- Senkung des Endenergieverbrauchs im Verkehrssektor bis 2050 um 40 Prozent gegenüber 2005.

Dazu kommen die Ziele, die in spezifischen Strategiedokumenten für einzelne Branchen definiert werden, zum Beispiel in der Luftfahrtstrategie der Bundesregierung.



Deutschland ist auf einem guten Weg und Innovationsführer im Bedarfsfeld Mobilität: Der Welthandelsanteil mit diesen Zukunftstechnologien beträgt hier 17 Prozent.

- Deutschland liegt mit ca. 2 200 Patentanmeldungen pro Jahr im Bedarfsfeld Mobilität international auf Platz zwei. Nur Japan mit ca. 3 000 Patentanmeldungen pro Jahr verzeichnet eine höhere Zahl. Auf Platz drei folgen die USA und auf Platz vier Frankreich. 25 Prozent der Patentanmeldungen im Bedarfsfeld Mobilität fallen auf Patente in den Bereichen Elektromobile und Hybrid-Fahrzeuge.
- In den Jahren 2009 bis 2013 sind die FuE-Ausgaben des Bundes für das Förderfeld Mobilität kontinuierlich gestiegen. 2009 lagen sie bei 383,8 Mio. Euro, 2013 liegen sie voraussichtlich bei 643,0 Mio. Euro.
- Der durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß neuer Pkw hat sich in den letzten zehn Jahren um 33,4 g/km – von 179,5 g/km in 2001 auf 146,1 g/km in 2011 – verringert.
- Auch bei neuen Flugzeugen werden erhebliche Fortschritte gemacht: Deutsche Technologie trägt wesentlich dazu bei, dass bei neuen Kurz- und Mittelstreckenflugzeugen der Treibstoffverbrauch um 15 Prozent gesenkt werden kann.
- Insgesamt konnten auch die Treibhausgasemissionen im Bedarfsfeld Mobilität gesenkt werden – von 209,1 Mio. Tonnen in 2000 auf 187 Mio. Tonnen in 2009. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß weist ein sehr ähnliches Bild auf.

#### Zukunftsinnovationen im Praxistest: Schaufenster Elektromobilität

Damit sich Innovationen im Bereich der Elektromobilität am Markt etablieren können, müssen sie in der Praxis durch die möglichen Nutzer „erfahrbar“ werden und Geschäftsmodelle und Marktchancen alternativer Pro-

dukte getestet werden. Daher hat die Bundesregierung im Zuge der Umsetzung des Regierungsprogramms Elektromobilität großräumig angelegte Schaufenster Elektromobilität in Deutschland geschaffen.

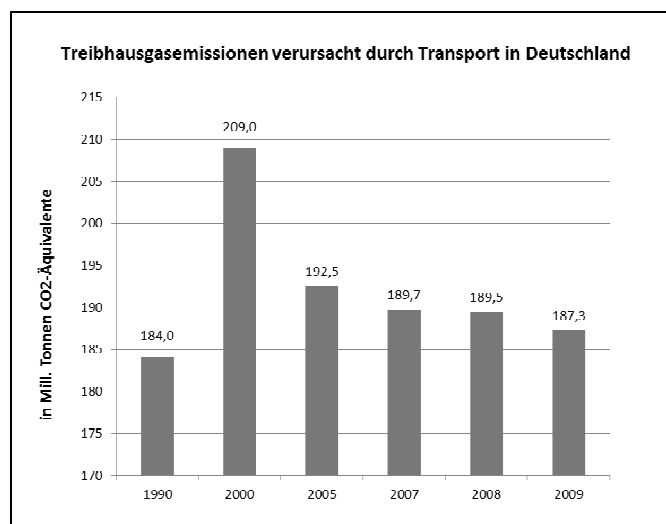
Aus 23 hochkarätigen Bewerbungen wurden im Frühjahr 2012 auf Basis der Empfehlungen einer Fachjury die vier besten ausgewählt:

- Baden-Württemberg mit den Regionen Stuttgart und Karlsruhe,
- Bayern/Sachsen einschließlich eines Langstreckenkorridors von München nach Leipzig,
- die Hauptstadtregion Berlin/Brandenburg und
- Niedersachsen mit dem Großraum Hannover-Braunschweig-Wolfsburg-Göttingen.

In diesen vier Regionen werden Kräfte, Wissen und Erfahrungen systemübergreifend auf dem Weg zu alternativen Antriebs- und Mobilitätskonzepten gebündelt. An der Schnittstelle von Fahrzeugen, Verkehrs- und Energiesystem wird durch mehrere Hundert Einzelprojekte in der Praxis demonstriert, wie die mobile Zukunft aussehen kann.

Die Demonstrationsvorhaben umfassen dabei verschiedene Verkehrsmittel, deren intelligente Verknüpfung (z. B. verkehrsmittelübergreifende Tickets und Dienstleistungsangebote), neue Geschäftsmodelle (z. B. E-car-sharing), die Anforderungen an die Infrastruktur (z. B. benötigte Ladepunkte, Abrechnung) und die Einbindung in das Energiesystem (z. B. gesteuerte Ladung). Mit diesem Ansatz werden die Schaufenster den Grundstein für den Aufschwung der Elektromobilität in Deutschland legen und gleichzeitig auch das Thema international voranbringen.

Der Bund hat für das auf drei Jahre angelegte Förderprogramm 180 Mio. Euro bereitgestellt. Zusätzlich leisten die beteiligten Länder und Unternehmen erhebliche Beiträge.



### **Die Zukunft des Straßenverkehrs – Mobil und sicher durch intelligente Kommunikationslösungen**

Die intelligente Interaktion von Verkehrs- und Transportsystemen der Zukunft wird erheblich dazu beitragen, zukünftig Mobilität noch effizienter und vor allem sicherer zu machen. Dazu werden in dem Projekt SIM-TD (Sichere intelligente Mobilität – Testfeld Deutschland) innovative Lösungen entwickelt. Das Vorhaben wird Ressort übergreifend gefördert und unterstützt.

Die strategische Allianz aus zahlreichen Unternehmen der Automobil- und Telekommunikationsbranche sowie der Wissenschaft hat das Ziel, neuartige Systeme zur Kommunikation zwischen Fahrzeugen und zur Verkehrsinfrastruktur zu entwickeln, um die Fahr- und Verkehrssicherheit, Effizienz und Komfort im Straßenverkehr weiter zu erhöhen. Die in einem intelligenten Straßenverkehrssystem zusammengeführten Komponenten und Funktionen werden in einem großen Feldversuch getestet und es wird analysiert, wie eine flächendeckende Umsetzung in Deutschland gestaltet werden kann. Die Gesellschaft und jeder Einzelne profitiert von der Erhöhung der Verkehrssicherheit durch Unfallvermeidung und einem Verkehrsfluss ohne Staus. Damit ist auch wesentlich die Reduktion des Kraftstoffverbrauches und der CO<sub>2</sub>-Emission verbunden.

Die Car 2X-Kommunikation knüpft an SIM-TD an. Die Vielzahl bereits existierender Systeme für Verkehrsmanagement, Fahrerassistenz und Fahrerinformation und die Schaffung einheitlicher Standards sollen verknüpft werden: Im Forschungsverbund CONVERGE soll ein offener, geschützter und dynamisch erweiterbarer Datenverbund entstehen, in dem sich unterschiedliche ITS-Diensteanbieter (Intelligente Transport Systeme) und deren Nutzer gleichberechtigt vernetzen – unabhängig vom Kommunikationssystem oder dem Provider.

### **Satelliten-Navigationssystem Galileo und GATES**

Zuverlässige Positions- und Navigationsdaten sind für effiziente Mobilität im Rahmen eines weltweiten integrierten Gesamtverkehrssystems unverzichtbar. Mit dem zivilen Satelliten-Navigationssystem Galileo entwickelt Europa einen eigenständigen Zugang zur Schlüsseltechnologie für Ortung und Navigation. Deutschland ist eine der Schaltzentralen für den Aufbau und Betrieb von Galileo. So erfolgt der Bau der Satelliten durch deutsche Unternehmen und eines von zwei Galileo-Kontrollzentren befindet sich beim DLR in Oberpfaffenhofen. Ab Ende 2014 soll Galileo mit ersten Diensten zur Verfügung stehen, der vollständige Ausbau ist bis 2018 geplant. Damit werden sich Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Satellitennavigation insgesamt deutlich erhöhen – eine entscheidende Voraussetzung für neue Dienste und Anwendungen.

In Deutschland ist der Aufbau verschiedener Galileo Test- und Entwicklungsumgebungen (GATEs) vorange-

trieben worden. Innerhalb der GATEs können bereits heute Empfängertechnologien und Anwendungen für Galileo entwickelt, unter realen Bedingungen getestet und zur Marktreife geführt werden. Die GATEs nehmen somit eine Schlüsselrolle in der Erschließung nachgelagerter Märkte zur satellitengestützten Navigation ein. Das innovative Potenzial der GATEs wird im Forum für Satellitennavigation (SatNav-Forum) mit regionalen Technologieclustern und Innovationsnetzwerken in ganz Deutschland zusammengeführt. Als bundesweite Plattform für Erfahrungsaustausch, Zusammenarbeit und gemeinsame Darstellung unterstützt das SatNav-Forum den deutschen Mittelstand bei der Erschließung neuer Märkte für Navigationsanwendungen.

### **Batterien und Effizienztechnologien**

Batterietechnologien führten in Deutschland in den vergangenen Jahrzehnten ein Schattendasein. Daraus resultierte ein Mangel an Experten auf den Gebieten Batterie und Elektrochemie und damit einhergehend eine geringe Material- und Prozessentwicklung für Lithium-Ionen-Batterien. So stammen heute nahezu alle Lithium-Ionen-Batterien für den Consumer-Elektronik-Bereich aus Asien. Diese Entwicklung hat die Bundesregierung 2008 zum Anlass genommen, unterschiedliche Förderschwerpunkte in diesem Bereich weiter auszubauen. So besteht beispielsweise im Rahmen des Energieforschungsprogrammes ein Förderschwerpunkt zu elektrischen Energiespeichern. Damit ist es gelungen, diesem wichtigen Forschungs- und Technologiezweig neues Leben einzuhauchen und Anreize zu schaffen, neue Forschungsgruppen und Lehrstühle zu gründen, nicht zuletzt, um wissenschaftlichen Nachwuchs aufzubauen. Hierbei setzt die Bundesregierung mit ihrer Hightech-Strategie auf Innovationsallianzen und leistungsstarke Partnerschaften zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.

Die Förderstrategie setzt bei der Batterieforschung parallel auf drei Handlungsfelder, um die vorhandenen Defizite zu beseitigen. Erstens wird über Forschungsvorhaben gezielt das Wissen über für Mobilität geeignete Batteriematerialien und Kenntnisse zur Produktion von Batteriezellen in Industrie und Forschungseinrichtungen aufgebaut. Zweites Handlungsfeld ist die Erhöhung der Anzahl und Qualität sowie die Verbesserung der Ausstattung von elektrochemischen Kompetenzzentren. Ziel hierbei ist es, Wissensträger, Ausbilder und Kooperationspartner für die Industrie zur Verfügung zu stellen. Drittens werden Technologien für die Post-Lithium-Ionen-Ära adressiert, um langfristig bei zukünftigen Batteriegenerationen eine technologische Spitzenposition einnehmen zu können.

### **Zukunftsprojekt Nachhaltige Mobilität**

Das Zukunftsprojekt Nachhaltige Mobilität zielt auf innovative, ökologisch nachhaltige und bezahlbare Mobilitätslösungen. Dabei nimmt es Antriebstechnologien, Fahr-

und Flugzeugkonzepte und Kraftstoffe ebenso in den Blick wie die Gesamtheit des Verkehrssystems und den Wandel des gesellschaftlichen Mobilitätsverhaltens. Zukunftsfähige und nachhaltige Mobilität erfordert eine integrierte Verkehrspolitik, die sowohl die Leistungsfähigkeit der einzelnen Verkehrsmittel und ihr Zusammenspiel optimiert als auch den sog. Umweltverbund, d. h. Fußgänger-, Rad- und öffentlichen Personenverkehr, attraktiver gestaltet und damit insgesamt stärkt.

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 sparsamer, leiser und sicherer zu machen und nutzerfreundliche intermodale Schnittstellen, wie z. B. zwischen ÖPNV und Radverkehr, 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.

Eine wichtige Grundlage für das Gelingen des Zukunftsprojektes ist das 2011 beschlossene Regierungsprogramm Elektromobilität. Demnach sollen 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren. Das erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen öffentlicher Hand, Automobilherstellern, Zulieferern, Energieversorgern, IKT-Unternehmen, Forschungseinrichtungen und den umfangreichen Ausbau neuartiger Dienstleistungssysteme. Parallel dazu werden mit der Wasserstoff- und der Brennstoffzellentechnologie weitere alternative Energiespeicher und Antriebsoptionen erprobt. Seit 2006 unterstützt die Bundesregierung im Rahmen des nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) die Marktvorbereitung durch die Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben in diesem Bereich. 2012 wurde gemeinsam mit Vertretern der Industrie ein Programm zum Aufbau des deutschlandweiten Netzes von 50 Wasserstofftankstellen bis 2015 gestartet.

Das Zukunftsprojekt Nachhaltige Mobilität wird dabei von verschiedenen komplementären Maßnahmen flankiert, wie beispielsweise von den Maßnahmen Schlüsseltechnologien für die Elektromobilität (STROM) und Exzellenz und technologische Umsetzung der Batterieforschung – ExcellentBattery aus dem WING-Programm.

