

OECD-Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick

2010



OECD-Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick

2010



Das vorliegende Dokument wird unter der Verantwortung des Generalsekretärs der OECD veröffentlicht. Die darin zum Ausdruck gebrachten Meinungen und Argumente spiegeln nicht zwangsläufig die offizielle Einstellung der Organisation oder der Regierungen ihrer Mitgliedstaaten wider.

Bitte zitieren Sie diese Publikation wie folgt:

OECD (2010), *OECD-Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010*, OECD Publishing.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264112452-de>

ISBN 978-92-64-11236-0 (Print)

ISBN 978-92-64-11245-2 (PDF)

Die statistischen Daten für Israel wurden von den zuständigen israelischen Stellen bereitgestellt, die für sie verantwortlich zeichnen. Die Verwendung dieser Daten durch die OECD erfolgt unbeschadet des völkerrechtlichen Status der Golanhöhen, von Ost-Jerusalem und der israelischen Siedlungen im Westjordanland.

Foto(s): Deckblatt © photostockar/Shutterstock.com.

Korrigenda zu OECD-Veröffentlichungen sind verfügbar unter: www.oecd.org/publishing/corrigenda

© OECD 2011

Die OECD gestattet das Kopieren, Herunterladen und Abdrucken von OECD-Inhalten für den eigenen Gebrauch sowie das Einfügen von Auszügen aus OECD-Veröffentlichungen, -Datenbanken und -Multimediaprodukten in eigene Dokumente, Präsentationen, Blogs, Websites und Lehrmaterialien, vorausgesetzt die OECD wird in geeigneter Weise als Quelle und Urheberrechtsinhaber genannt. Sämtliche Anfragen bezüglich Verwendung für öffentliche oder kommerzielle Zwecke bzw. Übersetzungsrechte sind zu richten an: rights@oecd.org. Die Genehmigung zur Kopie von Teilen dieser Publikation für den öffentlichen oder kommerziellen Gebrauch ist direkt einzuholen beim Copyright Clearance Center (CCC) unter info@copyright.com oder beim Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) unter contact@cfcopies.com.

Vorwort

Der OECD-Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010 ist der achte Bericht einer im Zweijahresrhythmus erscheinenden Reihe, in der regelmäßig Tendenzen, Aussichten und Politikorientierungen im Bereich Wissenschaft, Technologie und Industrie im gesamten OECD-Raum und in wichtigen Nicht-OECD-Ländern untersucht werden (OECD Science, Technology and Industry Outlook, die Ausgabe 2000 wurde ins Deutsche übersetzt). Über die Zusammenfassung der letzten verfügbaren Informationen zu den zentralen Politikentwicklungen hinaus beinhaltet der Bericht auch ein Kapitel zur Gestaltung und Evaluierung des „Policy Mix“ im Innovationsbereich. Er enthält außerdem individuelle Profile der Leistung der einzelnen Länder auf dem Gebiet von Wissenschaft und Innovation, die in den Kontext ihrer nationalen Rahmenbedingungen und aktuellen Herausforderungen für die Politik gestellt werden.

2011 feiert die OECD den 50. Jahrestag ihres Bestehens. Aus diesem Anlass enthält der WTI-Ausblick ein Sonderkapitel, in dem die Entwicklung der Wissenschaftspolitik seit den 1960er Jahren betrachtet und auf die Pionierrolle eingegangen wird, die die OECD-Direktion Wissenschaft, Technologie und Industrie dabei eingenommen hat.

Der Hauptbericht wurde unter der Ägide des OECD-Ausschusses für Wissenschafts- und Technologiepolitik (CSTP) und unter Mitwirkung seiner Arbeitsgruppen erstellt. Die Kapitel wurden von mehreren Mitarbeitern der OECD-Direktion Wissenschaft, Technologie und Industrie erstellt, darunter Ester Basri, Sarah Box, Mario Cervantes, Gernot Hutschenreiter, Nils de Jager, Michael Keenan und Sandrine Kergoach.

Die Gesamtkoordination des Berichts übernahm Ester Basri. Die Statistiken wurden von Claire Miguet aufbereitet. Marion Barberis und Stella Horsin waren für die Sekretariatsarbeit verantwortlich, und Joseph Loux kümmerte sich um die Veröffentlichung. In den Bericht sind zudem wichtige Beiträge und Kommentare der Delegierten des CSTP und seiner Arbeitsgruppe Innovation und Technologiepolitik sowie von Angehörigen des Sekretariats eingeflossen.

50 Jahre OECD

Wissenschaft und Technik gehen alle etwas an

2011 begeht die OECD den 50. Jahrestag ihrer Gründung, und wir möchten dies zum Anlass nehmen, einen Blick zurück auf die Entwicklung von Wissenschaft und Technik seit den 1960er Jahren zu werfen und zu untersuchen, in welcher Weise die OECD zu dieser Entwicklung beigetragen hat und wie sich die Aussichten für das 21. Jahrhundert darstellen.

Wissenschaftliche Themen werden häufig zu Sensationsgeschichten aufbereitet oder im Gegenteil banalisiert oder einfach missverstanden. Die Themen, die von den Medien aufgegriffen werden, lassen sich im Allgemeinen in drei Kategorien einteilen: bahnbrechende Entdeckungen, Albernheiten oder Bedrohungen. Horrorgeschichten der letzteren Kategorie zeichnen ein wenig schmeichelhaftes Bild der Wissenschaft und verfestigen die stereotype Vorstellung vom „verrückten Wissenschaftler“, dessen Forschung eine Gefahr für menschliche Gesundheit und Umwelt darstellt. Auch Albernheiten, z.B. wissenschaftliche Formeln dafür, wie man Eiskrem richtig isst oder eine Fernsehserie schreibt, suggerieren ein Bild des Wissenschaftlers als Exzentriker, dessen Forschungsarbeiten sinnentleert sind. Berichte über bahnbrechende Entdeckungen zeichnen zwar ein positives Bild der Wissenschaft, das aber nicht minder unrichtig ist, da dabei außer Acht gelassen wird, wie sich Ideen und intuitive Erkenntnisse langsam herausbilden und in Hypothesen umgesetzt werden, um dann über einen längeren Zeitraum geprüft, verteidigt und überarbeitet oder auch verworfen zu werden.

Die wissenschaftliche Unkenntnis in Medien und Öffentlichkeit äußert sich in einer geistigen Verarmung der Debatten über schwerwiegende Entscheidungen, vor denen die Gesellschaft steht (so dass z.B. in der Frage der GVO auf Schlagworte wie „Frankenstein-Food“ mit Gemeinplätzen wie „Fortschrittsfeindlichkeit“ geantwortet wird). Diese Unwissenheit kann aber auch direktere gefährliche Folgen haben. 1998 wurde in den britischen Medien z.B. viel über eine Studie berichtet, in der angeblich ein Zusammenhang zwischen der MMR-Impfung (Masern, Mumps, Röteln) und Autismus sowie Darmkrankheiten bei Kindern festgestellt wurde. Die Berichterstattung erweckte den Eindruck, dass die Zahl derer innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinde, die an der Sicherheit der Impfung zweifelten, genau so hoch war wie die derjenigen, die von ihr überzeugt waren; in Wirklichkeit wurde die Studie jedoch stark kritisiert und durch keine anderen Untersuchungen bestätigt, und zehn der zwölf Autoren der Studie hatten sich zudem von ihren Schlussfolgerungen distanziert. Dessen ungeachtet ging die Impfquote drastisch zurück, so dass sich britische Kinderärzte im Juni 2006 veranlasst sahen, die Horrorgeschichten über die Impfung in einem offenen Brief zu dementieren und die Eltern aufzufordern, ihre Kinder impfen zu lassen; die Impfquote war im Vereinigten Königreich bis dahin bereits auf 83% gesunken – eine Quote von 95% ist erforderlich, um den Schutz der gesamten Bevölkerung zu gewährleisten –, und die Zahl der Todesfälle wegen Masern war im Steigen begriffen.

Öffentliches Interesse

Ermutigend ist indessen das öffentliche Interesse an Wissenschaft und Technik, das in dem wachsenden Markt für Bücher zum Ausdruck kommt, die sich mit diesen Themen befassen. Stephen Hawkings *Eine kurze Geschichte der Zeit*, die 1988 zum ersten Mal aufgelegt wurde, verkaufte sich z.B. über neunmillionenmal (wie viele Exemplare tatsächlich gelesen wurden, ist eine andere Frage), was die Verleger dazu bewegte, mehr in diesen Sektor zu investieren. Wie in anderen Bereichen des Verlagswesens auch ist ein Großteil der so finanzierten Produktion natürlich grob vereinfachend, bestenfalls Wissen aus zweiter Hand und wenig einfallsreich – aber dennoch: Bücher über Wissenschaft können die öffentliche Debatte beleben, und sie können junge Menschen dazu anspornen, einen wissenschaftlich-technischen Beruf zu ergreifen.

Die OECD spielt eine wichtige Rolle bei der Förderung eines besseren Verständnisses dessen, was Wissenschaft und Technik leisten bzw. leisten könnten, sowie der Faktoren, die darüber entscheiden, wie Forschung durchgeführt und wie sie anschließend genutzt wird. Dabei handelt es sich häufig um kontroverse Fragen, weshalb objektive Daten, Analysen und Empfehlungen immer wertvoller werden, je mehr neues Wissen geschaffen, je mehr neue Möglichkeiten sich bieten und je mehr neue Gefahren diskutiert werden müssen.

1961, dem Jahr der Gründung der OECD, umkreiste Juri Gagarin als erster Mensch im Weltraum die Erde. Nur acht Jahre später setzte Neil Armstrong als erster einen Fuß auf den Mond. Die Raumfahrt war der aufsehenerregendste Beweis dafür, dass sich das Tempo der wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung dramatisch beschleunigt hatte, doch schienen sich damals in allen Bereichen von Wissenschaft und Technik bahnbrechende Entwicklungen zu vollziehen: Der genetische Code wurde geknackt. Die Theorie der Quarks wurde entwickelt. Das weltweit erste Sonnenkraftwerk nahm den Betrieb auf. Andere Ideen wiederum mussten warten, bis die Technik weit genug war, um der erfinderischen Vorstellungskraft folgen zu können, so z.B. Alan Kays Dynabook, ein tragbares Gerät, das Kindern Zugang zu digitalen Inhalten gewähren sollte. Klar war allerdings bereits, dass Technologien und geistiges Kapital in der Wirtschaftsstruktur, die aus den Wiederaufbauanstrengungen der Nachkriegszeit hervorgehen sollte, eine entscheidende Rolle spielen würden.