Wesentliche Forschungsthemen der Hightech-Strategie im Handlungsfeld Verkehr werden auch im 4. Verkehrsforschungsprogramm der Bundesregierung aufgegriffen, welches derzeit erarbeitet wird. Dazu gehört beispielsweise die Verkehrsflussoptimierung mit „Car-to-X“ als Technologie-Enabler für innovative Anwendungen der mobilen Zukunft oder aber auch die autonome Mobilität für nahezu unfallfreies Fahren.

Ein weiterer Baustein ist das Luftfahrtforschungsprogramm V der Bundesregierung. Dies zielt im Einklang mit der Luftfahrtstrategie der Bundesregierung darauf ab, die deutsche Luftfahrtindustrie zum Vorreiter für ein umweltverträgliches Luftverkehrssystem zu machen. Damit kann einerseits ein wesentlicher Beitrag zu einem nachhaltigen Mobilitätssystem erbracht werden. Andererseits kann die deutsche Luftfahrtindustrie mit innovativen Technologien, Verfahren und Dienstleistungen an dem weltweit hohen Wachstum der Branche partizipieren.

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

### **Sicherheit: Deutschland ist führend in der Sicherheitsforschung.**

Unser Alltagsleben stützt sich auf immer komplexere Systeme für Energieversorgung, Kommunikation, Mobilität, Gesundheitsversorgung oder Logistik. Ein Ausfall dieser Systeme würde das Leben massiv beeinträchtigen. Umso wichtiger ist der Schutz kritischer Infrastrukturen, da bereits geringe Störungen zu Dominoeffekten führen, die Versorgungsengpässe und hohe volkswirtschaftliche Schäden zur Folge haben können. In einer globalisierten, vernetzten Welt spielt außerdem der Schutz vor Terrorismus und organisierter und Wirtschaftskriminalität, Natur- und Umweltkatastrophen sowie Pandemien oder elektronischer Identitätsdiebstahl eine große Rolle.

Im Bedarfsfeld Sicherheit liegt ein zentrales Augenmerk auf dem Schutz der verschiedenen Infrastrukturen, die im Alltag unbemerkt das physische Rückgrat moderner Zivilisationen bilden. Fortschrittliche Detektoren können Gefahren durch Sprengstoffe, Waffen oder Gifte schneller erfassen; Simulationen ermöglichen bessere Frühwarn- und Evakuierungssysteme.

Sicherheit ist eine wichtigste Voraussetzung dafür, dass wir uns in einer offenen Gesellschaft frei bewegen können. Es gilt, nach neuen Lösungen zu suchen, die die zivile Sicherheit gewährleisten und dabei die Balance zwischen Sicherheit und Freiheit wahren.

Die Bedrohung durch virtuelle Angriffe mit kriminellem oder terroristischem Hintergrund auf lebenswichtige kritische Infrastrukturen, Regierungsinstitutionen und Unternehmen wird immer mehr zu einem zentralen Sicherheitsproblem moderner Industriegesellschaften. Beunruhigend ist nicht nur die rasant steigende Anzahl, sondern auch die zunehmende Professionalisierung und Globalisierung der Angriffe. Diesem Risiko kann nur durch innovative Lösungen für ganzheitliche IT-Sicherheitskonzepte begegnet werden. Forschung und Entwicklung leisten einen immer wichtiger werdenden Beitrag um in die Sicherheit vor Cyberattacken zu erhöhen, die Verfügbarkeit von IT-Systemen sicherstellen, wirtschaftlichen Schaden abzuwenden und so die Funktionsfähigkeit des Staates zu gewährleisten.



Eine weitere Priorität liegt auf dem Schutz der Privatsphäre und der individuellen Freiheit im Internet in einer zunehmend vernetzten Welt. Vertrauen ist ein kostbares Gut und die Basis jeder belastbaren Beziehung. Vertrauen lässt sich auch im Internet nur verwirklichen, wenn die Menschen dort ihrer eigenen und jeder fremden Identität genauso sicher sein können wie im wirklichen Leben.

Der Bund hat die Ausgaben für die Sicherheitsforschung seit 2009 kontinuierlich gesteigert. Gegenüber dem Jahr 2009 (73,6 Mio. Euro) wurden die Ausgaben im Jahr 2012 (86,7 Mio. Euro) um fast 25 Prozent gesteigert.

- Im nationalen Sicherheitsforschungsprogramm kommen rund 43 Prozent der Partner aus der Wirtschaft, von diesen sind rund 61 Prozent kleine und mittlere Unternehmen. Das ist ein vergleichsweise hoher Wert, der zeigt, dass das Programm insgesamt auch vom Mittelstand sehr gut angenommen wird.

**Mehr Sicherheit auf Reisen – berührungsloses Aufspüren von Sprengstoffen**

Die berührungslose Nah- und Ferndetektion von Explosivstoffen stellt eine bisher ungelöste technologische Herausforderung dar. Die Suche nach Problemlösungen gewinnt im Zeichen der weltweit zunehmenden terroristischer Bedrohungen immer mehr an Bedeutung.

Das Nachweissystem aus dem Verbundprojekt Infrarot-Laser gestützte bildgebende Detektion von Explosivstoffen (IRLDEX) erkennt aus sicherer Entfernung, ob sich auf Oberflächen von Gepäck, Kleidung oder anderen Gegenständen Spuren von Sprengstoff befinden. So können Einsatzkräfte bei der Kontrolle von Personen und Gegenständen an Sicherheitsportalen (Flughäfen) und Checkpoints sowie bei der Sicherheitsüberwachung bei Großereignissen potenzielle Gefahrenlagen besser einschätzen.

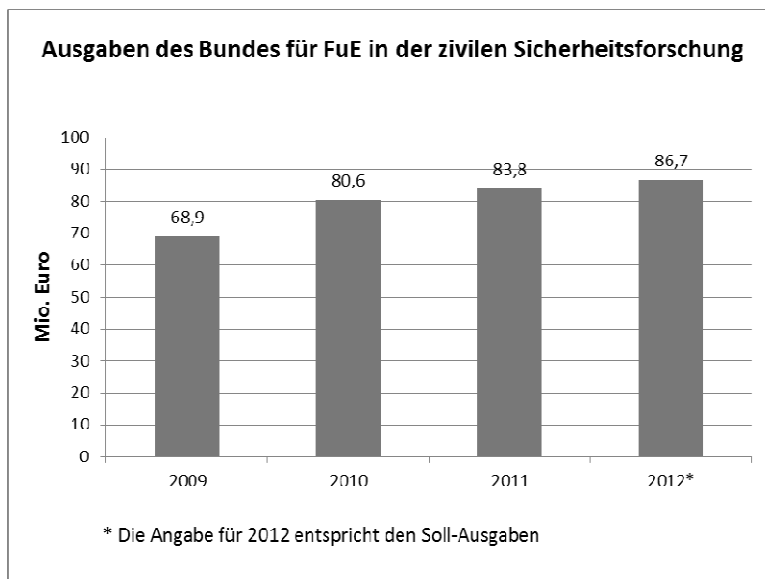
Mit dem Rahmenprogramm Forschung für die zivile Sicherheit investiert die Bundesregierung in die Sicherheit von morgen und reagiert somit konkret auf die globalen Herausforderungen für die Sicherheit der Bürgerinnen und Bürger, der kritischen Infrastrukturen, der Wirtschaft sowie für den Cyberraum.

- Die Sicherheit der Bürgerinnen und Bürger: Sicherheitsforschung leistet einen grundlegenden Beitrag, um den Schutz der Bevölkerung und ihrer Lebensgrundlagen sicherzustellen und einen breiten gesellschaftlichen Dialog zur Ausgestaltung der zivilen Sicherheit in Deutschland anzustoßen.
- Die Sicherheit kritischer Infrastrukturen: Neue Verwundbarkeiten müssen frühzeitig erkannt werden. Ziel der Projekte im Sicherheitsforschungsprogramm ist es, die Robustheit kritischer Infrastrukturen durch Innovationen kontinuierlich zu erhöhen.
- Die Sicherheit der Wirtschaft: Durch zielgerichtete Innovationen können Unternehmen ihre technologischen Kernkompetenzen und ihr Know-how besser vor natürlichen Risiken und organisierter Wirtschaftskriminalität schützen.

**Sichere Identität und verbindliche Kommunikation im Internet**

Die Online-Ausweisfunktion des neuen Personalausweises und die verbindlich-vertrauliche Kommunikation per De-Mail sind Grundbausteine für sicheres Handeln im Internet. Datenschutz und Datensicherheit sowie vertrauenswürdige elektronische Identitäten stehen auf der Wunschliste von Bürgern, Wirtschaft und Verwaltung ganz oben, jedoch ist dazu ein Wandel bei der Nutzung des Internets erforderlich.

Um hier die Kommunikation in den öffentlichen Raum zielgruppenorientiert führen, wichtige Entscheider ge-



winnen und punktgenaue Anreize für Projekte mit Vorbildcharakter setzen zu können, wurden zwei Studien in Auftrag gegeben. Diese Studien haben wichtige Erkenntnisse zutage gefördert.

In einer ersten Studie wurde die vorhandene Expertise über die Online-Ausweisfunktion im eCommerce untersucht und mit Handlungsempfehlungen für zentrale Infrastrukturen der elektronischen Identität (eID) im Mittelstand verbunden. Dazu wurden 54 Schlüsselanwender von Verbänden, eID-Serviceanbietern, Produktentwicklern und Forschungseinrichtungen befragt.

In einer weiteren Studie wurde bei 100 Entscheidern der öffentlichen Verwaltung der Planungsstand zu Vorhaben des eGovernment unter Einsatz der Online-Ausweisfunktion und De-Mail abgefragt.

Im Ergebnis ist festzuhalten, dass die befragten Entscheider zwar im Ansatz gut über die Möglichkeiten von Online-Ausweisfunktion und De-Mail unterrichtet sind. Jedoch besteht nach wie vor Informationsbedarf zu rechtlichen, technischen und organisatorischen Details, um in naher Zukunft geplante Investitionen tatsächlich realisieren zu können.

#### Sicherheit und Katastrophenschutz

Mit der weltweiten Zunahme von Naturkatastrophen, humanitären Notlagen und zivilen Gefahrensituationen steigt der Bedarf an zeitnaher, umfassender und flächendeckender Kriseninformation. Insbesondere für Aufgaben im Bevölkerungsschutz stellen Analysen auf Basis von Fernerkundungsdaten eine wichtige Methode dar, um aktuelle Informationen über ein Schadens- bzw. Krisengebiet zu gewinnen. Fernerkundungsdaten bieten aber auch außerhalb des Krisenfalls eine wichtige Informationsquelle und eine Möglichkeit, die Informationsgewinnung für behördliche Nutzer zu optimieren. Das Zentrum für Satellitengestützte Kriseninformation (ZKI) ist ein Service des DLR, der zu einer breiten operationellen Nutzung weiterentwickelt wurde. Seine Aufgabe ist die schnelle Beschaffung, Aufbereitung und Analyse von Satellitendaten bei Natur- und Umweltkatastrophen, für humanitäre Hilfsaktivitäten und für die zivile Sicherheit. Zum 1. Januar 2013 wurde ein Rahmenvertrag mit dem DLR geschlossen, um die Dienstleistungen des ZKI zu sichern. Diesem Rahmenvertrag können Bundesbehörden und andere Nutzer beitreten, um die Leistungen des ZKI umfassend zu nutzen.

Seit 2010 ist das DLR offiziell der Internationalen Charter „Space and Major Disasters“, einem Zusammenschluss von Raumfahrtagenturen und Satellitenbetreibern, beigetreten. Ziel ist, im Katastrophenfall ein einheitliches System zur schnellen Aufnahme und Auslieferung von Satellitendaten bereitzustellen, wie beispielsweise nach der Tsunamikatastrophe in Japan im März 2011 zur Notfallkartierungen überfluteter Küstengebiete.

#### Zukunftsprojekt Sichere Identitäten

Das Zukunftsprojekt sucht nach Wegen, Internetnutzern sichere Identitäten zu ermöglichen. Auf diese Weise können Nutzer ihr Recht auf informationelle Selbstbestimmung im weltweiten Netz ausüben und gleichzeitig eine solide Grundlage für Geschäfte im virtuellen Raum gebildet werden. 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.

- Cyber-Sicherheitsstrategie der Bundesregierung
- interdisziplinäres Forschungsprojekt Internet-Privacy – Eine Kultur der Privatsphäre und des Vertrauens im Internet
- flächendeckende Einführung des neuen Personalausweises mit seiner Online-Ausweisfunktion, DE-Mail für eine sichere elektronische Kommunikation
- Technologieprogramm Trusted Cloud
- Einrichtung der drei Kompetenzzentren für IT-Sicherheitsforschung CISPA (Saarbrücken), ECSPRIDE (Darmstadt) und KASTEL (Karlsruhe)
- Bekanntmachung Sicheres Cloud Computing

#### Kommunikation: Deutschland ist Leitanbieter für intelligente, vernetzte Produktion. Die Zahl der Beschäftigten in der IKT-Branche stieg von 2008 bis 2013 um 8,5 Prozent auf über 900 000 an.

Das Internet und die aus ihm entstandenen Kommunikationsformen eröffnen ungeahnte Möglichkeiten des Informationsaustauschs und Wissenserwerbs. Sie verbinden die Menschen schneller als jemals zuvor und verändern so ebenfalls Produktionsverfahren und Arbeitswelt. Aktuell verschmilzt in Smartphones das mobile Telefonieren mit den vielfältigen Funktionen eines internetfähigen Mini-computers. Telekommunikationsunternehmen und Hardware-Hersteller müssen in immer rascheren Zyklen ihre Produkte weiterentwickeln und ihre Geschäftsmodelle an den technischen Fortschritt anpassen. Sie werden beispielsweise zu Betreibern von Online-Marktplätzen oder Anbietern von Dienstleistungen, die via Cloud zum Konsumenten gelangen. Die Fortschritte in der Nahfeldkommunikation lassen im Warenverkehr Effizienzsprünge erwarten. Die deutsche Industrie hat jetzt die Chance, sich an die Spitze der Bewegung zu stellen und die 4. industrielle Revolution mitzugestalten. Damit werden Arbeitsplätze gesichert und der Produktionsstandort Deutschland gestärkt.