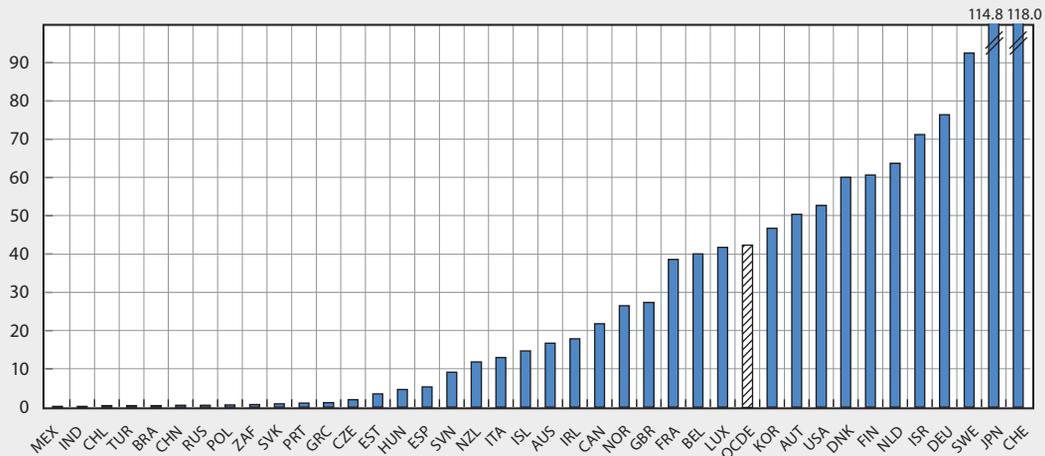
Das Leben im Alltag verbessern

Große Projekte wie die Erforschung der Anfänge des Universums oder der Funktionsweise des Gehirns fesseln unsere Phantasie, Wissenschaft und Technik dienen aber auch dazu, uns den Alltag zu erleichtern – angefangen mit den Grundbedürfnissen: Nahrung, Kleidung und Obdach.

Malthus hätte mit seiner Behauptung recht behalten, die Erde sei nicht in der Lage, eine größere Weltbevölkerung zu ernähren, wenn die einzige Möglichkeit zur Erhöhung der landwirtschaftlichen Produktion weiterhin darin bestanden hätte, die Nutzflächen auszuweiten. Dank einer Reihe agrarwissenschaftlicher Innovationen sowie der Entwicklung von Düngemitteln und Pestiziden wird auf der Erde heute jedoch mehr als genug produziert, um die gesamte Weltbevölkerung zu ernähren (was soweit geht, dass Fettleibigkeit inzwischen vielerorts eines der größten Gesundheitsprobleme ist); dass Hunger immer noch existiert, hat wirtschaftliche, nicht etwa landwirtschaftliche Gründe.

Im 19. Jahrhundert konnte Gogol auf glaubwürdige Weise eine Geschichte über einen Mann schreiben, der von einem neuen Mantel träumt; heute hingegen schmeißen die Menschen, zumindest in den OECD-Ländern, abgenutzte Kleidung einfach weg, anstatt

Patente je Million Einwohner, 2007



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/820878701421>

Etwa 30% der Patente entfielen im Jahr 2007 jeweils auf die Vereinigten Staaten und die EU27, 28% entfielen auf Japan, und 12% auf die übrige Welt. Die Schweiz, Japan, Schweden und Deutschland waren 2007 die vier „erfinderschesten“ Länder, wobei die Schweiz (118 Patente je Million Einwohner) und Japan (115) die höchsten Werte vorweisen konnten. In China liegt das Verhältnis demgegenüber bei weniger als 0,5 Patentfamilien je Million Einwohner.

sie zu flicken. Das Gleiche gilt auch für wesentlich komplexere Güter, da die Fabriken ihre Produkte heute in einem Bruchteil der Zeit herstellen können, die dafür früher nötig war, was nicht zuletzt Fortschritten in der Produktionstechnik geschuldet ist.

Eines der Lieblingsthemen der Zeitschriften der 1950er Jahre war das „Heim der Zukunft“, und auch wenn der Atomstaubsauger oder der Hubschrauber in jeder Garage nicht Wirklichkeit wurden, waren viele der Produkte und Dienstleistungen, die für uns heute selbstverständlich sind, vor einem halben Jahrhundert doch nahezu unbekannt. Einige davon wirken auf den ersten Blick nicht gerade technisch anspruchsvoll, so z.B. schmutzabweisende Teppiche oder Pfannen mit Antihafbeschichtung (wobei letztere entgegen einem weitverbreiteten Gerücht bereits 1954 erfunden wurden und nicht etwa ein Nebenprodukt der Weltraumforschung waren), beruhen in Wirklichkeit aber auf komplexen wissenschaftlichen Erkenntnissen und auf nicht minder komplexen Techniken, dank denen aus diesen Erkenntnissen nützliche Produkte wurden.

Im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien wurden ebenfalls rapide Fortschritte verzeichnet. Ein Jahr, bevor die Mondlandung der Apollo 11 die Phantasie der Menschen entflamte, stellte ein gewisser Douglas Englebart der Öffentlichkeit zum ersten Mal die Prinzipien von E-Mail, Hypertext, Textverarbeitung und Videokonferenz vor und präsentierte eine Weltneuheit: die Computermaus. Die Computer, die er verwendete, waren für die meisten Unternehmen noch zu teuer – selbst wenn sie über die nötigen Fachleute verfügt hätten, um sie zu bedienen –, doch eine der größten Umstellungen des Industriezeitalters war damit eingeleitet. Genau genommen könnte man sogar sagen, dass das Industriezeitalter mit ebendiesem Jahrzehnt endete, in dem nicht nur die Raumfahrt ihren Anfang nahm, sondern auch andere bahnbrechende neue Entwicklungen aufkamen, wie Internet, Computerspiele, Videokassetten, Geldautomaten sowie eine Vielzahl anderer Erfindungen, vom künstlichen Herzen bis zum Strichcodescanner.

Atomzeitalter, Raumfahrtzeitalter, Informationszeitalter ...

Der Effekt der vorherrschenden Technologien sowie deren relative Bedeutung spiegeln sich sogar im allgemeinen Sprachschatz wider, in dem das Atomzeitalter durch das Raumfahrtzeitalter verdrängt wurde, das später wiederum dem Informationszeitalter weichen musste. Auch das staatliche Denken musste sich ändern, und nicht wenige waren mit Harold Wilson, Großbritanniens späterem Premierminister, einig darüber, dass es für ein Land, das in der „heißen Glut“ der wissenschaftlichen und technischen Revolution geschmiedet wird, an der Zeit sei, auf andere Art und Weise als früher mit dem Potenzial und den Problemen neuer Entdeckungen umzugehen. Die politische Entscheidungsfindung kann jedoch oft nicht mit dem Tempo des wissenschaftlichen und technischen Wandels Schritt halten, und auch der Ausschuss für Wissenschafts- und Technologiepolitik (CSTP) der OECD sollte erst 1972 gegründet werden, lange nachdem bereits ähnliche Ausschüsse in Bereichen wie Landwirtschaft und Tourismus eingerichtet worden waren.

Der neue Ausschuss nahm seine Arbeit gerade zu dem Zeitpunkt auf, als der Boom der Nachkriegszeit abzuebben begann. Doch obwohl sich das Tempo des Wirtschaftswachstums im OECD-Raum verlangsamte, setzte sich die rapide Expansion von Wissenschaft und Technik fort, auch wenn die Mehrzahl der damaligen wissenschaftlichen Entdeckungen, die sich später als entscheidend erweisen sollten, außer auf ein paar Fachleute zunächst kaum Eindruck gemacht hätte. Die Einbringung von E.coli-Zellen in eine eiskalte Kalziumchloridlösung wirkt auf den ersten Blick nicht wie ein besonders aufregender Vorgang, weil diese Zellen dann allerdings durchlässig für Nukleinsäurefragmente werden, gestatten sie es Wissenschaftlern, zahlreiche gentechnische Versuche vorzunehmen. Dies verdeutlicht das Dilemma der Wissenschafts- und Technologiepolitik: Sie muss Entscheidungen über Finanzierungsersuchen für vermeintlich nützliche Forschung treffen, obwohl es so gut wie unmöglich ist, vorherzusagen, wo die wissenschaftliche Entwicklung hinführen wird und welche Technologien sich letztlich als die gewinnbringendsten erweisen werden.

Kosten-Nutzen-Rechnungen

Die Ornithologie liefert ein gutes Beispiel für die Grenzen des Kosten-Nutzen-Denkens im Bereich der wissenschaftlichen Forschung. Es gibt überzeugende Argumente dafür, dass die Vogelbeobachtung zwar ein faszinierendes Hobby sein kann, dass der Staat aber niemanden dafür bezahlen sollte. Sie hat nicht viel wirtschaftlichen Nutzen, außer dass sie vielleicht ein paar Touristen in entlegene Gebiete lockt. Wenn dann jedoch die Vogelgrippe aufkommt und zu einer Bedrohung für die Geflügelindustrie des Landes wird, wobei auch die Gefahr besteht, dass das Virus mutiert und auf den Menschen übergreift, dann wird die Beobachtung von Migrationsmustern, Brutverhalten usw. plötzlich zu einem äußerst wichtigen Informationsinstrument.

Ein Ansatz für die Forschungsfinanzierung, der darauf beruht, erfolgversprechende Entwicklungen zu identifizieren, lässt außer Acht, dass in Wissenschaft und Technik unvorhergesehene Verknüpfungen und Erkenntnisse eine entscheidende Rolle spielen können. Dazu ein anderes Beispiel: Forscher, die in Italien das Verhalten von Kröten beobachteten, stellten fest, dass diese Tiere in den Tagen vor dem Erdbeben von L'Aquila ihre angestammten Laichgebiete verließen. Diese Forscher befassten sich nicht im Entferntesten mit Seismologie, ihre Entdeckung könnte sich jedoch als ein „nützlicher“ Beitrag für die Vorhersage von Erdbeben erweisen.

Von der Investition zum Ergebnis

Die OECD hat einen ihrer wichtigsten Beiträge dazu, wie Forschung durchgeführt wird, mit dem Konzept der nationalen Innovationssysteme geleistet – Systeme, die dafür sorgen, dass Investitionen in die Wissenschaft gewinn- und gesellschaftlich nutzbringende Ergebnisse zeitigen. Voraussetzung für den Erfolg nationaler Innovationssysteme ist, dass nicht nur bei jenen, deren Beruf dies ist, sondern auch bei den Politikverantwortlichen, deren Entscheidungen Einfluss darauf haben, was getan wird und wie, ein Verständnis für Wissenschaft und Technik vorhanden ist. Und dieses Verständnis ist auch für den einzelnen Bürger wichtig, der sachkundige Entscheidungen in einer Reihe von Fragen treffen will, die von der Stammzellenforschung bis zum Klimawandel reichen, ganz zu schweigen von den neuen Fragen, die sich in den kommenden Jahren unweigerlich stellen werden. Zugleich besteht die Sorge, dass Wissenschaft und Technik rascher voranschreiten als unser Verständnisvermögen oder unsere Fähigkeit, Politikmaßnahmen zu ihrer Steuerung auszuarbeiten.

Die OECD stellt sich diesen Problemen mit einem weitreichenden Arbeitsprogramm, in dessen Rahmen sie den Blick auf bestimmte Branchen richtet, die Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft und Technik sowie den Faktoren, die die Weltwirtschaft insgesamt prägen – so z.B. die Globalisierung der Märkte –, untersucht und Möglichkeiten erkundet, um die Verbraucher zu schützen und zugleich die Vorteile von Innovationen zu fördern. Das Ziel lautet dabei, politischen Entscheidungsträgern sowie generell allen, die sich für Wissenschaft und Technik interessieren, zu einem objektiven Verständnis der wichtigsten Fragen zu verhelfen, die sich in diesem Bereich insgesamt stellen, wobei auch die spezifischen Anliegen einzelner wichtiger Teilbereiche nicht außer Acht gelassen werden.

Konvergenz und Kooperation

An vorderster Front unter diesen Teilbereichen stehen Nanotechnologie und Biotechnologie. Jeder dieser Bereiche ist bereits für sich genommen faszinierend und verspricht eine Vielzahl von Nutzeffekten, z.B. in Bezug auf die Lieferung erneuerbarer Energien, die Versorgung mit sauberem Wasser oder die Verbesserung des Gesundheitszustands der Bevölkerung. Zur Erschließung dieses Potenzials bedarf es jedoch eines koordinierten Ansatzes, um zu gewährleisten, dass möglicherweise auftretende Probleme noch während der Entwicklung der jeweiligen Technologien gelöst werden. Hier spielt die OECD mit ihrem breiten Spektrum technischer Kompetenz, ihrem politischen Fachwissen und ihrem Ruf der Objektivität eine einzigartige Rolle im Hinblick auf die Gestaltung des Governance-Rahmens für neue Technologien. An Nanotechnologie und Biotechnologie zeigt sich eines der entscheidenden Merkmale der modernen Wissenschaft: Konvergenz. Wir tendieren immer noch dazu, in traditionellen Fachbereichen wie Mathematik, Physik, Chemie usw. zu denken, viele der vielversprechendsten Entdeckungen der jüngsten Zeit sind jedoch das Ergebnis des Zusammenwirkens verschiedener Bereiche von Forschung und Technik.

Die Nanotechnologie z.B. könnte viele Anwendungen in der Medizin und den Lebenswissenschaften finden, da Bauelemente auf der Nanometerskala hundert- bis zehntausendmal kleiner sind als menschliche Zellen und von der Größe her mit größeren biologischen Molekülen (Biomolekülen), wie Enzymen, vergleichbar sind. Solche Nanopartikel könnten problemlos in die meisten Zellen eindringen, und einige könnten in einem so kleinen Format konzipiert werden, dass sie in Blutgefäßen durch den Körper wandern könnten. Für die Krebsbehandlung würde das bedeuten, dass in den Körper Nanopartikel eingespritzt werden könnten, die in der Lage sind, biologische Barrieren zu durchbrechen,

um verschiedene Wirkstoffe direkt zu den Krebszellen und den Geweben, die eine entscheidende Rolle bei Wachstum und Ausbreitung von Krebsgeschwüren spielen, zu bringen. Voraussetzung für die Entwicklung und Herstellung solcher Nanobausteine ist jedoch die Zusammenarbeit zwischen einer Vielzahl wissenschaftlicher und technischer Bereiche, von der Molekularchemie bis hin zum Ingenieurwesen.

„Die OECD hat eine entscheidende Rolle für die Entwicklung des Politikverständnisses (in den Bereichen Wissenschaft, Technologie und Innovation) gespielt ... Sie ist sicherlich eine der besten Quellen für international vergleichbare Daten zu Wissenschaft, Technologie und Innovation. Diese Daten werden in periodisch erscheinenden Politikberichten und regelmäßig aktualisierten Datenbanken veröffentlicht. Interessant ist es aber auch, die Politikdebatte zu verfolgen, die vom OECD-Sekretariat organisiert wird. Was auf Tagungen der OECD gesagt wird oder was ihre Sachverständigengruppen empfehlen, wird in den Mitgliedsländern zwar nicht immer in die Tat umgesetzt, es ist jedoch Spiegel der neuesten Ideen.“

Lundvall, Bengt-Åke und Susana Borrás
in *Innovation Handbook*, Oxford University Press (2005)

Beispiele wie diese zeigen, wie durch konvergierende Fortschritte in Nanotechnologie, Biotechnologie, Robotik und Computerwissenschaft nie dagewesene Möglichkeiten zur „Manipulation“ der Natur entstehen. Damit verändert sich sogar die Bedeutung des Begriffs „Natur“ selbst, sowohl in Bezug auf den Menschen als auch auf andere Lebensformen, was eine Reihe ethischer Fragen aufwirft. In einigen Ländern wurde die sogenannte Xenotransplantation, d.h. die Nutzung tierischer Organe, z.B. von Schweinenieren, als Ersatz für geschädigte menschliche Organe, bereits verboten. Einige Forscher arbeiten an der „Humanisierung“ dieser Organe durch Gentechnik, andere versuchen, Organe aus Stammzellen heranzuzüchten, wo solche Forschungsarbeiten zulässig sind. Wieder andere Forscher denken z.B. darüber nach, wie die Reifung menschlicher Eizellen in Tieren ermöglicht werden könnte, um sie unfruchtbaren Frauen einzupflanzen, oder arbeiten an der Nutzung hybrider Mensch-Tier-Embryonen zur Behandlung von Alzheimer oder anderen Krankheiten.

Eine neue Definition von Leben

Diese Fragen werden noch komplexer, wenn nicht nur die Grenzen zwischen verschiedenen Arten, sondern auch zwischen Lebewesen und Nichtlebewesen zu verschwimmen beginnen. In Korea hat die Regierung eine Ethikcharta für Roboter ausgearbeitet, und laut einem für die Streitkräfte des Vereinigten Königreichs erstellten Strategiebericht soll es bis 2035 möglich sein, ein implantierbares Computerchip direkt an das Gehirn des Nutzers anzuschließen. So könne durch Kognition auf Informations- und Unterhaltungsangebote zugegriffen werden, was die direkte Projektion synthetischer Sinneswahrnehmungen auf das Sinneszentrum des Nutzers beinhalten könnte. Innenohrprothesen zur Behandlung von Taubheit und Tiefenhirnsimulatoren für Parkinson-Kranke sind bereits auf dem Markt, und „bionische Augen“ befinden sich in der Testphase. Implantierbare Schnittstellen zwischen Maschine und Gehirn können mit einfachen künstlichen Sehsystemen und vom Gehirn gesteuerten

Roboterprothesen ausgestattet werden. Diese Vorrichtungen sind allerdings zur Korrektur von Defiziten gedacht, während die technologische Konvergenz auf längere Sicht auch eine Steigerung der Fähigkeiten gesunder Menschen ermöglichen könnte. Einfache Vorläufer solcher Entwicklungen sind in Wirkstoffen wie Prozac, Botox und Viagra oder Methoden der Schönheitschirurgie oder des Dopings von Sportlern zu sehen, die den Körper verändern, nicht jedoch der Behandlung von Krankheiten dienen.

Die Wissenschaft der Wissenschaftspolitik

Trotz der erstaunlichen – oder auch beunruhigenden – Aussichten, die die raschen und tiefgreifenden Entwicklungen der letzten fünfzig Jahre eröffnen, hat sich an einigen der grundlegenden Anforderungen, denen Wissenschaft und Forschung gerecht werden müssen, seit den 1960er Jahren nicht viel geändert: Es geht darum, Wissen zu schaffen und Erkenntnisse abzuleiten und in nützliche Konzepte und Objekte umzusetzen. Je mehr geistiges Kapital in der Weltwirtschaft an Bedeutung gewinnt, umso wichtiger wird eine solide wissenschaftlich-technische Basis für die Wettbewerbsfähigkeit. In der Zukunft wird die Definition dessen, was als legitimer Bereich für wissenschaftliche Eingriffe zu betrachten ist, jedoch weiter gefasst werden müssen, so wie auch die Grenzen zwischen den verschiedenen wissenschaftlichen Fachbereichen immer mehr verschwimmen.

Durch die Möglichkeiten der Vernetzung, die das Internet und andere Kommunikationsinstrumente bieten, hat sich die Art und Weise, wie Forschung und Wissenschaft durchgeführt werden, radikal verändert. Diese neuen Kommunikationsmöglichkeiten gestatten es Forschern und Technologen, besser zusammenzuarbeiten, und sie ermöglichen es ihnen auch, andere Arten von Fachwissen zu nutzen, um die nötigen Instrumente und Innovationen zur Bewältigung neuer Herausforderungen in Bereichen wie Wirtschaft, Nachhaltigkeit und sogar Gesellschaft zu entwickeln.

Das bedeutet, dass sich auch das verändern muss, was die „Wissenschaft der Wissenschaftspolitik“ genannt werden könnte. Der OECD wird dabei eine Aufgabe zukommen. Wie bereits in der Vergangenheit, wird von ihr erwartet werden, dass sie neue Themen frühzeitig erkennt, die nötigen Daten, Analysen und Politikempfehlungen liefert, um daraus maximalen Nutzen zu ziehen, und ein Forum bietet, das es gestattet, Probleme, Widersprüchlichkeiten und divergierende Ziele auf objektive und produktive Weise zu erörtern.

Bessere Politik für ein besseres Leben

Wie die folgenden Beispiele zeigen, hatte die OECD maßgeblichen Einfluss darauf, wie staatliche Stellen an Wissenschaft, Technik und Innovation herangehen und wie die Wirtschaftswissenschaft versucht, diese Phänomene zu begreifen.

Nationale Innovationssysteme

Bereits 1963 gelang es mit der Publikation *Science, Economic Growth and Government Policy*, die Regierungen von der Notwendigkeit zu überzeugen, die Wissenschaftspolitik mit der Wirtschaftspolitik zu verknüpfen, und 1971 wurde mit *Science, Growth and Society* vielen der Fragen von heute vorausgegriffen, indem deutlich gemacht wurde, dass die Bürger in die Bewältigung der Konsequenzen der Entwicklung und Nutzung neuer Technologien einbezogen werden müssen.