Eine besondere Rolle dabei spielen eingebettete Systeme. Sie sind zentraler Bestandteil wichtiger Industriezweige Deutschlands und selbst eine bedeutsame Wachstumsbranche. Eingebettete Systeme sind Innovationstreiber, die Beschäftigung und Wachstum am Hightech-Standort Deutschland vorantreiben.

- Die Branche der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) zeigt in Deutschland eine deutlich

positive Marktentwicklung. Das Marktvolumen ist von 139,4 Mrd. Euro im Jahr 2009 auf 152 Mrd. Euro im Jahr 2012 gestiegen, dies entspricht einer Steigerung von gut 9 Prozent.

- Die IKT-Branche verzeichnete im Zeitraum 2008 – 2013 einen Beschäftigungszuwachs von 8,5 Prozent; über 900 000 Menschen arbeiten heute in Deutschland in dieser wissensintensiven und innovativen Branche.
- Der Umsatz mit Eingebetteten Systemen hat in Deutschland 2012 erstmals die Grenze von 20 Mrd. Euro überschritten.

#### Fit für das Internet der Zukunft

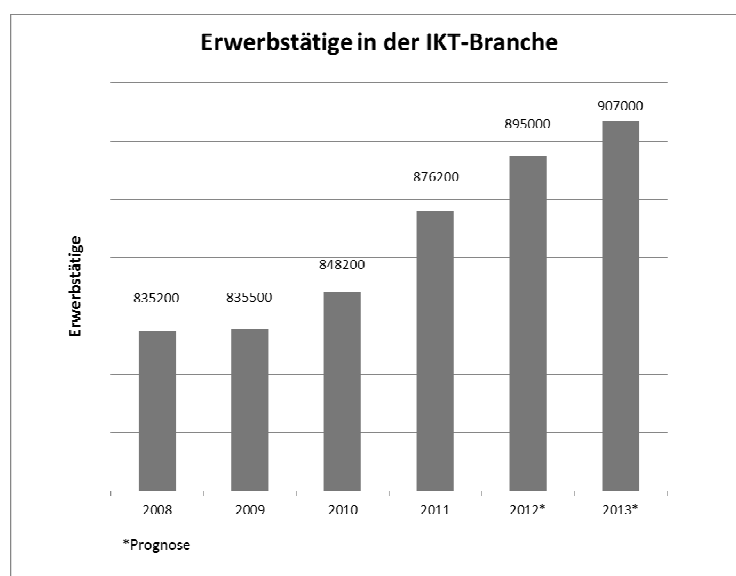
Die Projektpartner der Innovationsallianz 100 GET verfolgten das Ziel, Daten sicher, zuverlässig und schneller als mit bisheriger Technologie zu übertragen und damit den Standard für das „100 Gbit/s-Ethernet“ vorzubereiten. Davon profitieren neue Internet-Dienste und -Anwendungen beispielsweise in der Medizin, in Geschäftsprozessen oder der Aus- und Weiterbildung, die größere Ansprüche an Übertragungskapazität, Sicherheit, Robustheit und Qualität der Netzverbindungen stellen. Das technische Ziel der Innovationsallianz besteht darin, eine durchgängige Grundlage für den Datenverkehr im Kern- und Metronetz zu schaffen, die auf Ethernet basiert. Ziel ist es, mit Glasfasertechnik und dem Einsatz neuer optischer Komponenten die Datenübertragungsraten per Ethernet von anfangs 10 Mrd. Bit pro Sekunde auf 100 Mrd. Bit pro Sekunde zu steigern. Die ursprünglich vereinbarten Investitionen der Industrie in Höhe von rund 277 Mio. Euro wurden (bei rund 29,4 Mio. Euro an Bundesmitteln) deutlich übertroffen.

#### Zukunftsprojekt Industrie 4.0

Die rasanten technischen Fortschritte im IT-Sektor eröffnen völlig neue Anwendungsoptionen. In vielen Zukunftsprojekten der Hightech-Strategie spielen „Cyber Physical Systems“ eine wichtige Rolle, die physische Gegenstände mit intelligenten, selbststeuernden IT-Systemen im Internet der Dinge verkoppeln, so in der Energieversorgung, im Verkehrswesen, in der Industrieproduktion oder der Realisierung intelligenter Wohnumgebungen. Dazu werden Aktivitäten auf verschiedenen Ebenen verfolgt:

- Im Forschungsvorhaben SPES XT entstehen derzeit durchgängige Entwicklungswerkzeuge und strukturierte Systemarchitekturen für sichere und zuverlässige Cyber Physical Systems.
- In der Innovationsallianz Semantisches Produktgedächtnis wurde für die spezifischen Erfordernisse des Internets der Dinge Verfahren der Datenhaltung entwickelt, die heute bereits in komplexen Geschäftsprozessen real genutzt werden.
- In Projekten zur Intelligenten Vernetzung in der Produktion“ werden Ergebnisse für die Integration heterogener CPS in Produktionssysteme erarbeitet.
- Mit der Förderbekanntmachung Virtuelle Techniken für die Fabrik der Zukunft wird nach Lösungen für die Interaktion mit CPS und anderen intelligenten Systemen in der Fabrik der Zukunft gesucht.

Das Zukunftsprojekt zielt in einem darüber hinausweisenden Schritt auf die Verkopplung dieser Netze untereinander. Die sich dadurch neu eröffnenden Potenziale für die Organisation der Lebens- und Arbeitswelt können zum



Ausgangspunkt einer neuen industriellen Revolution werden.

Arbeitsprozesse werden vermehrt dadurch gekennzeichnet sein, dass sie von integrierten Informations- und Kommunikationstechnologien unterstützt werden. Maschinen werden untereinander und mit dem Internet vernetzt sein. Arbeit im Kontext von Industrie 4.0 setzt daher ein neues Interaktionsdesign voraus mit neuen Formen kollaborativen Arbeitens sowie Kooperationen mit und zwischen den Beschäftigten. Das Programm „Zukunft der Arbeit“ entwickelt die notwendigen Konzepte für eine Arbeitsorganisation, die die Schnittstelle von Mensch zu Mensch sowie Mensch und Technik vorausschauend berücksichtigt, Prozesse auf die Veränderung einstellt und damit die Innovationskraft von Unternehmen und ihre Wettbewerbsfähigkeit nachhaltig sichert.

### **Zukunftsprojekt Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft**

Die zunehmende Bedeutung des Internets für die Bewältigung zahlreicher alltäglicher Aufgaben spiegelt sich in der wachsenden Bedeutung des Sektors für die Wertschöpfung in Deutschland. Die IT-Anwendungen vom Cloud Computing bis hin zur Entwicklung eines Internets der Datennetze eröffnen Marktpotenziale und Spielraum für neuartige Geschäftsideen. Das Zukunftsprojekt fokussiert auf die Möglichkeiten und Risiken, die sich hierbei ergeben, und zeigt denkbare Lösungsoptionen für die damit verbundenen Herausforderungen auf.

Der europäische Forschungsverbund SASER, an dem neben Deutschland fünf weitere Länder beteiligt sind, wird die Netz-Infrastruktur sicherer gestalten. Im Mittelpunkt des Vorhabens stehen leistungsstarke Kommunikationsnetze mit hohen Sicherheitsstandards. Wesentliches Ziel ist es, von Routing-Technologien unabhängiger zu werden, die momentan nicht-europäische Hersteller dominieren.

### **Satellitenkommunikation – Laser Communication Terminal (LCT)**

Die Satellitenkommunikation ist aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken – ob bei der Live Übertragung von sportlichen Großereignissen, dem täglichen Wetterbericht oder der datenübertragung aus Krisen- und Katastrophengebieten. Die wachsende Anzahl von Erdkundungssatelliten und die qualitative Steigerung der Beobachtungsinstrumente bedingen eine Datenübertragung, die nicht mehr mit herkömmlichen Funkmethoden bewältigt werden kann. Daher wurde von der Europäischen Weltraumorganisation ESA der Aufbau des Europäischen Datenrelaisystems EDRS beschlossen. Kernstück der Datenübertragung ist eine optische Schnittstelle, das von der Bundesregierung geförderte Laser Communication Terminal (LCT). Mit Hilfe des von deutschen Unternehmen entwickelten Terminals können Satelliten auf niedrigen Erdumlaufbahnen, deren direkter Kontakt zur Bodenstation etwa durch die Erdkrümmung verhindert wird, ihre Informationen mit

einer äußerst hohen Datenrate an geostationäre Relais-Satelliten übertragen, welche im kontinuierlichen Kontakt zur Bodenstation stehen. Krisen- und katastrophenschutzrelevante Daten stehen somit in Zukunft in nahezu Echtzeit zur Verfügung. Deutsche Unternehmen haben in diesem zukunftssträchtigen Bereich eine weltweit führende Position eingenommen. Somit kann die deutsche Industrie ein komplett neues Marktfeld erschließen. Für die optische Kommunikation eröffnen sich in Zukunft ganz neue Anwendungsfelder: Forscher experimentieren bereits mit der Datenübertragung mittels Laserstrahl von Satelliten zum Boden oder zu Flugzeugen.

### **III. Wege der Hightech-Strategie**

Die Hightech-Strategie denkt zusammen, was zusammengehört: Statt isoliert auf einzelne Technologie- und Forschungsaspekte zu fokussieren, nimmt sie das Ganze in den Blick und betrachtet systematisch die gesamte Wertschöpfungskette von der Grundlagenforschung bis zu ihrer Anwendung.

Das bedeutet konkret:

#### **Orientierung am gesellschaftlichen Bedarf**

Die Hightech-Strategie orientiert sich am gesellschaftlichen Bedarf nach zukunftsfähigen Lösungen für umweltfreundliche Energie, leistungsfähige Gesundheitsversorgung, nachhaltige Mobilität, sichere Kommunikation und einen zukunftsfähigen Produktionsstandort Deutschland. Diese Orientierung an den großen gesellschaftlichen Herausforderungen – und nicht allein die Förderung einzelner Zukunftstechnologien – ist der große Unterschied zur FuE-Politik der Vergangenheit. Foresight, das strategische Instrument zur Vorausschau relevanter Themen in Bildung und Forschung, hat diese neue Ausrichtung aufgenommen. Es legt den Schwerpunkt auf die Identifikation zukünftiger gesellschaftlicher Herausforderungen, die bis ins Jahr 2030 reichen können. Komplementär dazu werden zukunftssträchtige Lösungsansätze aus Wissenschaft und Technik gesucht. Die Ergebnisse fließen in die Weiterentwicklung der Hightech-Strategie der Bundesregierung ein.

#### **Prägung von Leitbildern und Missionen**

Die Hightech-Strategie formuliert konkrete forschungspolitische Leitbilder und Missionen für diese großen gesellschaftlichen Herausforderungen. Themen wie die CO<sub>2</sub>-neutrale Stadt als realistische Ausgestaltung einer Vision machen auch jenseits wissenschaftlicher Fachsprache für jede Bürgerin und jeden Bürger sichtbar und verständlich, welche Chancen neue Technologien und wissenschaftliche Durchbrüche für unser Leben bieten können. Zahlreiche Zukunftsprojekte greifen entscheidende Trends für Deutschlands Zukunft auf und vermitteln plastisch und prägnant Schwerpunkte der Innovationspolitik. Diese Zukunftsprojekte werden von Wirtschaft, Wissenschaft und



Politik getragen und laden weitere Akteure zum Mitmachen ein.

### **Bündelung von Kräften**

Die Hightech-Strategie hat neue Ansätze der Innovationsförderung wie den Spitzencluster-Wettbewerb oder den Forschungscampus etabliert, um die Innovationskräfte von Wissenschaft und Wirtschaft in Netzwerken zusammenzuführen. Die Hightech-Strategie treibt auf dieser Grundlage auch die europäische und internationale Zusammenarbeit voran.

### **Gestaltung günstiger Rahmenbedingungen für Innovationen**

Ziel der Bundesregierung ist es attraktive Rahmenbedingungen für Innovationen zu schaffen. Die Hightech-Strategie verknüpft daher Forschungsthemen mit Querschnittsthemen und setzt daher die richtigen Rahmenbedingungen in Form von Fachkräften, Innovationsfinanzierung oder Gründungsunterstützung, insbesondere für den innovativen Mittelstand. Denn Technologien, Wissenschafts- und Forschungsdisziplinen sowie Förderinstrumente dürfen nicht isoliert betrachtet werden, sie entfalten ihre besondere Wirkung erst in der Kombination.

### **Stärkung wissenschaftlicher Schlüsseltechnologien und Exzellenz**

Innovative Prozesse beginnen in den Köpfen. Deswegen sind die Förderung exzellenter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wie talentierter Nachwuchskräfte, sowie

die Sicherung der Fachkräftebasis zentrale Bestandteile der Hightech-Strategie.

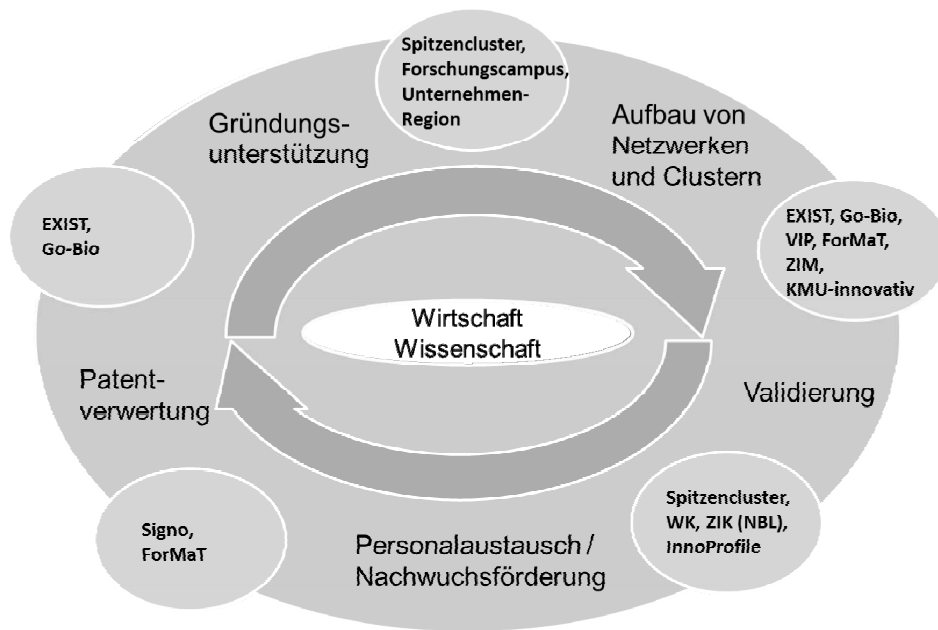
### **Förderung des Dialogs**

Die Notwendigkeit eines rasanten technischen Wandels geht einher mit der Aufgabe, den Bürgerinnen und Bürgern diese Neuerungen immer wieder zu vermitteln und sie aktiv einzubeziehen in die Forschungs- und Innovationspolitik. Deshalb setzt die Hightech-Strategie auch einen Schwerpunkt auf den Dialog mit der Öffentlichkeit.

### **Kräfte bündeln und den Wissens- und Technologietransfer ausbauen.**

Deutschland braucht Erfindungen und Entwicklungen. Doch sie müssen auch erfolgreich in marktfähige Produkte und Dienstleistungen in Deutschland umgesetzt werden. Denn erst wenn Neuentwicklungen aus der Forschung von der Wirtschaft aufgegriffen werden und den Weg in den Markt finden, entstehen Wachstum und Beschäftigung.

Die Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft bei Forschung und Entwicklung gehört zu einer traditionellen Stärke des deutschen Innovationssystems. Deutschland ist im internationalen Vergleich beim Transfer von Wissen und Technologien aus der Forschung in die Anwendung gut aufgestellt. Unternehmen öffnen ihre Forschungsabteilungen zunehmend nach außen und binden Kunden, Lieferanten und Wissenschaftsinstitutionen zur Verbesserung ihrer Produkte und Prozesse ein (open innovation). Bestehende Kooperationsformen zwischen Wirt-



schaft und Wissenschaft entwickeln sich auf dieser Ebene rasant weiter, passen sich neuen Anforderungen im Innovationsprozess an und prägen eine neue Innovationskultur. All dies beschleunigt den Weg von der Idee zu marktreifen Produkten und Dienstleistungen. Gleichwohl kann Deutschland noch besser von marktrelevanten Innovationen profitieren.

Ziel der Bundesregierung ist deshalb, die vorhandenen Stärken in Wissenschaft und Wirtschaft zu bündeln und neue Kräfte zu mobilisieren. Die Hightech-Strategie baut mit gezielten Anreizen eine Brücke zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Kompetenzen in Kooperationen, Partnerschaften sowie Innovationsallianzen werden zusammengeführt und gebündelt. Cluster- und Netzwerkbildung unter maßgeblicher Einbeziehung von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) rückt innerhalb dieser Strategie deutlich in den Fokus. Der dadurch gestärkte Wissens- und Erkenntnistransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft führt einerseits maßgeblich zu kommerziell erfolgreichen Innovationen und andererseits zu einem größeren wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn. So entsteht ein Mehrwert für beide Seiten. Dies gilt insbesondere dann, wenn auch die verschiedenen staatlichen Ebenen und Ressorts eng zusammenarbeiten.

Wissenschaft und Wirtschaft sind durch die Hightech-Strategie enger zusammengedrückt. Es ist attraktiver geworden, Kooperationen einzugehen und zusammenarbeiten. An immer mehr Hochschulen und Forschungseinrichtungen wird der Kooperations- und Verwertungsgedanke in den Prozess von Forschung und Entwicklung einbezogen und als ein Teil ihrer Mission gelebt.

- Der Anteil der mit Hochschulen kooperierenden KMU ist zwischen 2008 und 2010 von 4,7 Prozent auf

5,5 Prozent und bei den außeruniversitären Forschungseinrichtungen von 1,9 Prozent auf 2,3 Prozent angestiegen.

- 15 Spitzencluster aus dem Spitzencluster-Wettbewerb und 68 Innovationscluster in dem Programm go-cluster sowie 240 von KMU geprägte Netzwerke beim Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) stehen international für leistungsfähige regionale Partnerschaften von Wirtschaft, Wissenschaft und weiteren Akteuren in Deutschland. Einen Überblick über die Clusteraktivitäten des Bundes, der Länder und der EU gibt die Clusterplattform Deutschland [www.clus-terplattform.de](http://www.clus-terplattform.de).

#### **Der Spitzencluster MicroTEC Südwest: Lösungen für die Technologie von Morgen**

Der Spitzencluster MicroTEC Südwest verknüpft auf dem Gebiet der Mikrosystemtechnologie über 350 Firmen, Institutionen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen mit mehr als 1 200 Wissenschaftlern. Damit gehört der Spitzencluster zu den größten Technologie-Netzwerken in Europa. Resultierend aus dem Strategieprozess von MicroTEC Südwest wird nun zur Sicherung der Zukunftsfähigkeit zusammen mit IKT-Partnern aus der Clusterregion eine mittelstandsorientierte Plattform für Cyber-Physical Systems entwickelt. Damit baut der Cluster seine Position für diese Schlüsseltechnologie zur Lösung globaler Herausforderungen weiter aus und stärkt seine Stellung als Hightech-Lieferant für Schlüsselbranchen in Deutschland wie den Automobilbau.

Mit seinen beiden französischen Partnern Pôle des Microtechniques (PdM) und Minalogic sowie dem Cluster

Micronarc aus der Schweiz vereint er in der „Microtechnics Alliance“ auch international Synergien und Entwicklungen auf diesem Gebiet.

Die Bundesregierung unterstützt mit neuen Querschnittsmaßnahmen und Instrumenten technologie- und bedarfsfeldübergreifende Kooperationen und die Bildung von Clusterstrukturen zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und anderen Akteuren, damit aus Forschungsergebnissen Innovationen werden:

- Mit der Förderung im Spitzencluster-Wettbewerb wird ein spezifischer Beitrag zur Umsetzung der langfristigen Strategien der 15 Spitzencluster geleistet. Mehr als 200 Patente und mehr als 20 Ausgründungen sind so bereits entstanden. Das Projekt go-cluster unterstützt Innovationscluster in Deutschland bei der Weiterentwicklung ihres Clustermanagements.
- Mit der neuen Förderinitiative Zwanzig20 – Partnerschaft für Innovation sollen die in Ostdeutschland entstandenen wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Kompetenzen durch überregionale und interdisziplinäre Kooperationen systematisch ausgebaut werden. Für die Maßnahme stehen bis 2019/2020 bis zu 500 Mio. Euro zur Verfügung.
- Die Förderinitiative Forschungscampus bündelt die komplementären Stärken von Wissenschaft und Wirtschaft an einem Ort. In verbindlichen und langfristig angelegten öffentlich-privaten Partnerschaften erforschen die zehn Forschungscampus-Modelle grundlegende Fragestellungen der anwendungsbezogenen Grundlagenforschung gemeinsam auf Augenhöhe.
- Mit der Fördermaßnahme Validierung des Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung-VIP werden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Hochschulen sowie aus öffentlichen Forschungseinrichtungen dabei unterstützt, ihre Forschungsergebnisse frühzeitig in Richtung Verwertung weiterzuentwickeln. Damit kann die Lücke zwischen Grundlagenforschung und wirtschaftlicher Anwendung geschlossen und so

das Innovationssystem als Ganzes gestärkt werden. Etwa zwei Drittel aller Antragsteller – teils als Partner von mehrteiligen Verbundvorhaben – sind Hochschulen. Bis Ende 2012 wurden mehr als 60 Vorhaben bewilligt.

- Kooperationen und Netzwerke bilden den absoluten Schwerpunkt im Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM), bei dem mittelständische Unternehmen eng mit wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen zusammenwirken. Bis Ende 2012 wurden mehr als 14 000 Kooperationsvorhaben von 9 000 mittelständischen Unternehmen und 345 Forschungseinrichtungen sowie 240 länderübergreifende Netzwerkprojekte von 2 750 KMU und Forschungseinrichtungen entlang von Wertschöpfungsketten gefördert.

### Rahmenbedingungen für Hightech-Gründungen und den innovativen Mittelstand verbessern.

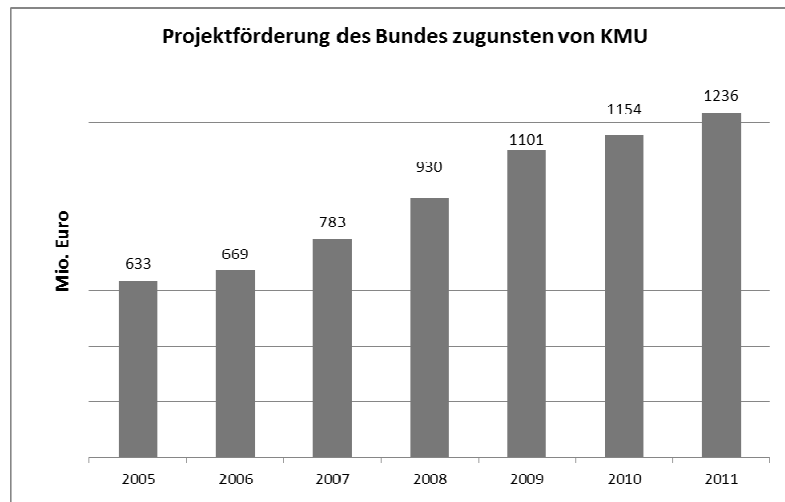
Als Innovationsmotor spielt der deutsche Mittelstand eine entscheidende Rolle. Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) können bei der Erschließung von Märkten besonders flexibel und schnell reagieren. Dies gilt auch für neue Forschungsfelder, in denen die Geschwindigkeit im Innovationsprozess über den Erfolg entscheidet. Mit der Hightech-Strategie setzt die Bundesregierung Schwerpunkte in der Förderung von innovativen mittelständischen Unternehmen, um so die Potenziale von KMU stärker zu nutzen – und das mit großem Erfolg.

### Förderung des innovativen Mittelstandes

Kleine und mittlere Unternehmen sind in vielen Bereichen Vorreiter des technologischen Fortschritts. Die Technologie-Fördermittel der Bundesregierung zugunsten von KMU sind substanziell. Allein im Jahr 2011 hat die Bundesregierung Forschung und Innovation an und zugunsten von KMU mit mehr als 1,2 Mrd. Euro unterstützt.

Dies ist fast doppelt so viel wie 2005 (633 Mio. Euro). KMU werden vom Bund überproportional (etwa die Hälfte der FuE-Förderung des Bundes) zu ihrem Anteil





an den internen FuE-Ausgaben der Wirtschaft (2011: ca. 16 Prozent) gefördert.

Im Ergebnis sind deutsche KMU weiterhin europaweit führend bei der Einführung von Innovationen. Rund 39 Prozent der deutschen KMU haben 2011 eine Produkt- oder Prozessinnovation eingeführt.

Es wurden verschiedene Förderinitiativen ausgebaut:

- Mit dem Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) werden offen für alle Technologien und Branchen Forschungs- und Entwicklungsprojekte der innovativen mittelständischen Wirtschaft gefördert. Seit Mitte 2008 wurden bereits über 10 500 Unternehmen – zu mehr als 95 Prozent KMU – bei einzelbetrieblichen Projekten, FuE-Kooperationen mit anderen Unternehmen oder Forschungseinrichtungen sowie Netzwerkprojekten unterstützt. Dafür wurden bisher rund 2,7 Mrd. Euro an Zuwendungen vergeben, die zusammen mit den eigenen FuE-Investitionen über 6 Mrd. Euro umfassen. Die geförderten Unternehmen sind sehr oft überdurchschnittlich dynamisch und innovationsstark, zugleich werden aber auch oft neue Unternehmen an eine eigene Entwicklungsarbeit herangeführt und erhalten erstmals eine Förderung.
- Die Förderinitiative KMU-innovativ unterstützt Spitzenforschung im deutschen Mittelstand. Die durch KMU-innovativ geförderten Unternehmen sind sehr forschungsstark, überdurchschnittlich jung und dynamisch und dennoch zu einem guten Teil Förderneulinge.
- Bei der Industriellen Gemeinschaftsforschung werden wissenschaftlich-technische Forschungsvorhaben gefördert, die Unternehmen aus ihrer Sicht vorschlagen. Insbesondere KMU profitieren von Forschungsergebnissen aus erster Hand für innovative Verfahren und Produkte. Die Industrielle Gemeinschaftsforschung überbrückt die Lücke zwischen Grundlagenforschung und industrieller Entwicklung.