Viele Fachleute sehen den entscheidenden Beitrag der OECD indessen im Konzept der nationalen Innovationssysteme, das 1992 in einer richtungsweisenden Publikation – *Technology and the Economy: The Key Relationships* – vorgestellt wurde. Die Ursprünge dieses Konzepts gehen auf die Krise der 1970er Jahre zurück, die den Anstoß zu einer tiefgreifenden Neubeurteilung des bisherigen wirtschaftlichen Denkens über die Antriebsfaktoren des Wachstums und die Gründe für die Verlangsamung des Produktionswachstums gab. Ein Bericht der OECD aus dem Jahr 1980, *Technical Change and Economic Policy*, gilt heute weithin als das erste große Grundsatzpapier, das die makroökonomischen Interpretationen der Krise der 1970er Jahre in Frage stellte und die Rolle technologischer Faktoren für die Lösungsfindung in den Vordergrund rückte, nämlich dass Innovation z.B. ein wirkungsvollerer Antriebsfaktor für eine Volkswirtschaft sein kann als die lohnkostenbezogene Wettbewerbsfähigkeit.

Bei der OECD tätige Ökonomen waren Vorreiter eines neuen Ansatzes, bei dem Innovation nicht als etwas Lineares, sondern als eine Art „Ökosystem“ verstanden wurde, das sich aus den Wechselwirkungen zwischen existierendem Wissen, Forschung und Erfindung, potenziellen Märkten und Produktionsverfahren speist. Und entgegen dem in den politischen Kreisen der 1980er und der frühen 1990er Jahre vorherrschenden Denken sahen sie Innovation auch als etwas, bei dem der Staat eine zentrale Rolle spielen sollte – daher der Begriff *nationale Innovationsstrategie*.

Dies gilt auch heute noch, auch wenn wir inzwischen eher von Globalisierung als von Internationalisierung sprechen und der Akzent neuer Innovationsstrategien stärker auf dem Dienstleistungssektor liegt.

* * *

Governance im Bereich Biotechnologie

Bäcker und Bierbrauer nutzen Biotechnologien schon seit Jahrtausenden, heute greifen Wissenschaftler jedoch mit immer größerer Präzision in Organismen und deren Grundbestandteile ein. Dies wirft Fragen hinsichtlich der Ethik und Sicherheit der neuen biotechnologischen Entwicklungen auf. Gleichzeitig sehen aber u.U. selbst Personen, die

über die Gefahren dieser Technologien beunruhigt sind, die Vorteile besserer Arzneimittel und sonstiger Produkte. Die Forscher und die Unternehmen, die die entsprechenden Anwendungen entwickeln, haben indessen noch andere Sorgen: Sie möchten Zugang zu dem neuen Wissen und zugleich eine offizielle Anerkennung ihrer Rechte in Bezug auf ihre eigenen Ideen und Erfindungen.

In einem derart innovativen Bereich können juristische Präzedenzfälle als Leitfaden dienen, doch reicht dies häufig nicht aus, um die Fragen zu lösen, die sich im Einzelnen stellen. Anfang der 1980er Jahre wurde bei dieser Debatte oft der Eindruck erweckt, es ginge um das Recht, Leben zu patentieren. Die OECD vertrat die Ansicht, dass Entdeckungen in Bezug auf chemische Prozesse als geistiges Eigentum geschützt werden können. Ihre 1985 erschienene Publikation *Biotechnology and Patent Protection* wurde zur Grundlage für Patentsysteme innerhalb und außerhalb des OECD-Raums.

Die Unternehmen wussten nun, dass sie in die Entwicklung biotechnologischer Anwendungen investieren konnten, ohne fürchten zu müssen, dass ein Konkurrent ihre Arbeit einfach nutzen würde, ohne dafür zu zahlen. Beim Schlagwort Biotechnologie denken wir gerne an spektakuläre Entwicklungen, in Wirklichkeit hat die Biotechnologie aber viele ganz banale, allerdings überaus nützliche Anwendungen, z.B. in Form von Enzymen, dank denen Waschmittel bei geringen Temperaturen und mit wesentlich weniger Wasser eingesetzt werden können als früher.

1986 legte die OECD an neues Rahmenkonzept auf, diesmal in Bezug auf rekombinante DNA, und wieder folgten Regierungen in aller Welt dem Weg, den sie damit aufgezeichnet hatte. Allerdings bestand auch die Gefahr, dass zu viele Patente gewährt würden, womit die Patentinhaber zu viel Macht erhielten. Ein Unternehmen, das einen Gentest für Krebs entwickelt hatte, wollte sich beispielsweise die völlige Kontrolle über die Durchführung der Tests und die dabei erstellten Datenbanken sichern.

Die *OECD Guidelines for the Licensing of Genetic Inventions* wandten sich strikt gegen solche Bestrebungen, indem sie sich dafür aussprachen, dass geistiges Eigentum zwar in der Tat geschützt, aber auch geteilt werden müsse. Gesundheitliche Nutzeffekte sollten nicht durch den Patentschutz gebremst werden. Parallel dazu wurden strenge Leitlinien für den Datenschutz aufgestellt.

Heute verlangt die synthetische Biologie von uns, die Wissenschaft der Wissenschaftspolitik neu zu durchdenken. Mit der synthetischen Biologie besteht die Aussicht auf Instrumente zur Gestaltung und Herstellung neuer biologischer Bauteile, Vorkehrungen und Systeme, die es in der Natur nicht gibt, sowie zur Neugestaltung existierender biologischer Systeme im Hinblick auf die Erfüllung bestimmter Funktionen. Diese Wissenschaft ist so neu, dass wir noch nicht alle Antworten haben; dank der verschiedenen seit den 1980er Jahren von der OECD entwickelten Leitlinien verfügen wir jedoch über einen Rahmen für die weltweite Governance im Bereich Biotechnologie und damit auch über ein bewährtes Konzept für die Lösung neuer Fragen, das in den kommenden Jahrzehnten sicher immer wieder genutzt werden wird.

* * *

Rechte und Vertrauen im Zeitalter des Internet

1980, zehn Jahre bevor Tim Berners-Lee alle Bestandteile dessen entwickelt hatte, was unter dem Begriff „World Wide Web“ bekannt werden sollte, veröffentlichte die OECD ihre *Guidelines on the Protection of Privacy and Trans-border Flows of Personal Data*, die erste international vereinbarte Erklärung über Grundprinzipien des Datenschutzes. Diese Leitlinien befassen

sich mit der doppelten Frage des Schutzes der Privatsphäre und der Freiheiten des Einzelnen bei gleichzeitiger Minimierung der wirtschaftlichen Kosten datenschutzrechtlicher Auflagen für den grenzüberschreitenden Datenverkehr. Sie erwiesen sich im Lauf der Jahre als überaus einflussreich. Heute gibt es in fast allen OECD-Ländern Datenschutzgesetze, während dies zum Zeitpunkt der Verabschiedung der Leitlinien nur für ein Drittel der Mitgliedsländer der Fall war. Und ihr Einfluss ist auch weit über die Grenzen des OECD-Raums hinaus sichtbar: Die 21 Volkswirtschaften der APEC haben sich inzwischen ebenfalls auf einen rechtlichen Rahmen für den Datenschutz geeinigt, der ausdrücklich an den Leitlinien der OECD ausgerichtet ist.

Als das World Wide Web entstand und sich die Internetnutzung zu entwickeln begann, erkannten vorausschauende Denker nach und nach, dass das ursprünglich anvisierte kommerzielle Potenzial des Internet als eine Plattform für den Austausch zwischen Unternehmen bei weitem übertroffen werden könnte, wenn es ebenso einfach würde, online einzukaufen oder andere Aktivitäten zu erledigen wie auf herkömmlichem Wege. Vertrauen ist die Grundlage aller kommerziellen Transaktionen, wie aber kann man sicher sein, dass jemand, den man niemals sehen wird, einem die bestellten Güter liefert, wenn man diese erst dann sieht, wenn sie (bzw. falls sie) geliefert werden? Und wie kann ein Verkäufer sich sicher sein, dass die Online-Käufer die gelieferten Waren auch tatsächlich bezahlen werden? Und sollte es zu Streitigkeiten kommen, wer würde dann schlichten?

Die 1999 erschienenen *Guidelines for Consumer Protection in the Context of Electronic Commerce* (Leitlinien für den Verbraucherschutz im Zusammenhang mit dem elektronischen Geschäftsverkehr – „E-Commerce Guidelines“) der OECD helfen dabei, sicherzustellen, dass die Verbraucher beim Kauf im Internet genauso geschützt sind, wie wenn sie im Laden um die Ecke einkaufen. Diese Leitlinien, in denen die Kriterien für einen wirkungsvollen Verbraucherschutz bei Online-Geschäften zwischen Unternehmen und Privatkunden festgelegt wurden, fordern weltweite Zusammenarbeit in der Rechtsdurchsetzung zwischen OECD-Mitgliedsländern und Nichtmitgliedsländern durch verbesserten Informationsaustausch in Fragen des Verbraucherschutzes. Auf sie folgten 2003 die *Guidelines for Protecting Consumers from Fraudulent and Deceptive Commercial Practices Across Borders* (Leitlinien zum Schutz der Verbraucher vor grenzüberschreitenden betrügerischen und irreführenden Handelspraktiken) sowie 2007 die *Recommendation on Consumer Dispute Resolution and Redress*.

Wenn sich neue Herausforderungen stellten – z.B. in Form von E-Mail-Betrug oder Phishing – reagierte die OECD, damit Instrumente zur Verfügung standen, um ihnen zu begegnen. Und weil sich die OECD schon seit mehreren Jahrzehnten mit Fragen des Verbraucherschutzes beschäftigte und über die nötige Erfahrung verfügte, um sich an neue Entwicklungen anzupassen, war ein großer Teil der Vorarbeit bereits getan, so dass es den Regierungen möglich war, schnell zu handeln, um maximalen Nutzen aus den neuen Technologien zu ziehen.

* * *

Kostengünstige Kommunikationsmittel für jedermann

Als Midge Ure 1985 zusammen mit Bob Geldof Life Aid organisierte, hatte er in seiner Londoner Wohnung kein Telefon und musste deshalb von Telefonzellen oder von Freunden aus telefonieren. Wie viele andere in Großbritannien stand er auf der Warteliste des einzigen damals dort existierenden Telefonunternehmens. Die Kosten eines Telefonats errechneten sich nach der Entfernung und der Dauer des Gesprächs. Heute sind unbegrenzte Telefonate in weite Teile der Welt in vielen Standard-Internetangeboten inbegriffen, und über VoIP

ist es möglich, gebührenfrei zu telefonieren. Die OECD trug ihren Teil dazu bei, indem sie sich über Jahre hinweg immer wieder für die Aufhebung der großen Monopole und die Zulassung von Wettbewerb zwischen verschiedenen Anbietern stark machte, weil dies zu sinkenden Preisen führen und den technischen Fortschritt beschleunigen würde.