### Unterstützung von Unternehmensgründungen

Ein weiteres Ziel der Bundesregierung ist es, innovative Unternehmensgründungen zu unterstützen und deren Startbedingungen zu verbessern. Denn innovative Unternehmensgründungen sind ein Motor des wirtschaftlichen Strukturwandels. Daher geht es darum, vor allem in forschungsintensiven Industrien als auch in wissensbasierten Dienstleistungsbereichen die Gründungsdynamik zu forcieren. Dafür schafft die Hightech-Strategie entsprechende Rahmenbedingungen, die den Zugang zu Finanzierungs- und Beratungsmöglichkeiten verbessern.

- Die Maßnahme EXIST will das Gründungsklima an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen verbessern. Dazu werden im Rahmen des Wettbewerbs EXIST-Gründungskultur Hochschulen darin unterstützt, eine hochschulweite Gründungsstrategie zu entwickeln und umzusetzen. Darüber hinaus werden mit dem breitenwirksamen Gründerstipendium innovative Gründungen im Hochschulumfeld und mit dem exzellenzbasierten „Forschungstransfer“ forschungsbasierte Ausgründungsprojekte an Hochschulen und Forschungseinrichtungen unterstützt. Das Projekt GO-Bio unterstützt gezielt Ausgründungen in den Lebenswissenschaften, die von einem hohen Finanzierungsbedarf und langen Entwicklungszeiten geprägt sind. Mit dem Life-Science-Inkubator am Forschungszentrum caesar in Bonn und dem „Spinno-vator“ der Technologietransfer-Agentur ascenion werden innovative Modelle für die Förderung von Unternehmensgründungen erprobt.
- Innovative Start-Ups dürfen nicht an der Finanzierung scheitern. Daher stellt der High-Tech Gründerfonds (HTGF) technologieorientierten Unternehmensgründungen eine erste Finanzierung auf der Basis von Wagniskapital bereit. Mit dem HTGF II wurde im Jahr 2011 ein Anschlussfonds zum erfolgreichen ersten Fonds aufgelegt. Beim HTGF II konnte die Beteiligung der Wirtschaftspartner erheblich gesteigert wer-



den. Neben der Bundesregierung als größtem Investor und der KfW-Bankengruppe konnten insgesamt 17 Unternehmen – von Weltkonzernen bis hin zu technologieaffinen Mittelständler über alle Technologiebranchen hinweg – als Investoren in den Fonds gewonnen werden. Der HTGF hat sich mittlerweile zum größten und wichtigsten Frühphasenfinanzierer in Deutschland entwickelt. Eine Evaluation im Jahr 2010 hat dem HTGF einen erheblichen Mobilisierungseffekt für Technologiegründungen in Deutschland bescheinigt. Neben der Unterstützung von Gründungen wurde mit der Initiative Gründerland Deutschland die Gründungskultur gestärkt. Mit der Gründerwoche Deutschland werden einmal im Jahr die bundesweiten Gründungsaktivitäten gebündelt und sichtbar gemacht, um dem Gründungsthema mehr öffentliche Aufmerksamkeit zuteilwerden zu lassen und den Erfahrungsaustausch zu beflügeln.

- Das Projekt German Silicon Valley Accelerator unterstützt IKT-Start-Ups dabei, den kompetitiven Unternehmensegeist des Silicon Valleys zu erfahren und einen Zugang zu US-amerikanischen Marktakteuren und Finanzierungspartnern zu erhalten.

#### Verbesserung der weiteren Rahmenbedingungen

Schließlich ist es Ziel der Bundesregierung attraktive Rahmenbedingungen für Innovationen zu schaffen. Denn für weitreichende Investitionsentscheidungen brauchen Unternehmen Planungssicherheit und ein günstiges Innovationsklima. Hier konnten viele Verbesserungen erreicht werden:

- Finanzierung gestärkt: Die Bundesregierung unterstützt Wagniskapitalfinanzierungen für junge, innovative Unternehmen mit einem umfassenden Maßnahmenpaket und verbessert die Rahmenbedingungen, um die Mobilisierung privaten Kapitals zu erhöhen. Der Wagniskapitalmarkt wird in dieser Legislaturperiode insbesondere mit dem neu entwickelten Instrument für Business Angels – dem Investitionszuschuss Wagniskapital – gestärkt.
- Verwertung unterstützt: Das Projekt SIGNO unterstützt Hochschulen, Unternehmen und freie Erfinder bei der rechtlichen Sicherung und wirtschaftlichen Verwertung innovativer Ideen.
- Innovationen durch öffentliche Beschaffung: Bei der Vergabe setzt die Bundesregierung konsequent auf den Einkauf innovativer Produkte und Dienstleistungen und die verstärkte Nutzung innovationsstimulierender Verfahrensarten. Das gibt zusätzliche Impulse für Innovationen in der Wirtschaft. Zur Unterstützung der Beschaffungsstellen hat im Auftrag der Bundesregierung im März 2013 das Kompetenzzentrum Innovationsorientierte Beschaffung eröffnet. Neben einem umfassenden Informations- und Beratungsservice werden Pilotprojekte zur Entwicklung neuer Produkte und Verfahren unterstützt, die auf den Bedarf öffentlicher Einrichtungen zugeschnitten sind.

- Normung als Innovationsmotor: Das von der Bundesregierung finanzierte Vorhaben Innovation mit Normen und Standards beim DIN schafft den Raum um in innovativen Themenfeldern Normung und Standardisierung frühzeitig anzustoßen und so den Marktreifeprozess von Innovationen zu optimieren.
- Erfolgreicher Bürokratieabbau: Um die Bürokratiekosten für die Wirtschaft zu senken, haben die Bundesministerien seit 2006 eine Vielzahl von Rechtsänderungen und Verfahrensvereinfachungen initiiert. Bis Ende 2011 summierte sich die Entlastung auf ca. 12 Mrd. Euro jährlich.

Erste wichtige Schritte sind getan, weitere werden geprüft. Die Bundesregierung sieht es als erforderlich an, auch in der nächsten Legislaturperiode geeignete Maßnahmen zu ergreifen. Dazu zählt insbesondere auch die steuerliche Förderung von Forschung und Entwicklung, unter Berücksichtigung des haushalterischen Konsolidierungskurses.

#### Neuartiges 3D-Mikroskop – ein erfolgreiches ZIM Projekt

Die LaVision BioTec GmbH aus Bielefeld hat in Zusammenarbeit mit dem Institut für Physikalische und Theoretische Chemie der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn sowie der Technischen Universität Wien ein neuartiges 3D-Mikroskop entwickelt, mit dem sich erstmalig mehrere Kubikmillimeter umfassende Gewebeprobe mit hoher sub-zellulärer Auflösung für die biomedizinische Forschung abbilden lassen. Das entwickelte Lichtblattmikroskop schließt damit eine seit vielen Jahren existierende Lücke zwischen den hochauflösenden mikroskopischen und den makroskopischen Techniken. Es ermöglicht erstmals die Entschlüsselung morphologisch bedingter Interaktionen und Funktionsweisen von biologischen Strukturen und dreidimensionalen Zellverbänden mit und in ihrer natürlichen Umgebung.

#### Schlüsseltechnologien gezielt fördern.

Informations- und Kommunikationstechnologien, Nanotechnologien, Photonik, Produktionstechnologien, Materialforschung sowie Biotechnologien, aber auch Luft- und Raumfahrt sind Treiber für Innovationen – vor allem in Anwendungsbereichen wie Automobil, Medizintechnik, Maschinenbau und Logistik. Immer wichtiger werden darüber hinaus innovative Dienstleistungen. Sie ermöglichen neue Geschäftsmodelle, schaffen Voraussetzungen für die Marktgängigkeit technischer Neuerungen und eröffnen neue Märkte und Beschäftigungschancen.

Die Bundesregierung arbeitet deshalb weiter an dem Ziel, Deutschlands Spitzenstellung in den Schlüsseltechnologien auszubauen und die Umsetzung von Forschungsergebnissen in Produkte, Verfahren und Dienstleistungen zu beschleunigen. Die Förderung von Schlüsseltechnologien und innovativen Dienstleistungen soll Deutschlands Position als Anbieter von Systemlösungen stärken. Gleichzeitig sollen neue Anwendungsfelder auf den Bedarfsfeldern

der Hightech-Strategie Gesundheit und Ernährung, Klima- und Ressourcenschutz, Energie, Sicherheit, Kommunikation sowie Mobilität erschlossen werden.

Die Wettbewerbsfähigkeit des Produktions- und Arbeitsplatzstandortes Deutschland und seine wirtschaftliche Zukunft in einer wissenschaftlichen Gesellschaft hängen davon ab, wie gut die Chancen von Schlüsseltechnologien genutzt werden und wie ihr Transfer in die wirtschaftliche Nutzung gelingt.

Die Leistungsstärke in Forschung und Wirtschaft ist schon heute groß:

- Automobilindustrie, Medizintechnik, Biotechnologie oder Konsumgüterindustrie sind ohne Elektronik und die Mikrosystemtechnik nicht mehr vorstellbar. Die hohe Kompetenz in der Entwurfsautomatisierung, der Systemintegration und der Mikrosystemtechnik ermöglicht vielen, oft mittelständisch aufgestellten Unternehmen ihre Spitzenposition auf dem Weltmarkt zu halten.
- Deutsche Hersteller behaupten ihre führende Stellung in Entwicklung und Produktion auf dem Weltmarkt für Leistungselektronik. In Dresden ist eine neue Produktionsstätte auf 300 mm Silizium-Wafern im Aufbau.
- Mit einem Weltmarktanteil von rund 8 Prozent gehört Deutschland in der Hightech-Branche Photonik zu den führenden Nationen. Von 2005 bis 2012 konnten die deutschen Unternehmen ihren Umsatz um 70 Prozent auf rund 29 Mrd. Euro steigern und über 30 000 neue Arbeitsplätze in Deutschland schaffen.

Mit der Hightech-Strategie will die Bundesregierung die Verbindung sowohl zwischen den Disziplinen als auch zwischen Technologien und Anwendungsbereichen intensivieren. Entstehende Synergien sollen intelligenten Lösungen zugutekommen. Die Bundesregierung hat hierzu passgenaue Maßnahmen für die Schlüsseltechnologien entwickelt und so beste Voraussetzungen für den Transfer der Forschungsergebnisse in Anwendungen geschaffen:

- Forschungsthemen der IKT werden durch das Förderprogramm IKT 2020 gefördert. Die Förderung zeigte einen starken Mobilisierungseffekt: 1 Euro Forschungsförderung bewirkte durchschnittlich 4 Euro an zusätzlichen Unternehmensinvestitionen und Projektverantwortlichen sahen ein Potential von etwa 20 000 Arbeitsplätzen.
- Mit dem Strategieprozess Photonik 2020 und dem Förderprogramm Photonik Forschung Deutschland haben Wirtschaft, Wissenschaft und Politik gemeinsame Ziele und Aufgaben vereinbart, um die Spitzenposition Deutschlands zu erhalten und auszubauen. International besitzt dieser Schulterschluss Vorbildcharakter.
- Die Nanotechnologie als eine wesentliche Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts wurde für neue Anwendungsfelder erschlossen. Diese Technologie hat durch die Forschungsprojekte der Bekanntmachung Nanotechnologie im Bauwesen – NanoTexture Einzug

ins Bauwesen gehalten. Durch den verschärften globalen Wettbewerb auf potenzialträchtigen Technologiefeldern haben die Entwicklungsrisiken für KMU erheblich zugenommen. Das Förderprogramm NanoChance im Rahmen der Förderinitiative KMU-innovativ der Bundesregierung zielt auf die Stärkung der industriellen Basis durch Materialinnovationen.

- Ein breiter Einsatz der LED-Technik vereint Umweltschutz, Einsparmöglichkeiten und bessere Lichtqualität. Die LED-Leitmarktinitiative setzt hier an und zielt darauf ab, die Markteinführung der LED-Technik für die Beleuchtung voranzutreiben, Kosten- und Energieeinsparungen zu demonstrieren und die Verwertungsperspektive in Deutschland zu stärken.
- Der Aktionsplan DL 2020 gibt der Verbindung der Dienstleistungsforschung mit anderen Forschungsfeldern einen konzeptionellen Rahmen: Er unterstützt die Anbahnung und die Durchführung übergreifender Förderaktivitäten. Durch die Symbiose von Dienstleistungen und mikrosystemtechnischen Assistenzsystemen können nun ältere Menschen länger selbstständig in ihrer häuslichen Umgebung leben. „Smarte“ Unterstützungssysteme der Haustechnik, Notrufsysteme, telemedizinische Verbindung zum Hausarzt und technisch unterstützte Bestellsysteme für den Einkauf des täglichen Bedarfs erleichtern den Verbleib in der gewohnten Umgebung.

#### **Preiswerte Leuchtdioden durch Werkstoffförderung**

Die zweite Phase der Fördermaßnahme Organische Leuchtdioden hat im Rahmen eines Industrieverbundvorhabens entscheidende Fortschritte bei der Synthese neuer löslicher Funktionsmaterialien für OLEDs ermöglicht. Die Partner Merck KGaA, Universität Tübingen und Fraunhofer Institut für Angewandte Polymerforschung haben erfolgreich neuartige Leucht Komplexe und dazugehörige Matrixmaterialien (kleine Moleküle und Polymere) zu deren Einbettung erarbeiten können. Dadurch wurden gegenüber dem Stand der Technik deutliche Fortschritte in Stromeffizienz und Lebensdauer der OLEDs für alle Farben erreicht, teilweise um mehrere Größenordnungen. Der Aufbau von OLEDs aus löslichen Materialien ermöglicht auf lange Sicht preiswert herstellbare gedruckte OLEDs, im Gegensatz zu den heute aufwendig im Vakuum bedampften Substraten.

#### **Desinfektion mit Diamanten**

Für eine effiziente und sichere Desinfektion von Wässern jeglicher Art besteht in vielen Bereichen der Industrie sowie der Wasserver- und -entsorgung ein wachsender Bedarf. Die Desinfektion wird heute in der Regel mit chlorhaltigen Mitteln durchgeführt. Jedoch führt der breite Einsatz von Chlor zu erheblichen Umweltbelastungen. Mit der Entwicklung nanostrukturierter Diamantelektroden für die Elektrolyse eröffnen sich völlig neue Möglichkeiten für ein Desinfektionsverfahren beispiels-

weise auch für stark belastete Abwässer wie beispielsweise Krankenhausabwässer. Im Rahmen des Projektes NADINE – Nanomodifizierte Diamantelektroden für Inlinedesinfektionsprozesse in unterschiedlichen Einsatzgebieten sollen besonders wirksame, nanomodifizierte Diamantelektroden entwickelt und in verschiedenen Anwendungen unter realitätsnahen Bedingungen überprüft werden. Diese Verfahren sind im Erfolgsfall direkt geeignet, um die Bedingungen für die Gesundheit und Umwelt der Menschen nachhaltig zu verbessern und die Ressource Wasser erheblich häufiger wiederzuverwenden.

**Das Wissenschaftssystem stärken.**

Eine hohe Innovationskraft ist ohne Exzellenz in der Wissenschaft nicht denkbar. Ziel der Bundesregierung ist es daher, die deutschen Hochschulen und Forschungseinrichtungen als Spitzenforschungszentren mit internationaler Ausstrahlung im Wettbewerb zu etablieren, sie für hervorragende Studierende und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem In- und Ausland attraktiver zu machen und beste Voraussetzungen für die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses zu schaffen.

Das Wissenschaftssystem wurde in den letzten Jahren spürbar gestärkt:

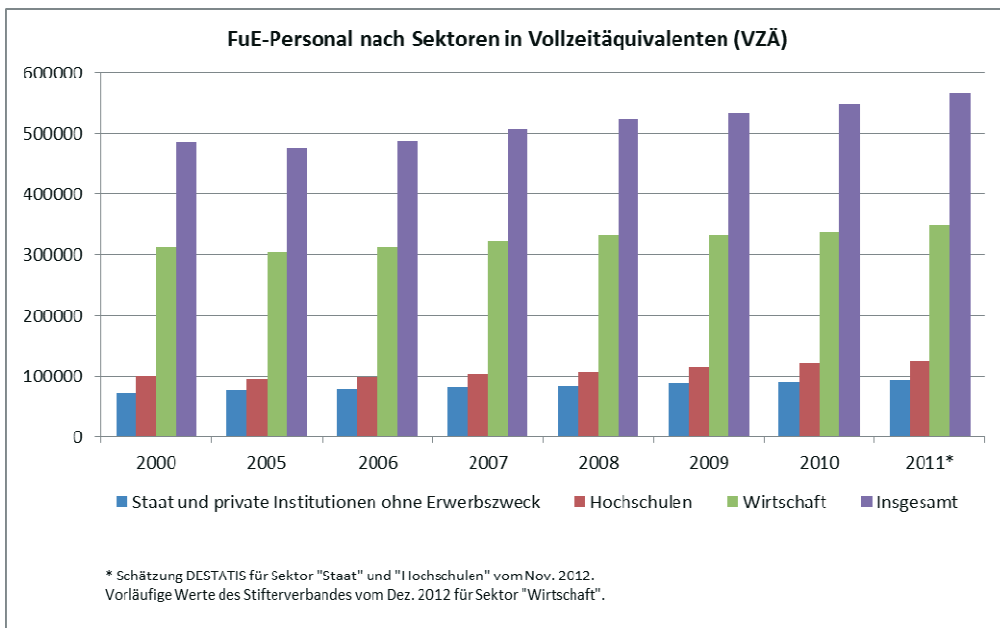
- Die Zahl der in Forschung und Entwicklung arbeitenden Menschen ist nach einem Absinken zwischen 2000 und 2005 wieder kontinuierlich gestiegen: von 475 000 in 2005 auf 567 000 (in 2011) gestiegen – ein Plus von 19 Prozent.
- 161 Spitzenforscher haben den Zuschlag des Europäischen Forschungsrats (ERC) zur Durchführung ihrer Forschungsprojekte in Deutschland erhalten (sog.

ERC Advanced Grants). Damit liegt Deutschland auf Platz zwei hinter Großbritannien.

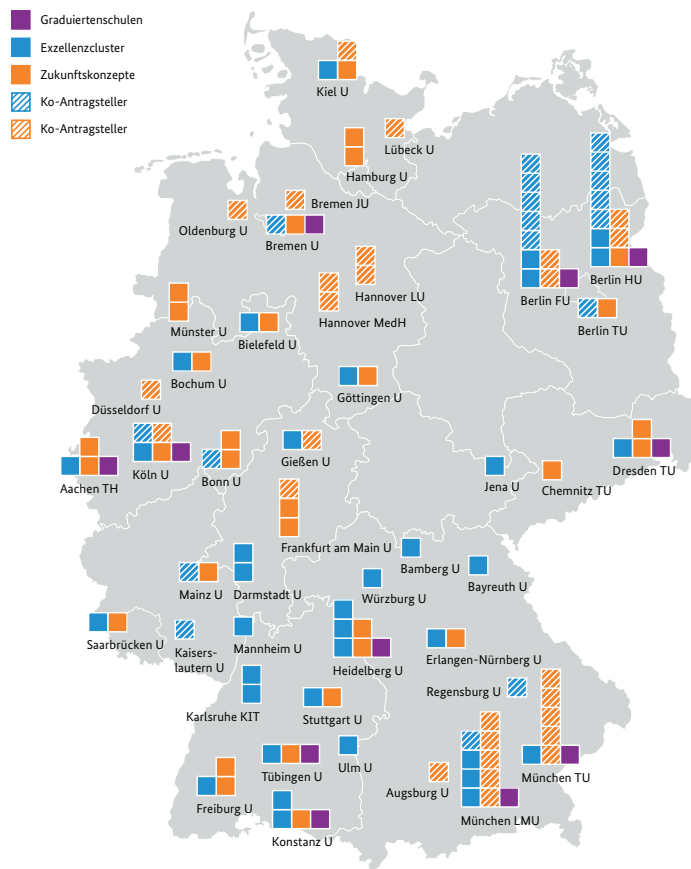
- Deutschland liegt beim erfassten Publikationsoutput weltweit an vierter Stelle. Wissenschaftliche Arbeiten aus Deutschland werden zunehmend in international anerkannten Zeitschriften veröffentlicht. Grundsätzlich gilt, dass Publikationen aus Deutschland international überdurchschnittlich rezipiert werden.

Die Bundesregierung hat die richtigen Weichen gestellt, um die Exzellenz und die internationale Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Wissenschaftssystems zu steigern:

- Der Pakt für Forschung und Innovation ermöglicht es Wissenschafts- und Forschungsorganisationen, strategische Ziele zu verfolgen und neue Themen aufzugreifen. Dafür steigern Bund und Länder ihre Zuschüsse an die großen Wissenschafts- und Forschungsorganisationen Helmholtz-Gemeinschaft (HFG), Max-Planck-Gesellschaft (MPG), Fraunhofer-Gesellschaft (FhG), Leibniz-Gemeinschaft (WGL) sowie Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) in den Jahren 2011 bis 2015 jährlich um 5 Prozent.
- In der Exzellenzinitiative stellen Bund und Länder zwischen 2006 und 2017 insgesamt 4,6 Mrd. Euro für innovative Spitzenforschung an Hochschulen und für die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses zur Verfügung. Die positiven Effekte reichen weit über die im Wettbewerb erfolgreichen Universitäten hinaus. Die Exzellenzinitiative hat entscheidend zu einem schärferen Profil der Universitäten, zu forschungsfreundlichen Strukturen und Kooperationen beigetragen. Die Selbstständigkeit in Entscheidungs-, Managements- und Verwaltungsfragen ist von großer Bedeutung.



Geförderte Hochschulen der Exzellenzinitiative



Quelle: Deutsche Forschungsgemeinschaft

- Mit dem Wissenschaftsfreiheitsgesetz hat die Bundesregierung die Autonomie und die Eigenverantwortung der außeruniversitären Wissenschaftseinrichtungen deutlich gestärkt. Zeitgemäße Rahmenbedingungen sind im internationalen Wettbewerb um Spitzenkräfte sowie zukunftsweisende Forschungsprojekte und Infrastrukturen dringend notwendig. Die Einrichtungen erhalten daher flexible Handlungsspielräume für den Einsatz ihrer Mittel, bei der Personalgewinnung sowie für die Durchführung von Forschungsbauten und Kooperationen. Auch die Rahmenbedingungen der meisten Ressortforschungseinrichtungen des Bundes wurden bedarfsorientiert flexibilisiert. Das Wissenschaftsfreiheitsgesetz ist ein deutlich sichtbares Signal für die Attraktivität des Wissenschaftsstandorts Deutschland.
- Die Bundesregierung unterstützt neue Wege in der Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Erfolgreiche Kooperationen wie das Karlsruher Institut für Technologie (KIT), die Forschungsallianz zwischen dem Forschungszentrum Jülich und der RWTH Aachen oder die Kooperation zwischen der Charité und dem Max-Delbrück-Zentrum sowie die Gründung der Deutschen Zentren der

Gesundheitsforschung zeigen die Chancen einer übergreifenden Forschungskoooperation.

- Die geplante Änderung von Artikel 91b GG erweitert die Kooperationsmöglichkeiten für Bund und Länder im Hochschulbereich, die Verhandlungen hierzu sind allerdings noch nicht abgeschlossen. Langfristig und nachhaltig könnte gemeinsam eine stärkere Leistungsfähigkeit der Hochschulen sowohl im nationalen als auch internationalen Kontext gefördert werden. Alle Hochschulen profitieren, wenn Deutschland als international wettbewerbsfähiger und herausragender Wissenschaftsstandort wahrgenommen wird. Das kommt auch den Studierenden zugute.

**Fachkräftepotentiale aktivieren.**

Qualifizierte Frauen und Männer sind der Schlüssel für Wachstum, Wohlstand und Fortschritt. Als einer der führenden Standorte in Wissenschaft, Forschung und Innovation ist Deutschland auf qualifizierten Nachwuchs angewiesen – besonders in Mathematik und Informatik, in den Naturwissenschaften sowie den technischen Fächern (MINT). Doch der internationale Wettbewerb um die besten Köpfe ist groß. In einer älter werdenden und zahlenmäßig schrumpfenden Gesellschaft ist die Sicherung der



Fachkräftebasis essentiell, um die Innovationsfähigkeit zu erhalten – durch die Qualifizierung der in Deutschland Lebenden, kontinuierliches Lernen über das gesamte Erwerbsleben hinweg, durch die Anerkennung ausländischer Berufsabschlüsse, durch die Senkung von Zuwanderungshürden, die Gewinnung von Fachkräften aus dem Ausland und den Aufbau einer Willkommenskultur.

Hier setzt die Demografiestrategie der Bundesregierung mit einer Vielzahl von Maßnahmen an. Gemeinsam mit den Partnern in Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft werden dabei Maßnahmen erarbeitet, um mehr Fachkräfte aus dem Ausland für das Leben in Deutschland zu begeistern sowie sie und ihre Familien nach der Ankunft zu unterstützen.

Deutschland ist das einzige Land in der Europäischen Union, dem es gelungen ist, seit 2007 die Erwerbslosigkeit deutlich zu senken und die Beschäftigung zu erhöhen. Mit rund 28,9 Mio. gab es im Jahr 2012 die meisten sozialversicherungspflichtig Beschäftigten innerhalb der letzten 20 Jahre. Auch die Maßnahmen der gemeinsamen Qualifizierungsinitiative von Bund und Ländern zeigen bereits jetzt Wirkung:

- Der Anteil der Schulabgänger ohne Hauptschulabschluss konnte zwischen 2006 und 2011 von 8 Prozent auf 6,2 Prozent gesenkt werden.
- Die Zahl der Studienanfänger lag 2012 bei 492 700. Dies ist nach 2011 die zweithöchste Studienanfängerzahl, die jemals in Deutschland verzeichnet wurde.
- Die Studienanfängerzahlen in den MINT-Fächern sind zwischen 2006 und 2011 von 125 000 auf 207 700 gestiegen.
- Die Quote der Hochschulabsolventen an der altersgleichen Bevölkerung hat sich von 14 Prozent im Jahr 1995 auf 31 Prozent im Jahr 2011 mehr als verdoppelt.

- Die Jugendarbeitslosigkeit in Deutschland war mit 8,2 Prozent in 2012 eine der geringsten in der EU (durchschnittlich 22,9 Prozent).

#### Aktivierung inländischer Fachkräftepotentiale

- Wir müssen die nächste Generation für Forschung und Entwicklung begeistern, denn die jungen Frauen und Männer sind die Spitzenkräfte von morgen. So fördert die Bundesregierung z. B. den Nationalen Pakt für Frauen in MINT-Berufen, und die Initiative Haus der kleinen Forscher, die insgesamt rd. 24 000 Krippen, Kitas, Horte und Grundschulen erreicht.
- Die berufliche Ausbildung ist ein wichtiger Eckpfeiler des wirtschaftlichen Erfolges der deutschen Wirtschaft. Der Nationale Pakt für Ausbildung und Fachkräftenachwuchs (Ausbildungspakt) hat sich als sehr erfolgreich dabei erwiesen, ausbildungswilligen und ausbildungsfähigen Jugendlichen ein Angebot auf Ausbildung oder Qualifizierung zu machen und im Sinne der Fachkräftesicherung alle Potenziale auf dem Ausbildungsmarkt zu erschließen. So waren zum 30. September 2012 erneut mehr unbesetzte Ausbildungsplätze (33 300) als unversorgte Bewerber (15 700) vorhanden.
- Um leistungsstarke Jugendliche verstärkt für die berufliche Bildung zu gewinnen, hat die Bundesregierung im November 2011 die Informationskampagne Berufliche Bildung – praktisch unschlagbar gestartet. Drei Infomobile werben vor Ort in ganz Deutschland für die berufliche Bildung.
- Um die besonders gefährdeten kleinen und mittleren Unternehmen angesichts des drohenden Fachkräftemangels zu unterstützen, wurde im Mai 2011 ein Kompetenzzentrum Fachkräftesicherung für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) eingerichtet ([www.kompetenz-fachkraeftesicherung.de](http://www.kompetenz-fachkraeftesicherung.de)).