Dank der Vorreiterrolle der OECD bei der Liberalisierung des Telekommunikationsmarkts konnte 1994 das *OECD Statement of the Benefits of Telecommunication Infrastructure Competition* verabschiedet werden. Diese Erklärung stellte insofern einen Meilenstein dar, als die Regierungen der OECD-Mitgliedsländer darin zum ersten Mal ihre Einigkeit über die Vorteile der Liberalisierung dieses Sektors bekundeten, auch wenn dieser in der Mehrzahl der Länder immer noch von Monopolen beherrscht wurde. In den folgenden Jahren vollzog sich in diesem Sektor, wie vorhergesehen, ein rapider Wandel, der durch die Expansion von Mobiltelefonie, Internet und Breitbanddiensten gekennzeichnet war. Mit ihren Arbeiten entwickelte die OECD auch einen Rahmen für den Handel mit Telekommunikationsdienstleistungen, der als Grundlage für die Anlage zur Telekommunikation des Allgemeinen Übereinkommens über den Handel mit Dienstleistungen (GATS) diente.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	9
Kapitel 1 Die wichtigsten Entwicklungen in den Bereichen Wissenschaft, Technologie und Innovation	15
Eine turbulente Kulisse für die jüngsten Entwicklungen in den Bereichen Wissenschaft, Technologie und Innovation	16
Die jüngste Expansion der FuE-Ausgaben verlangsamte sich im Jahresverlauf 2008 ..	24
Neuere Daten legen den Schluss nahe, dass sich die Investitionstätigkeit im Bereich FuE während des Wirtschaftsabschwungs in den OECD-Ländern insgesamt verlangsamt hat.....	36
Humanressourcen sind zentrale FuE- und Innovations-Inputs.....	44
Die Ergebnisse nutzen.....	51
Die anhaltende Bedeutung der Globalisierung	58
Zusammenfassung.....	67
Kapitel 2 Wichtigste Trends in der Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitik	77
Einleitung.....	78
Nationale Strategien für Wissenschaft, Technologie und Innovation	81
Verbesserung der Kompetenzen der Akteure und der Innovationsanreize.....	96
Verbesserung der Vernetzung zwischen den einzelnen Akteuren	129
Entwicklung und Stärkung des Humankapitals	151
Ausblick: Künftige Herausforderungen.....	165
Kapitel 3 Wissenschaft und Innovation: Länderprofile	167
Australien	170
Belgien	172
Brasilien	174
Chile.....	176
China	178
Dänemark	180
Deutschland	182
Estland.....	184
Finnland.....	186
Frankreich.....	188
Griechenland	190
Indien.....	192
Indonesien	194
Irland	196
Island	198
Israel*	200

Italien.....	202
Japan	204
Kanada.....	206
Korea.....	208
Luxemburg.....	210
Mexiko	212
Neuseeland	214
Niederlande	216
Norwegen.....	218
Österreich	220
Polen	222
Portugal	224
Russische Föderation	226
Schweden.....	228
Schweiz	230
Slowakische Republik	232
Slowenien.....	234
Spanien.....	236
Südafrika.....	238
Tschechische Republik	240
Türkei	242
Ungarn.....	244
Vereinigtes Königreich.....	246
Vereinigte Staaten	248
Anhang 3.A1.....	250
Kapitel 4 „Policy Mix“ im Innovationsbereich	267
Einführung	268
Was ist der Policy Mix und inwiefern ist er hilfreich?	270
Die Kohärenz des Policy Mix.....	289
Internationale politische Lernprozesse und der Policy Mix	293
Schlussbetrachtung	294
Tabellen	
1.1 Wirtschaftsprojektionen.....	7
2.1 Überarbeitete oder neue nationale Pläne für die Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitik in OECD-Ländern und ausgewählten Nichtmitgliedsländern, 2010	82
2.2 Wichtigste Prioritäten der Länder in der Forschungs- und Innovationspolitik, 2010.....	89
2.3 FuE-Ausgaben: Zielvorgaben und Ergebnisse, 2010.....	97
2.4 Stärkung der öffentlichen Forschung: Leistung, Prioritätsstufe und Maßnahmen im Zeitraum 2008-2010	100
2.5 Länderinitiativen zur Verbesserung der Forschungsinfrastruktur, 2008-2010....	106
2.6 Förderung der FuE- und Innovationsaktivitäten des Unternehmenssektors: Leistung, Prioritätsstufe und Maßnahmen im Zeitraum 2008-2010.....	110
2.7 Jüngste und vorgeschlagene Änderungen der Steueranreize für FuE im OECD-Raum und in ausgewählten Nicht-OECD-Ländern	114

2.8	Innovationsinfrastruktur: Leistung, Prioritätsstufe und Maßnahmen im Zeitraum 2008-2010.....	128
2.9	Förderung von geistigen Eigentumsrechten, Lizenzvergabe und Kommerzialisierung: Leistung und Maßnahmen im Zeitraum 2008-2010.....	139
2.10	Internationalisierung von Wissen: Leistung, Prioritätsstufe und Maßnahmen im Zeitraum 2008-2010.....	142
2.11	Internationalisierung von Humanressourcen: Leistung, Prioritätsstufe und Maßnahmen im Zeitraum 2008-2010.....	143
2.12	Innovation für alle: Leistung, Prioritätsstufe und Maßnahmen im Zeitraum 2008-2010.....	152
2.13	Verbesserung der Bildung im Interesse der Innovation: Leistung, Prioritätsstufe und Maßnahmen im Zeitraum 2008-2010.....	157
2.14	Verbesserung der Beschäftigungsbedingungen und der Möglichkeiten für lebenslanges Lernen: Leistung, Prioritätsstufe und Maßnahmen im Zeitraum 2008-2010.....	163
3.A1.1	Indikatoren und Werte in den Radar-Grafiken.....	253
3.A1.2	Länder mit den höchsten Werten in den Radar-Grafiken.....	261
3.A1.3	Datenquellen und methodologische Anmerkungen zu den Radar-Grafiken.....	262
3.A1.4	Länderspezifische Abbildungen, Datenquellen und Anmerkungen.....	264
4.1	Fünf Formen der Beeinflussung oder des Zusammenwirkens bei Mix oder Kombination verschiedener Politikinstrumente.....	288

Abbildungen

1.1	FuE-Trends im OECD-Raum, 1998-2008.....	25
1.2	GERD in Prozent des BIP, nach Ländern.....	26
1.3	FuE-Aktivitäten des Unternehmenssektors, nach Region, 1998-2008.....	28
1.4	BERD-Intensität, nach Ländern.....	29
1.5	Ausgaben für FuE auf Hochschulebene (HERD), 1998 und 2008.....	30
1.6	FuE-Aktivitäten in staatlichen Forschungseinrichtungen, 1998 und 2008.....	31
1.7	FuE-Ausgaben nach Finanzierungsquellen, in Prozent des nationalen Gesamtaufkommens.....	33
1.8	FuE-Querfinanzierung.....	35
1.9	Zahl der Studienabschlüsse in Natur- und Ingenieurwissenschaften als Prozentsatz aller im Jahr 2007 erworbenen Tertiärabschlüsse.....	47
1.10	Zunahme von FuE-Personal und Forscherzahl, 1998-2008.....	48
1.11	Innovationsbezogene Fortbildungsaktivitäten der Unternehmen, nach Größe, 2004-2006.....	50
1.12	Triade-Patentfamilien.....	52
1.13	Patente in ausgewählten Umwelttechnologien.....	53
1.14	Wissenschaftliche Artikel je Million Einwohner, 1998 und 2008.....	54
1.15	Innovative Unternehmen, 2004-2006.....	56
1.16	Komplementäre Innovationsstrategien.....	57
1.17	Zunahme der Exporte von Hoch- und Mittelhochtechnologiegütern, 1998-2008..	59
1.18	Anteil der unter ausländischer Kontrolle stehenden Tochtergesellschaften an Beschäftigung, Umsatz und Wertschöpfung im Verarbeitenden Gewerbe, 2007...	61
1.19	Unternehmen, die im Innovationsbereich international kooperieren, in Prozent aller Unternehmen.....	62
1.20	Wissenschaftliche Publikationen und von Koautoren verfasste Artikel, 1998 und 2008.....	63

2.1 Direkte und indirekte staatliche Finanzierung von FuE-Aktivitäten des Unternehmenssektors und Steueranreize für FuE, 2008	112
2.2 Entwicklung der steuerlichen Behandlung von FuE, 1999 und 2008.....	117
2.3 Wagniskapital, in Prozent des BIP, 2008.....	121
4.1 Interdependente Akteure und Faktoren mit Einfluss auf die Innovationsleistung	271
4.2 Von den Politikbereichen zu den Instrumenten: die Dimensionen der Politik....	273
4.3 Die verschiedenen Bedeutungen des Begriffs Policy Mix und ihre Beziehung zu den umfassenderen politischen und sozioökonomischen Bedingungen	276
4.4 Reichweite der Innovationspolitik.....	277
4.5 Übergeordnete Ziele und strategische Aufgaben der Innovationspolitik	282
4.6 Archetypen der Innovationssysteme.....	284
4.7 Gleichgewicht der Angebots- und Nachfrageorientierung der Innovationspolitik	286
4.8 KMU-Politiken	287

Dieser Bericht enthält ...



StatLinks 

Ein Service für OECD-Veröffentlichungen, der es ermöglicht, Dateien im Excel-Format herunterzuladen.

Suchen Sie die *StatLinks* rechts unter den in diesem Bericht wiedergegebenen Tabellen oder Abbildungen. Um die entsprechende Datei im Excel-Format herunterzuladen, genügt es, den jeweiligen Link, beginnend mit <http://dx.doi.org>, in den Internetbrowser einzugeben. Wenn Sie die elektronische PDF-Version online lesen, dann brauchen Sie nur den Link anzuklicken. Sie finden *StatLinks* in weiteren OECD-Publikationen.

Zusammenfassung

Innovation kann bei der wirtschaftlichen Erholung eine wichtige Rolle spielen

Wissenschaft, Technologie und Innovationen müssen im Mittelpunkt einer nachhaltigen Erholung stehen

Im Gefolge der Finanzkrise werden die Bereiche Wissenschaft, Technologie und Innovation (WTI) einen wesentlichen Beitrag zu einer nachhaltigen und dauerhaften Erholung und zu den längerfristigen Wachstumsaussichten der OECD- und Nicht-OECD-Volkswirtschaften leisten. WTI können neue Wege eröffnen, um einige der größten Herausforderungen zu bewältigen, mit denen die Gesellschaft konfrontiert ist: den demografischen Wandel, globale Gesundheitsfragen und den Klimawandel. Um diese Aufgaben zu meistern, ist es von wesentlicher Bedeutung, dass die Länder weiterhin produktive Wissensinvestitionen tätigen. WTI sind heute wichtiger denn je.

Das gegenwärtige wirtschaftliche Umfeld ist jedoch schwierig ...

Die wirtschaftlichen Ereignisse der vergangenen zwei Jahre haben den Bereich Wissenschaft, Technologie und Innovation jedoch stark in Mitleidenschaft gezogen. Die Unternehmen sahen sich einer schwächeren Nachfrage sowie Problemen bei der Verfügbarkeit von Krediten gegenüber, die ihre Bemühungen um die Aufrechterhaltung ihrer Innovationstätigkeit behindern. Die drastischen Rückgänge der Handelsaktivitäten sowie der ausländischen Investitionen und die Einschränkungen beim Zugang zu den internationalen Finanzmärkten hatten ebenfalls negative Auswirkungen auf die globalen Wertschöpfungsketten, die die Unternehmen mit Fachwissen, Marktinformationen, Geschäftskontakten und internationalen Partnern versorgen.

... und es gibt Anzeichen dafür, dass die OECD-Länderpolitiken sich divergierend entwickeln

Die OECD-Länder haben auf unterschiedliche Weise auf diese Belastungen reagiert. Einige haben in ihrem Jahreshaushaltsplan Kürzungen in den Bereichen Forschung

und Entwicklung (FuE) sowie Tertiärbildung angekündigt, und andere Länder werden wohl nachziehen. Dies verringert kurzfristig die Ressourcen, die für öffentliche Forschungs- und private FuE-Aktivitäten zur Verfügung stehen, und könnte längerfristig zu einem Rückgang des Arbeitskräftepotenzials im Bereich der Innovationstätigkeit führen. Indessen haben andere Länder, u.a. Deutschland, Korea, Österreich und die Vereinigten Staaten, kürzlich ihre Investitionen in die Wissenschaftsbasis erhöht und stärken damit die staatliche Forschung und das Arbeitskräftepotenzial, um die künftigen Innovations- und Wachstumsaussichten zu verbessern. Auf mittlere Sicht könnte die Notwendigkeit zu noch weiter gehenden Haushaltskonsolidierungen zusätzlichen Druck auf die Fähigkeit einiger OECD-Staaten ausüben, ihre WTI-Investitionen aufrechtzuerhalten.

Die Investitionstätigkeit im Bereich FuE hat sich in den OECD-Ländern insgesamt verlangsamt ...

Das reale Wachstum der FuE-Ausgaben nahm zwischen 2007 und 2008 im OECD-Raum ab, wobei das Jahreswachstum von 4% in den vergangenen Jahren auf 3,1% zurückging. Die Zahl der Patente wuchs von 1995 bis 2008 stetig mit einer durchschnittlichen Jahresrate von 2,4%, auch wenn das Wachstum in den letzten Jahren nachgegeben hat und die Zahl der Triade-Patente im OECD-Raum 2008 rückläufig war. Ebenso wurde bei den Warenzeichen, anhand derer Produkt- bzw. Vermarktungsfortschritte gemessen werden, 2008 ein Einbruch um 20% verzeichnet. Der quantitative Rückgang bei den Patenten könnte bis zu einem gewissen Grad durch einen Anstieg der Qualität ausgeglichen werden, und die Unternehmen verfolgen möglicherweise andere Ansätze, um ihre Wissensbasis zu schützen, etwa das Geschäftsgeheimnis oder kooperative Mechanismen im Bereich des geistigen Eigentums. Eine positivere Entwicklung bestand darin, dass alle OECD-Länder außer den Vereinigten Staaten ihre Produktion von wissenschaftlichen Artikeln zwischen 1998 und 2008 gesteigert haben. Es bestehen jedoch nach wie vor Bedenken bezüglich des Umfangs, in dem der Entzug der zeitlich befristeten fiskalischen Impulse – die in einigen Fällen zur Stärkung der Wissenschaftsbasis verwendet wurden – Investitionen und Produktion dämpfen könnte.

... während die Wissenschafts- und Innovationsleistung in den aufstrebenden Volkswirtschaften weiterhin expandiert ...

Die Lage ist in manchen Nicht-OECD-Volkswirtschaften positiver. Weltweit nehmen die WTI-Aktivitäten zu und expandieren in weitere Regionen. Die Nicht-OECD-Volkswirtschaften erhöhen ihre Ausgaben für FuE weiter und sind wichtige Akteure auf diesem Gebiet geworden. Chinas reale Bruttoinlandsaufwendungen für FuE entsprachen 2008 13,1% der OECD-Gesamtaufwendungen, gegenüber rd. 5% im Jahr 2001. Die FuE-Ausgaben der Russischen Föderation im Jahr 2008 in Höhe von 17 Mrd. US-\$ (in konstanten Dollar von 2000, KKP) entsprachen 2,2% des OECD-Gesamtwerts und lagen damit nahe bei den Anteilen Kanadas und Italiens.

... wobei das Augenmerk zunehmend den Umwelttechnologien gilt

Solche Steigerungen sind von Bedeutung. Die nicht der OECD angehörenden BRIICS-Volkswirtschaften (Brasilien, Russland, Indien, Indonesien, China und Südafrika) tätigen bedeutende Investitionen in Umwelttechnologien, einem dynamischen Gebiet

mit einem enormen Wachstumspotenzial und klarer praktischer Bedeutung für globale Herausforderungen wie dem Klimawandel sowie der Versorgung mit Wasser und Nahrungsmitteln. 2007 konzentrierten sich die BRIICS-Staaten bereits stärker auf Formen der Nutzung erneuerbarer Energien, als weltweit die Norm war, was sich an der überdurchschnittlichen Zahl ihrer Patentanmeldungen ablesen lässt.

*Das Wachstum der BRIICS-Staaten bietet Chancen
und Herausforderungen für die OECD-Länder*

Der Aufstieg der WTI-Aktivitäten in Nichtmitgliedsländern stellt die OECD-Länder sowohl vor Chancen als auch vor Herausforderungen. Die großen aufstrebenden Volkswirtschaften bieten große Absatzmärkte, neue Fachkräftereservoirs und Ideen sowie zusätzliche Kooperationsmöglichkeiten. Gleichzeitig werden die OECD-Länder durch die daraus resultierende Neuausrichtung der Produktion und der Forschung zur Einführung von Politikrahmen gezwungen, die die Umschichtung von Ressourcen zu Gunsten neuer Aktivitäten unterstützen und den Unternehmen bei der Anpassung an neue Chancen und Märkte helfen. Ebenso wie die verbesserte WTI-Leistung der einzelnen OECD-Länder deren Gesamtheit stärken kann und eine Gelegenheit zur Ausweitung des global vorhandenen Wissens bietet, um das Wachstum zu fördern und soziale Herausforderungen zu bewältigen, kann aus der verstärkten Aktivität und wachsenden Kompetenz in den Nichtmitgliedsländern letztlich ein globaler Nutzen erwachsen.

Die Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitiken messen der Umweltverträglichkeit zunehmend größere Bedeutung bei

*Mit zunehmender Veränderung der Politiken im
Zuge der Globalisierung ...*

Auf den ersten Blick scheinen sich die nationalen Innovationsstrategien der OECD-Länder weitgehend zu ähneln und konzentrieren sich zum einen auf die Stärkung der Innovationstätigkeit, um die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie – insbesondere durch die Steigerung des Produktivitätswachstums – zu verbessern, zum anderen auf Arbeitsplätze und Lebensstandards. Die aufstrebenden Volkswirtschaften und andere Nichtmitgliedsländer sehen in Innovationen auch ein Mittel, um die Wirtschaftsstrukturen zu modernisieren und ein nachhaltiges Wachstum zu erzielen. Ebenso wie die FuE-Investitionen divergieren, entwickeln sich indessen auch die WTI-Politiken fort und können selbst unter den OECD-Ländern erheblich variieren.

*... werden die nationalen Forschungsprogramme
umweltbezogener*

Parallel zu den Entwicklungen, die sich offenbar in vielen BRIICS-Staaten vollziehen, lassen die jüngsten Politikrends in vielen OECD-Ländern darauf schließen, dass im Rahmen der nationalen Forschungs- und Innovationsstrategien ein größerer Schwerpunkt auf den Umweltsektor gelegt wird. Die Länder messen Umweltbelangen, dem Klimawandel und Energiefragen in ihren nationalen Forschungs- und Innovationsprogrammen einen hohen Stellenwert bei. Gesundheit und Lebensqualität zählen ebenfalls zu ihren wichtigen Prioritäten.

Der Kapazitätsaufbau im Rahmen internationaler Zusammenarbeit gewinnt an Bedeutung ...

Der Ausbau der internationalen Zusammenarbeit zur Bewältigung der globalen Herausforderungen gehört derzeit zu den vorrangigen Anliegen der einzelnen Länder. Der Schwerpunkt scheint hierbei insbesondere auf einer besseren Governance zu liegen. Einige Länder haben die Aufgaben der Ministerien bzw. der Fachabteilungen neu organisiert, um die Verbindungen zwischen FuE und der Hochschulbildung bzw. zwischen Industrie und Forschung zu stärken. Andere haben die Strukturen erweitert, um die Zivilgesellschaft einzubeziehen. Deutschland und die nordischen Länder haben ferner Strategien verabschiedet, um ihren öffentlichen Forschungssektor zu internationalisieren und ihre Kapazitäten zur multilateralen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der WTI auszubauen.

... ebenso wie Bemühungen, die Fördermaßnahmen zielorientiert zu gestalten

Gleichzeitig konzentrieren sich die Länder weiterhin auf wichtige Forschungsbereiche und Schlüsseltechnologien wie die Biotechnologie, die Nanotechnologie, Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), neue Werkstoffe und die moderne Fertigung. Die meisten Länder unterstützen zwar die Forschung im Bereich dieser Technologien, sie bemühen sich jedoch zunehmend auch um die Verbesserung der Fördermaßnahmen in verschiedenen Phasen der Wertschöpfungskette im Innovationsbereich (etwa durch Schaffung von Anreizen für FuE über Zuschüsse oder Steuergutschriften, Förderung spezifischer Technologiecluster oder Entwicklung von Risikokapitalfonds), um die Fähigkeit der Unternehmen zu verbessern, aus den öffentlichen und privaten Investitionen in diese neuen Technologien Nutzen zu ziehen.

Die indirekte Förderung gewinnt an Bedeutung ...