- Mit dem Aufstiegsfortbildungsförderungsgesetz (sogenanntes Meister-BAföG) stärkt die Bundesregierung die Fortbildungsmotivation des Fachkräftenachwuchses. Die Durchlässigkeit im Bildungssystem wird durch das Aufstiegsstipendium unterstützt, seit dem Programmstart im Jahr 2008 wurden bereits rund 5 000 Aufstiegsstipendien vergeben. Mit dem Wettbewerb Aufstieg durch Bildung: Offene Hochschulen werden Hochschulen auf die Aufnahme von beruflich Qualifizierten vorbereitet.
- Das von Bund und Privaten hälftig finanzierte Deutschlandstipendium ergänzt die Studienförderung als weitere Säule neben dem bewährten BAföG, den Bildungsdarlehen sowie den Stipendien der Begabtenförderungswerke.
- Auf die erhöhte Nachfrage nach Studienplätzen haben Bund und Länder reagiert und ihr Engagement für den Ausbau der Studienangebote intensiviert. So hat der Bund seine finanziellen Zusagen für die bis 2015 dauernde zweite Programmphase des Hochschulpaktes 2020 auf gut 4,8 Mrd. Euro gesteigert. Mit dem Qualitätspakt Lehre werden die Studienbedingungen und die Lehrqualität verbessert. Die Bundesregierung stellt hierfür bis 2020 rd. 2 Mrd. Euro bereit. Im Fachkräftekonzept der Bundesregierung kommt der Verbesserung der Vereinbarkeit von Familie und Beruf eine zentrale Rolle zu. Denn das größte zu aktivierende Fachkräftepotenzial im Inland besteht bei den Frauen. Daher fördert die Bundesregierung eine familienfreundliche Arbeitswelt und unterstützt den beruflichen Wiedereinstieg.
- Hoch qualifizierter wissenschaftlicher Nachwuchs ist gerade in den Technologiefeldern mit großer Querschnitts- und Breitenwirkung eine Voraussetzung, um im globalen Wettbewerb bestehen zu können. Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses in den Fachprogrammen stellt deshalb auch einen Schwerpunkt in der Hightech-Strategie dar. Beispielhaft sind die Fördermaßnahme NanoMatFutur und die Förderung von Nachwuchsgruppen im Rahmenprogramm Gesundheitsforschung.

### Zuwanderung von Talenten aus dem Ausland

Für hoch qualifizierte Fachkräfte und Akademikerinnen und Akademiker aus dem Ausland ist es einfacher geworden, ihre Talente in Deutschland zu entwickeln und nach Deutschland zu kommen:

- Das Gesetz zur Umsetzung der Hochqualifizierten-Richtlinie ist seit 1. August 2012 in Kraft. Ausländische Hochschulabsolventen erhalten die Blaue Karte EU, wenn sie ein Arbeitsplatzangebot mit einem Gehalt von 46 400 Euro haben; Akademikerinnen und Akademiker in den MINT-Berufen, IT-Kräfte und Ärzte sogar schon, wenn sie genauso viel verdienen wie inländische Arbeitnehmer, mindestens jedoch rund 36 200 Euro. Zur Arbeitssuche wurde ein sechsmonatiger Aufenthaltstitel für Akademikerinnen und Akademiker geschaffen. Ausländische Studierende

mit deutschem Hochschulabschluss haben jetzt 18 Monate Zeit, nach einem erfolgreichen Abschluss des Studiums einen angemessenen Arbeitsplatz zu suchen.

- Die Bundesregierung wirbt zudem im Ausland verstärkt um qualifizierte Arbeitskräfte. Auf dem Willkommensportal Make it in Germany finden zuwanderungsinteressierte internationale Fachkräfte alles Wissenswerte rund um Leben und Arbeiten in Deutschland (siehe Kasten).
- Darüber hinaus ist seit 1. April 2012 das Gesetz zur Verbesserung der Feststellung und Anerkennung im Ausland erworbener Berufsqualifikationen in Kraft, das die Verfahren zur Bewertung und Anerkennung ausländischer Berufsqualifikationen beschleunigt und vereinfacht. Ziel ist, dass insbesondere hier lebende Menschen mit im Ausland erworbenen Berufsabschlüssen ihre vorhandenen Qualifikationen auf dem Arbeitsmarkt besser einbringen können und die Attraktivität Deutschlands für ausländische Fachkräfte insgesamt erhöht wird.
- Die Bundesregierung beabsichtigt, ausländischen Fachkräften mit Berufsausbildung den Zugang zum deutschen Arbeitsmarkt zu ermöglichen, wenn ein entsprechender ungedeckter Bedarf vorhanden ist. Voraussetzung dafür ist, dass die im Ausland erworbene Berufsausbildung mit einer deutschen Ausbildung gleichwertig ist.
- Die jährlich verliehene Alexander von Humboldt-Professur und die internationalen Forschungspreise stärken die Attraktivität Deutschlands für Spitzenforscher aus dem Ausland. Mit dem mit bis zu 5 Mio. Euro höchstdotierten internationalen Forschungspreis Deutschlands können jährlich bis zu zehn weltweit führende und im Ausland tätige Forscherinnen und Forscher aller Disziplinen ausgezeichnet werden.

Dies sind wichtige Schritte, die Deutschland attraktiver für Talente aus allen Regionen der Welt gemacht hat.

### Fachkräfte-Offensive

Zur Aktivierung aller inländischen und ausländischen Arbeitskräftepotenziale wurde am 5. Juni 2012 die Fachkräfte-Offensive gestartet. Die Fachkräfte-Offensive begleitet und ergänzt das Fachkräftekonzept der Bundesregierung durch eine breit angelegte, öffentlichkeitswirksame Informations- und Mobilisierungskampagne. Sie hat sich zum Ziel gesetzt, Unternehmerinnen und Unternehmer sowie Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer für das Thema Fachkräftesicherung zu sensibilisieren und die breite Öffentlichkeit durch gezielte Kommunikationsmaßnahmen zu informieren.

Die Fachkräfte-Offensive bündelt die Projekte und Aktivitäten der beteiligten Partner. Sie unterstützt Unternehmen, ihren individuellen Bedarf an qualifiziertem Personal zu decken und hilft Fachkräften, sich erfolgreich auf dem Arbeitsmarkt zu orientieren und ihre Kompetenzen

zen weiterzuentwickeln. Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer sollen motiviert werden, sich mit ihren langfristigen beruflichen Perspektiven zu beschäftigen und beispielsweise Weiterbildungsangebote zu nutzen. Die Offensive beschreibt konkrete Handlungsoptionen und informiert über bestehende Beratungs- und Unterstützungsangebote.

Weitere Informationen unter:

Das Portal [www.fachkraefte-offensive.de](http://www.fachkraefte-offensive.de) richtet sich an inländische Fachkräfte und Unternehmen. Das mehrsprachige Willkommensportal [www.make-it-in-germany.com](http://www.make-it-in-germany.com) spricht internationale Fachkräfte an, die sich für eine Beschäftigung in Deutschland interessieren. Im Sinne einer Willkommenskultur können sich internationale Fachkräfte hier über Karrieremöglichkeiten, Leben und Kultur in Deutschland informieren.

ihr Fachwissen aus Industrie, Handwerk und technischen, kaufmännischen und sozialen Berufen sowie ihre Lebenserfahrung einbringen, unterstützen die Berufseinstiegsbegleiterinnen und -begleiter bei der Betreuung der insgesamt rund 30 000 förderungsbedürftigen Schülerinnen und Schüler an Haupt- und Förderschulen. Sie beantworten fachliche Fragen, begleiten Übungen für die Berufspraxis, unterstützen die Prüfungsvorbereitung, fördern soziale Kompetenz und Lernmotivation und stärken das Vertrauensverhältnis zwischen Auszubildenden und Ausbildern.

**Die internationale Vernetzung Deutschlands intensivieren.**

Deutschland hat ein gut funktionierendes nationales Innovationsmodell. Die Zukunft liegt in der Kooperation mit internationalen Partnern. Um die Folgen der Globalisierung zu beherrschen, muss die internationale Zusammenarbeit bei Bildung und Forschung intensiviert werden. Zum Nutzen für Deutschland müssen nationale Maßnahmen in Bildung, Wissenschaft und Forschung noch stärker EU-weit und darüber hinaus international verwoben werden.

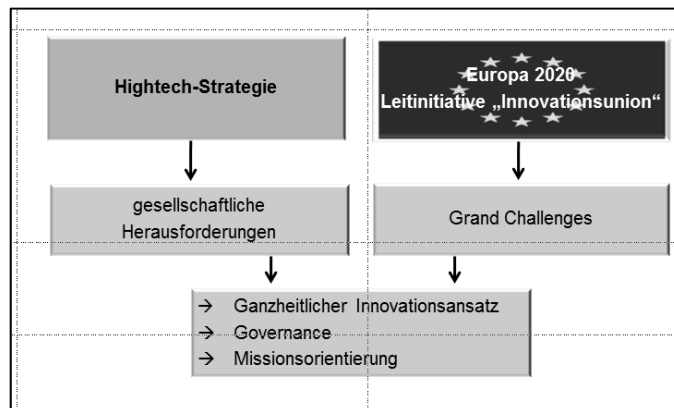
**Abschluss und Anschluss – Bildungsketten bis zum Ausbildungsabschluss**

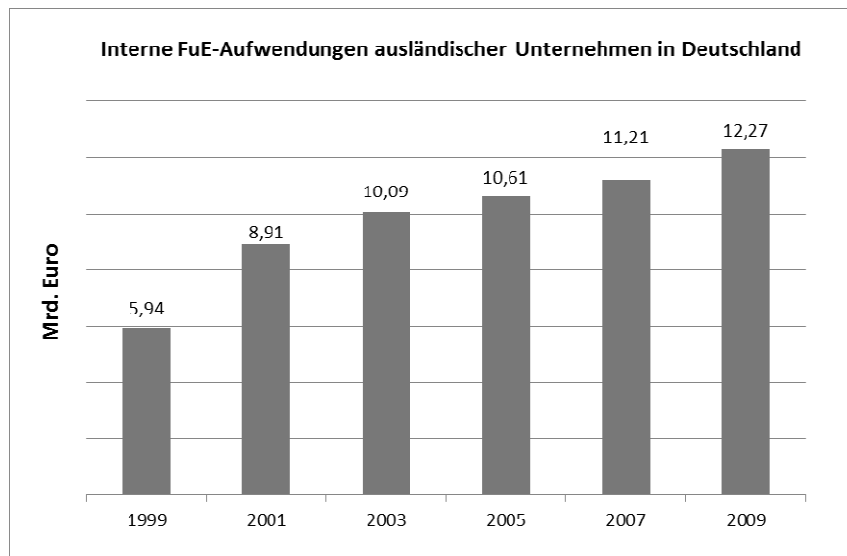
Zur Sicherung des Fachkräftebedarfs werden viele motivierte und qualifizierte junge Menschen mit einem Schul- und Ausbildungsabschluss benötigt. Besonders sensibel ist der Übergang von der Schule in die Berufsausbildung. Die Initiative Abschluss und Anschluss – Bildungsketten bis zum Ausbildungsabschluss setzt hier an: Sie unterstützt frühzeitig förderbedürftige Jugendliche bei der Berufsorientierung und Berufswahl, beim Erreichen des Schulabschlusses und beim Einstieg in die bzw. während der Berufsausbildung. Somit werden Schul- und Ausbildungsabbrüche verhindert. Zur Beratung werden durch das Sonderprogramm Berufseinstiegsbegleitung bis 2013 insgesamt 1 000 hauptamtliche Berufseinstiegsbegleiterinnen und -begleiter zusätzlich zur Berufseinstiegsbegleitung nach dem Arbeitsförderungsrecht tätig.

Weitere ca. 1 700 Senior-Experten begleiten die Jugendlichen während ihrer Ausbildung und helfen so, Ausbildungsabbrüche zu vermeiden. Die ehrenamtlich tätigen Praktikerinnen und Praktiker mit Berufserfahrung, die

Die intensivierte internationale Zusammenarbeit fördert den Wettbewerb um die weltweite Exzellenz und ist essentiell für die grenzüberschreitende Erschließung von Innovationspotentialen. Große Chancen liegen im europäischen Integrationsprozess: Durch die Bildung gemeinsamer Ziele können die Interessen der EU-Länder weltweit gemeinsam vertreten werden und stärken damit das Gewicht der Mitgliedstaaten. Europäische und bilaterale Forschungsk Kooperationen mit interessanten Partnerstaaten sind über ihren wissenschaftlichen Nutzen hinaus Teil der Außenpolitik, indem sie zu einer Diplomatie des Vertrauens beitragen.