Es setzen mehr Länder als noch vor zehn Jahren Steueranreize ein, und die entsprechenden Programme sind großzügiger denn je ausgestattet. Heute bieten über 20 OECD-Staaten Steueranreize, um die Forschungs- und Entwicklungsausgaben seitens der Unternehmen zu fördern, gegenüber 12 im Jahr 1995 und 18 im Jahr 2004. Unter den Ländern, bei denen dies nicht der Fall ist, diskutieren Deutschland und Finnland derzeit über ihre Einführung. Nicht-OECD-Länder wie Brasilien, China, Indien, Singapur und Südafrika bieten ebenfalls großzügige und wettbewerbsorientierte steuerliche Rahmenbedingungen für Investitionen in FuE. China bietet großzügige (allgemeine) Steuernachlässe für FuE betreibende Unternehmen, die sich in bestimmten neuen Technologiezonen angesiedelt haben oder in Schlüsselbereiche wie die Biotechnologie, IKT und andere Hochtechnologiebereiche investieren.

... das wichtigste Instrument sind jedoch nach wie vor direkte Finanzierungshilfen

Allerdings sind direkte Finanzierungshilfen in Form von Zuschüssen, Subventionen und Krediten nach wie vor die häufigste Form der Förderung unternehmerischer FuE-Aktivitäten, wobei der Schwerpunkt zunehmend auf wettbewerbs- und leistungsorientierte Programme gelegt wird. Das jeweilige Verhältnis zwischen direkten Finanzierungshilfen und indirekten Maßnahmen wie Steueranreizen für FuE ist von Faktoren wie der Industriestruktur eines Landes, der Präsenz großer FuE-intensiver Unternehmen, der FuE-Intensität und der Spezialisierung abhängig.

Die Regierungen müssen ihre Politikmaßnahmen auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene koordinieren

Die staatliche Förderung für die „Angebotsseite“ der Forschungs- und Innovationstätigkeit ist nach wie vor ein wesentlicher Aspekt der WTI-Politiken, auch wenn der „Nachfrageseite“, etwa dem öffentlichen Vergabewesen, den Normen und der Einbeziehung der Nutzer zur „Einforderung“ von Innovationen, zunehmend Aufmerksamkeit gewidmet wird. Veränderungen der Innovationsprozesse, insbesondere derjenigen, die von der Ausweitung der Innovationstätigkeit, dem Aufstieg neuer Global Player und globaler Wertschöpfungsketten sowie von der technologischen Konvergenz ausgehen, haben auch Auswirkungen auf die Art und Weise, wie von staatlicher Seite Politikmaßnahmen zur Förderung der WTI-Leistungen gestaltet, entwickelt und umgesetzt werden. Dies zwingt die Regierungen dazu, die Wirksamkeit der nationalen WTI-Governance-Struktur und -Politik zu überwachen und anzupassen, um die Koordinierung und Kohärenz auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene zu gewährleisten.

Die Förderung nichttechnologischer und nutzerinduzierter Innovationen nimmt zu, insbesondere im Dienstleistungsbereich

Die staatliche Förderung nichttechnologischer und nutzerinduzierter Innovationen nimmt in einigen Ländern zu, da diese die Bedeutung von nichttechnologischen Innovationen, Design und Markenpflege für die Wettbewerbsfähigkeit – insbesondere für Dienstleistungsfirmen – anerkennen. Insbesondere Chile, Dänemark, Finnland und das Vereinigte Königreich sowie das Nichtmitgliedsland Brasilien bemühen sich darum, das Bewusstsein in diesem Bereich zu schärfen, und fördern neben Innovationen im technologischen auch solche im nichttechnologischen Bereich.

Das Konzept des „Policy Mix“ im Innovationsbereich muss auf die Verbesserung von Koordinierung und Kohärenz angewendet werden

Einen geeigneten Policy Mix zu finden, stellt eine Herausforderung dar ...

Neue Ziele und Beweggründe für Politikinterventionen haben zu einem umfangreicheren „Katalog“ von Politikinstrumenten geführt. Daraus ist eine noch komplexere Maßnahmenlandschaft entstanden, und dies hat die Herausforderung vergrößert, den Policy Mix ausgewogen und kohärent zu gestalten. Die gute Nachricht ist, dass in den vergangenen Jahrzehnten eine wachsende Zahl von Ländern erhebliche Anstrengungen unternommen hat, um die Programme und Instrumente zur WTI-Förderung zu prüfen und zu evaluieren. Die Entwicklung eines Policy Mix, der ein breites Spektrum von Maßnahmen umfasst, das gut an das jeweils vorherrschende Umfeld sowie die nationalen Ziele angepasst ist, stellt indessen nach wie vor eine echte Herausforderung dar. Diese Herausforderung wird bestehen bleiben, da Gegenstand und Inhalt staatlicher Politikmaßnahmen sich unter dem Einfluss von Veränderungen bei externen Faktoren wie der Globalisierung und dem technischen Fortschritt sowie der wirtschaftlichen und institutionellen Entwicklung im Lauf der Zeit ändern.

... und die Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Instrumenten müssen hierbei berücksichtigt werden

Die wichtigste Frage bei der Beurteilung eines Policy Mix lautet, ob er angemessen, effizient und wirkungsvoll ist. Idealerweise berücksichtigt ein Policy Mix mögliche (positive wie negative) Interaktionen zwischen den Instrumenten und stellt in Anbetracht des Spektrums von Herausforderungen, denen sich das Innovationssystem eines Landes gegenüber sieht, eine ausgewogene Förderung sicher. Der Policy Mix muss an die jeweiligen nationalen Gegebenheiten angepasst werden – die Industriestruktur im Hinblick auf die Aktivitäten und die Größe der Unternehmen, die Rolle der Hochschulen und staatlichen Forschungslaboratorien usw. Die Politikkohärenz lässt sich durch die Einrichtung von Foren verbessern, auf denen sich die verschiedenen Akteure austauschen können und die durch Informationssysteme und fortgeschrittene analytische Kapazitäten unterstützt werden.

Kapitel 1

Die wichtigsten Entwicklungen in den Bereichen Wissenschaft, Technologie und Innovation

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die wichtigsten Entwicklungen in den Bereichen Wissenschaft, Technologie und Innovation der OECD-Länder und ausgewählter Nicht-OECD-Volkswirtschaften. Auf der Basis der jüngsten Daten und Analysen stellt es die im Bereich der FuE-Investitionen und qualifizierten Humanressourcen aufgetretenen Veränderungen heraus und untersucht deren Auswirkungen auf die wissenschaftliche Aktivität und die Innovationstätigkeit. Es analysiert zudem Entwicklungen im Bereich der Globalisierung und erörtert das künftige Potenzial der Nicht-OECD-Volkswirtschaften im Bereich der Innovationstätigkeit. Vor dem Hintergrund der Finanzkrise und des Wirtschaftsabschwungs sowie in dem Bestreben, einen vorausschauenden Beitrag zu leisten, untersucht das Kapitel zudem anhand der verfügbaren Daten und Befunde die Wachstumsaussichten der OECD-Länder und ausgewählter Nicht-OECD-Volkswirtschaften, künftige gesellschaftliche Herausforderungen und neu entstehende Gebiete in Wissenschaft, Technologie und Innovation.

Die statistischen Daten für Israel wurden von den zuständigen israelischen Stellen bereitgestellt, die für sie verantwortlich zeichnen. Die Verwendung dieser Daten durch die OECD erfolgt unbeschadet des völkerrechtlichen Status der Golanhöhen, von Ost-Jerusalem und der israelischen Siedlungen im Westjordanland.

Die wirtschaftlichen Ereignisse der letzten zwei Jahre haben die Regierungen der OECD-Länder vor die vielleicht größte Herausforderung seit mehreren Jahrzehnten gestellt, und ihre Effekte werden noch eine ganze Zeit lang zu spüren sein. Viel Vertrauen wurde in Wissenschaft, Technologie und Innovation gesetzt, denn sie gelten als ein Mittel, um zu einer nachhaltigen und dauerhaften Konjunkturerholung zu gelangen. Vor dieser turbulenten Kulisse stellt dieses Kapitel die aktuellsten verfügbaren Daten und Analysen über Investitionen in Forschung und Entwicklung (FuE), Humanressourcen, Ergebnisse in den Bereichen Wissenschaft und Innovation sowie die Globalisierung vor. Untersucht werden auch der potenzielle Beitrag der FuE zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen, die Auswirkungen des Wirtschaftsabschwungs und die Erwartungen für die Zukunft, sowie die wachsende Rolle der Nicht-OECD-Volkswirtschaften in den Bereichen Wissenschaft, Technologie und Innovation.

Eine turbulente Kulisse für die jüngsten Entwicklungen in den Bereichen Wissenschaft, Technologie und Innovation

Zum Zeitpunkt der Abfassung des *Science, Technology and Industry Outlook 2008* (nur in englischer Sprache verfügbar) war die Weltwirtschaft von Ungewissheit gekennzeichnet, und in den meisten OECD-Volkswirtschaften wurde kurzfristig ein schwaches Wirtschaftswachstum vorhergesagt. Die Probleme im Subprime-Hypothekensektor der Vereinigten Staaten hatten Turbulenzen an den Finanzmärkten der OECD-Länder ausgelöst und in Verbindung mit hohen Rohstoff- und Energiepreisen zu einer Verlangsamung der Wirtschaftstätigkeit geführt. Das Beschäftigungswachstum war gesunken und hatte in einigen OECD-Regionen ein negatives Vorzeichen erhalten (vor allem in den Vereinigten Staaten). Der Ausblick war jedoch nicht völlig pessimistisch – die Wahrscheinlichkeit, dass die Finanzmarkturbulenzen ihren Höchststand überschritten hatten, nahm zu, wenn auch weiterhin Ungewissheit bestand, und die Argumente, die für die Stimulierung der Volkswirtschaften durch Konjunkturpakete sprachen, wurden als schwach eingestuft (OECD, 2008a).

Im September 2008 trat jedoch eine drastische Verschlechterung der makroökonomischen Situation ein. Die (tatsächliche und drohende) Insolvenz einer zunehmenden Anzahl großer systemisch wichtiger Finanzinstitute in den Vereinigten Staaten und Europa löste eine massive Finanzkrise aus. Diese führte zu einem tiefen Konjunkturunbruch, mit sinkendem Produktions- und Handelsvolumen, steigender Arbeitslosigkeit, fallenden Aktienkursen und versiegender Kreditvergabe (OECD, 2008b). Wenige Länder blieben von dem Konjunkturabschwung verschont; die aufstrebenden Marktwirtschaften bekamen den Effekt über ihre Finanz- und Handelsbeziehungen zu den wichtigsten OECD-Märkten zu spüren, obwohl sie den Ausgangsfaktoren der Krise gegenüber nur begrenzt direkt ausgesetzt waren. Die Regierungen ergriffen rigorose Politikmaßnahmen, darunter die Einführung von Stützungsmaßnahmen für die Finanzmärkte in beispielloser Höhe sowie in einigen Fällen umfangreiche Konjunkturpakete.