Deutschland ist ein wichtiger Forschungs- und Innovationsstandort für ausländische Unternehmen. Diese international gute Position konnte in den vergangenen Jahren weiter ausgebaut werden. Dies bestätigt auch das aktuelle Gutachten der Expertenkommission Forschung und Innovation: Gut ein Viertel der FuE-Aufwendungen der Un-





ternehmen in Deutschland wird von Unternehmen in ausländischem Besitz aufgebracht. Allein 2009 haben ausländische Tochterunternehmen damit rund 12,3 Mrd. Euro für Forschung und Entwicklung in Deutschland ausgegeben. Diese Voraussetzungen bilden eine gute Ausgangsbasis für eine nachhaltige Wertschöpfung dieser Unternehmen in Deutschland in Forschung, Entwicklung und Produktion.

Die internationale Ausrichtung der Publikationen in Deutschland entwickelt sich seit vielen Jahren positiv. Die Zahl der internationalen Ko-Publikationen mit einem deutschen Hauptautor wuchs zwischen 2000 und 2010 um über 30 Prozent. Insgesamt sind bereits die Hälfte aller deutschen Publikationen internationale Ko-Publikationen. Nach den USA, China und UK ist Deutschland der vierwichtigste Wissensproduzent der Welt.

Die Strategie der Bundesregierung zur Internationalisierung hat dazu beigetragen, die Chancen von weltweiten Forschungsk Kooperationen besser zu nutzen:

- Die Beteiligung der deutschen Wissenschaft an den Europäischen Programmen ist erfolgreich. Im 7. EU-Forschungsrahmenprogramm haben deutsche Partner fast 1 Mrd. Euro pro Jahr aus Brüssel bekommen. Die Bundesregierung unterstützt mit eigenen Maßnahmen die Teilhabe deutscher Organisationen an diesen mit erheblichen Mitteln ausgestatteten Programmen und beteiligt sich aktiv an den europäischen Initiativen zum Europäischen Forschungsraum (EFR).
- Schwerpunkt der internationalen neuen Vorhaben lag auf den Entwicklungs- sowie den aufstrebenden Wissenschaftsländern (insbes. BRIC). Die forschungs- und bildungspolitische Zusammenarbeit in der Breite der Entwicklungsländer hat in den letzten Jahren eine ganz neue Qualität erhalten. Die Zusammenarbeit mit diesen Regionen hat auch erhebliche Relevanz für die Bewäl-

tigung der globalen Herausforderungen wie Klimawandel Ernährung oder Gesundheit. Hier lag auch der Fokus der begleitenden Instrumente Länderkampagnen und bilateralen Wissenschaftsjahre. Beide haben zur Reputation der deutschen Wissenschaftslandschaft erheblich beitragen können.

- Bei der Intensivierung von FuE-Kooperationen der Unternehmen mit Partnern aus dem Ausland zeigt sich erhebliches Interesse aus allen Teilen der Welt. So werden beim ZIM neben den gemeinsamen Ausschreibungen mit Österreich, Belgien, Russland und der Tschechischen Republik inzwischen auch bilaterale Ausschreibungen mit Israel, Vietnam und Finnland durchgeführt. Weitere gemeinsame Ausschreibungen werden vorbereitet.
- Dem bewährten deutschen System der dualen Berufsbildung wurde vor dem Hintergrund der globalen und EU-weiten Wirtschaftskrise international erhebliche Beachtung geschenkt (jüngst in Antrittsrede von Präsident Obama). In 2012 wurde eine Zentralstelle für internationale Berufsbildungskoooperation im Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) eingerichtet, unter Anderem zur Umsetzung der europäischen Ausbildungsallianz zur Reduzierung der Jugendarbeitslosigkeit in Europa und zum Ausbau der Berufsbildungskoooperation u. a. mit Russland, Indien, China und Israel.

#### **Deutsche Wissenschafts- und Innovationshäuser**

Seit 2009 wird der Aufbau Deutscher Wissenschafts- und Innovationshäuser (DWIH) an den fünf Standorten New York, Sao Paulo, New Delhi, Tokyo und Moskau – im engen Zusammenwirken mit der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen und des DIHK von der Bundesregierung gefördert. Mit der Etablierung der



DWIH soll ein gemeinschaftlicher Auftritt der im Ausland vertretenen deutschen Wissenschaftsorganisationen in Kooperation mit der deutschen Wirtschaft unter einem Dach erreicht werden. Die Häuser sollen Werbung für den Forschungs- und Innovationsstandort Deutschland betreiben, gemeinsame Veranstaltungen und Projekte durchführen, Netzwerke fördern sowie Unterstützung und Service für interessierte ausländische Forscher leisten. Teilnehmer können alle innovativen deutschen Organisationen und Firmen sein, die am jeweiligen Standort schon niedergelassen sind oder sich dorthin orientieren wollen. Die Häuser in New York, Sao Paulo, New Delhi und Tokyo sind inzwischen in Betrieb. Die Bundesregierung leistet in der Aufbauphase Anschubfinanzierung; in der Betriebsphase finanzieren die Organisationen Strukturen und Projekte in eigener Verantwortung. Aufbau und Betrieb erfolgen unter der Leitung eines für jeden Standort separat eingesetzten Konsortialführers (New York: DFG und DAAD; Sao Paulo: DAAD; Tokyo: HRK und AHK; Moskau: DAAD; New Delhi: DFG und DAAD).

#### **Deutsche und afrikanische Forscher starten Klima-Initiative:**

Der Klimawandel wird Afrika besonders hart treffen. Die globale Erwärmung führt zu schlechteren Ernten, Dürren, Hungersnöten, Armut, Seuchen und Krankheiten. Deutschland und Europa werden von den Auswirkungen – nicht zuletzt in Form wachsender Migrationsströme aus afrikanischen Staaten – unmittelbar betroffen sein. Deshalb ist gemeinsame Forschung auf Augenhöhe mit afrikanischen Partnern zur Anpassung an den Klimawandel eine folgerichtige Konsequenz. Die Bundesregierung hat 2010 gemeinsam mit Ländern des südlichen und westlichen Afrika den Aufbau von zwei regionalen Forschungs- und Service Zentren für Klimawandel und angepasstes Landmanagement beschlossen. Die Zentren werden ihren Schwerpunkt auf die anwendungsorientierte Forschung legen und zugleich in ihrer Region eine beratende Funktion für öffentliche und private Entscheidungsträger übernehmen. Eine der wichtigsten Aufgaben wird auch die Qualifizierung junger Wissenschaftler aus afrikanischen Ländern sein. Deutschland übernimmt damit Verantwortung im globalen Kontext und leistet einen Beitrag zu mehr Klimagerechtigkeit. Die Bundesregierung investiert in die Anschubfinanzierung und gemeinsame Projekte bis zu 100 Mio. Euro.

#### **Den Dialog mit den Bürgerinnen und Bürgern stärken.**

Viele Anwendungsfelder für Wissenschaft und Forschung klingen abstrakt. Dabei sind die Auswirkungen z. B. von Nanotechnologie, Pflanzenforschung oder High-Tech-Medizin auf den Alltag sehr konkret. Einerseits helfen Forschung und Innovation uns, zentrale Herausforderungen der Gegenwart zu lösen. Andererseits sind mit mo-

dernen Technologien auch Risiken verbunden, die Fragen aufwerfen: Wie beherrschbar sind Zukunftstechnologien? Welches Menschenbild liegt unserem Fortschrittsverständnis zugrunde?

Daran zeigt sich: Die Herausforderungen, vor denen wir heute stehen, können nur gelöst werden, wenn sich möglichst viele Bürgerinnen und Bürger mit Forschung und Wissenschaft auseinandersetzen. Deshalb müssen Forschung und Innovation in die Mitte der Gesellschaft gebracht, der Dialog mit den Bürgern geführt und die Bedeutung dieses Bereichs in der Öffentlichkeit unterstrichen werden. Hier liegt eine große gemeinsame Aufgabe für Verbände, Gewerkschaften und Politik. Die Bundesregierung trägt ihren Teil dazu bei, den Dialog mit den Bürgerinnen und Bürgern zu stärken. Sie gibt ihnen die Chance, sich im Vorfeld einer Entscheidung einzubringen und gehört zu werden:

- Mit dem Bürgerdialog Zukunftsthemen lädt die Bundesregierung Bürgerinnen und Bürger ein, sich über die aktuelle Forschung auf zukunftsweisenden Gebieten zu informieren und sich im offenen Austausch mit Expertinnen und Experten eine fundierte Meinung bilden zu können. Zugleich bietet er den beteiligten Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit, konkrete Empfehlungen an Wissenschaft, Politik und Gesellschaft zu formulieren und so den Umgang mit den diskutierten Zukunftstechnologien, bzw. Zukunftsthemen mit zu prägen. Bislang wurden drei Bürgerdialoge zu den Themen Energietechnologien für die Zukunft, High-tech-Medizin und Demografischer Wandel aufgelegt, die eine breite Beteiligung erfahren haben. Alle Bürgerdialoge wurden sowohl in Bürgerkonferenzen mit jeweils etwa hundert Teilnehmenden und parallel dazu auf einer Online-Mittmachplattform geführt. Insgesamt haben etwa 2 500 Bürgerinnen und Bürger auf den Bürgerkonferenzen und in den Bürgerwerkstätten diskutiert, die Internetseite hatte über 130 000 Besucher und auf der Mittmachplattform wurden insgesamt rund 10 000 Beiträge registriert.
- Mit der Dialog-Reihe Forschung für mich – Forschung mit mir sucht die Bundesregierung den Austausch mit Betroffenen, um Fragen der zukünftigen Forschung im Kontext der Forschungsagenda der Bundesregierung für den demografischen Wandel „Das Alter hat Zukunft“ zu erörtern. Im Jahr 2012 wurden an fünf unterschiedlichen Standorten Senioren-Werkstattgespräche durchgeführt, deren Ergebnisse ausgewertet und veröffentlicht wurden. Darauf aufbauend werden 2013 Demografie-Werkstattgespräche durchgeführt. Diese verfolgen den Ansatz, Forscher und Senioren miteinander ins Gespräch zu bringen, um gemeinsam Ideen für innovative und passgenaue Lösungen, Produkte und Dienstleistungen für ein selbstbestimmtes Leben im Alter zu entwickeln.
- Mit den Wissenschaftsjahren Zukunft der Energie (2010), Forschung für unsere Gesundheit (2011), Zukunftsprojekt Erde (2012) und Die demografische Chance (2013) hat die Bundesregierung Millionen von

Menschen erreicht und besonders Kinder und Jugendliche für Forschungsfragen begeistert. In den Wissenschaftsjahren ist es gelungen, für die Zukunft der Gesellschaft hoch relevante Themen in das Bewusstsein der Menschen zu rücken und den Blick dafür zu schärfen, welche Bedeutung Wissenschaft und Forschung für die Beantwortung zentraler Zukunftsfragen haben. Dank zahlreicher weiterer Partner gab es eine große Zahl an Ausstellungen, Wettbewerben, Dialogveranstaltungen und neuen, innovativen Formaten. Dadurch wurde das Verständnis für wichtige Forschungsthemen vergrößert. Zudem konnten auch in den Wissenschaftsjahren Debatten über kontroverse Themen angestoßen und vorangetrieben werden.

- Die Unternehmen benötigen zur Vermarktung ihrer neuen Technologien eine Aufgeschlossenheit der Menschen gegenüber der Technikentwicklung. Die Bundesregierung hat dies erkannt und wird in einer Veranstaltungsreihe zusammen mit Experten der Wirtschaft und Forschung Handlungsempfehlungen hierzu erarbeiten. Zudem werden die Aktivitäten der Schülerlabore in den großen Forschungseinrichtungen verstärkt.

#### **Gestaltungsideen zum demografischen Wandel**

Am Bürgerdialog Demografischer Wandel wurden etwa 600 Bürgerinnen und Bürger aller Alterskohorten und Bildungsabschlüsse direkt beteiligt. Die Internetseite wurde von etwa 6 500 Personen besucht, Seitenaufrufe konnten mehr als 36 000 verzeichnet werden. Die Diskussion im Internetforum war qualitativ sehr hochwertig und konstruktiv. So konnten alleine hierüber 135 Ge-

staltungsideen neben den 280 Vorschlägen aus den sechs Bürgerkonferenzen vor Ort für einen kreativen Umgang mit dem demografischen Wandel generiert werden. Davon wurden auf dem abschließenden Bürgertag 31 Lösungsvorschläge weiter ausgearbeitet und im Endprodukt ‚Bürgerreport‘ präsentiert. Damit liegt eine umfassende Dokumentation von Bürgerwillen zum aktuell politisch und gesellschaftlich breit diskutierten Thema des demografischen Wandels rechtzeitig vor, um die Nationale Demografiestrategie und die Diskussionen des Ende Februar gestarteten Wissenschaftsjahres zum selben Thema zu bereichern.

#### **Pilotprojekt für Bürgerbeteiligung in Schwäbisch Gmünd erfolgreich**

Das Pilotprojekt zur Bürgerbeteiligung in Schwäbisch Gmünd hat das Potenzial wissenschaftlicher Beratung für die Lösung gesellschaftlicher Probleme unter Beweis gestellt. Dabei wählten die Bürger selbst die Wissenschaftler aus, die ihre drängenden Fragen beantworteten. Im konkreten Fall ging es um die Forderung nach dem Einbau eines Staubfilters zur Reinigung der Abluft eines neuen Straßentunnels. Davon rückten die Bürger ab, nachdem die beauftragten Wissenschaftler belegten, dass keine Gesundheitsgefahren vom Tunnel ausgehen. Das Projekt hat gezeigt, dass die Bürger bereit sind, ihre Einstellungen grundlegend und konstruktiv zu ändern, wenn sie wissenschaftlich beraten und informiert werden. Mit dem von allen Seiten akzeptierten Ergebnis ist der Tunnel in Schwäbisch Gmünd inzwischen bundesweit zu einem Referenzbeispiel geworden.