Ende 2009 kam das Wachstum im OECD-Raum unter dem Einfluss außergewöhnlich umfangreicher Fördermaßnahmen sowie einer Ausweitung der Nachfrage von Seiten der Nicht-OECD-Volkswirtschaften wieder in Gang. Die OECD-Wirtschaftsprojektionen von

Tabelle 1.1 **Wirtschaftsprojektionen**

	2009	2010	2011
Reales BIP-Wachstum			
Vereinigte Staaten	-2.4	3.2	3.2
Japan	-5.2	3.0	2.0
Euroraum	-4.1	1.2	1.8
OECD insgesamt	-3.3	2.7	2.8
Arbeitslosenquote¹			
Vereinigte Staaten	9.3	9.7	8.9
Japan	5.1	4.9	4.7
Euroraum	9.4	10.1	10.1
OECD insgesamt	8.1	8.5	8.2
Haushaltssaldo²			
Vereinigte Staaten	-11.0	-10.7	-8.9
Japan	-7.2	-7.6	-8.3
Euroraum	-6.3	-6.6	-5.7
OECD insgesamt	-7.9	-7.8	-6.7
Welthandelwachstum	-11.0	10.6	8.4

Anmerkung: Das reale BIP-Wachstum und das Welthandelwachstum (der arithmetische Durchschnitt des weltweiten Güterimport- und -exportvolumens) sind Jahresraten auf saison- und arbeitstagbereinigter Basis. Redaktionsschluss für die Daten der in der Tabelle zusammengefassten Projektionen war der 18. Mai 2010.

Anmerkung zu Chile: Chile wurde am 7. Mai 2010 OECD-Mitglied. Die Projektionen der OECD-Aggregate in dieser Tabelle berücksichtigen Chile in allen Jahren, auch vor 2010, soweit genügend Datenmaterial vorhanden ist.

1. Prozentsatz der Erwerbsbevölkerung.

2. Prozentsatz des Bruttoinlandsprodukts (BIP).

Quelle: OECD-Wirtschaftsausblick, Mai 2010 (OECD, 2010a).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932335381>

Mai 2010 (Tabelle 1.1) waren optimistischer als die von Ende 2009; sie deuteten darauf hin, dass das BIP-Wachstum im OECD-Raum bis 2011 2,8% erreichen könnte (nachdem es 2009 -3,3% betragen hatte). Den Projektionen zufolge wurde jedoch erwartet, dass die Arbeitslosigkeit das ganze Jahr 2010 über auf hohem Niveau verharren würde, und die weltweite Konjunkturerholung ist nach wie vor mit einer ganzen Reihe erheblicher Risikofaktoren behaftet, vor allem in Bezug auf die Staatsverschuldung mehrerer OECD-Volkswirtschaften. Die Krise hat den Staatshaushalten schwer zugesetzt, aber auch die ihr zu Grunde liegenden strukturbedingten Defizite stärker ins Bewusstsein gerückt und die Besorgnis über sie vergrößert. In mehreren Ländern bedarf es einer wesentlichen Haushaltskonsolidierung, wobei diesbezüglich eine sorgfältige Prüfung der Auswirkungen auf die Konjunkturerholung und der Frage erforderlich ist, ob das Wachstum anhand anderer Politikmaßnahmen gestützt werden kann. Diese Länder müssen zudem ihre Glaubwürdigkeit gegenüber den Finanzmärkten und den privaten Haushalten wahren.

Das makroökonomische Umfeld stellt für Forschung und Innovation eine Herausforderung dar

Das weitere wirtschaftliche und politische Umfeld stellte für die jüngsten Forschungs- und Innovationsaktivitäten der Unternehmen in mehrerer Hinsicht eine Herausforderung dar, und dieses Kapitel enthält erste Schätzungen des quantitativen Effekts auf die FuE-Investitionen. Viele Konjunkturpakete umfassten Maßnahmen mit dem Ziel, durch verschiedene Steuererleichterungen, soziale Leistungen und ganz spezifische Industrieförderprogramme die Unternehmen zu unterstützen und den Verbrauch der privaten Haushalte zu stärken, und rund drei Viertel der OECD-Länder führten neue FuE-Steuerergutschriften und -Hilfen ein (OECD, 2009a, 2009b). Die Antworten auf den Fragebogen zu Kapitel 2 dieser Publikation zeigten, dass die Regierungen die Unterstützung der FuE und der Innovationstätigkeit der Unternehmen als ein Mittel zur Förderung des längerfristigen

Wirtschaftswachstums aufrechterhalten haben und dass z.B. von mehreren Ländern Unterstützungsmaßnahmen für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) eingeführt oder erweitert wurden. Gleichwohl sahen sich die Unternehmen einer schwächeren Nachfrage sowie Problemen bei der Verfügbarkeit von Krediten gegenüber, die ihre Bemühungen um die Aufrechterhaltung ihrer Innovationstätigkeit behindern. Die drastischen Rückgänge der Handelsaktivitäten und der ausländischen Investitionen sowie die Einschränkungen beim Zugang zu den internationalen Finanzmärkten haben negative Auswirkungen auf die globalen Wertschöpfungsketten, die die Unternehmen mit Fachwissen, Marktinformationen, Geschäftskontakten und internationalen Partnern versorgen (OECD, 2009c).

Im öffentlichen Sektor war der Effekt des Abschwungs auf die Investitionen in Forschung und Innovation zu Beginn u.U. verhaltener. Die Konjunkturpakete umfassten häufig finanzielle Mittel für die Verbesserung der nationalen Infrastruktur (z.B. Straßenbau, Energieversorgungsnetze, Informations- und Kommunikationstechnologien), wobei Ressourcenschutz und Nachhaltigkeit oft wichtige Gesichtspunkte waren (OECD, 2009b). Mehrere Länder stärkten überdies die öffentliche FuE durch die Bereitstellung von Finanzierungsmitteln für die FuE der Hochschulen und die staatlichen Forschungseinrichtungen, die Errichtung neuer Forschungslabore und den Erwerb neuer Forschungsausrüstung (Kapitel 2). „Umwelttechnologien“ galt dabei in vielen Ländern besondere Aufmerksamkeit. Auch die Erhöhung der öffentlichen Bildungsinvestitionen schien, wie in einer im Juni 2009 durchgeführten OECD-Bildungsstudie (Karkkainen, 2010; OECD, 2009b) ausgeführt, ein fester Bestandteil einer Reihe von Konjunkturmaßnahmen zu sein. Bildung und Kompetenzentwicklung waren in einigen Ländern explizit prioritäre Bereiche, und auch Infrastrukturinvestitionen (wie z.B. für die Ausstattung und Renovierung von Schulen) wurde Aufmerksamkeit entgegengebracht. Hohe Priorität räumen die OECD-Länder im Hinblick auf die Stärkung der Innovationstätigkeit den Humanressourcen in den Bereichen Wissenschaft und Technologie ein, und von vielen Ländern wurden Maßnahmen umgesetzt, um das Interesse an der Wissenschaft zu erhöhen und eine Innovationskultur sowie auch bessere Bildungs- und Beschäftigungsbedingungen zu schaffen (Kapitel 2). Gleichwohl ist nicht ohne weiteres zu sagen, welcher Teil des jüngsten Ausgabenwachstums in all diesen Bereichen als zusätzlich zu betrachten ist und wie viel den laufenden Investitionsplänen und Reformen zu verdanken war. In den Fällen, in denen der Zeitpunkt geplanter Investitionen vorverlegt wurde, wird in späteren Jahren möglicherweise ein Ausgabenrückgang zu verzeichnen sein.

Risiken und Ungewissheiten bestehen fort ...

Mit Blick auf die Zukunft bestehen im FuE- und Innovationsumfeld nach wie vor Risiken und Ungewissheiten. Kurzfristig könnte der Fortfall befristeter Konjunkturmaßnahmen die Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen innovativer Unternehmen sowohl direkt (wenn Unternehmen Hilfen oder anderweitige Unterstützung erhielten) als auch indirekt (insofern, als sich in anderen Bereichen durchgeführte Kürzungen in der ganzen Wirtschaft niederschlagen) dämpfen. Die OECD-Projektionen legen den Schluss nahe, dass die Rücknahme der Konjunkturmaßnahmen jetzt bzw. spätestens 2011 beginnen muss und in einem Tempo vonstatten gehen sollte, das den länderspezifischen Gegebenheiten und dem jeweiligen Zustand der Staatsfinanzen Rechnung trägt (OECD, 2010a). Von einigen Ländern wurden zudem Kürzungen ihrer jährlichen Haushaltszuweisungen für FuE und Tertiärbildung angekündigt. Diese Kürzungen werden die Ressourcen verringern, die kurzfristig für die öffentliche Forschung und private FuE-Aktivitäten vorhanden sind, und können potenziell negative Auswirkungen auf die Humanressourcen haben, die für diese Aktivitäten längerfristig zur Verfügung stehen.

Kasten 1.1 Haushaltskonsolidierung und FuE

Die Notwendigkeit der Haushaltskonsolidierung ist in vielen OECD-Ländern heute weithin unbestritten. Die Haushaltsdefizite werden 2010 durch rezessionsinduzierte fiskalische Stützungsmaßnahmen und konjunkturbedingte Veränderungen bei Steuereinnahmen und Sozialausgaben voraussichtlich Auftrieb erhalten und in vielen Ländern wohl einen historischen Höchststand erreichen (Tabelle 1.1 enthält Schätzungen der Haushaltssalden 2010 und 2011). Ohne eine Konsolidierung des Staatshaushalts wird es sich für die Länder als schwieriger erweisen, die künftig durch die Bevölkerungsalterung entstehenden Kosten in den Griff zu bekommen, wird sich ihr Spielraum verringern, um bei künftigen Abschwüngen antizyklische Konjunkturmaßnahmen einzuleiten, werden sie infolge des steigenden staatlichen Kreditbedarfs Druck auf die Zinssätze ausüben und weniger Mittel für wachstumsfördernde Maßnahmen ausgeben können.

Die Probleme der Länder in Bezug auf Haushaltsdefizite und Staatsverschuldung sind jedoch nicht allein auf die Finanzkrise und den anschließenden Wirtschaftsabschwung zurückzuführen; sie spiegeln auch bestehende Ungleichgewichte und auf Dauer nicht tragbare finanzpolitische Orientierungen wider. Der überwiegende Teil des Gesamtdefizits der OECD-Länder und insbesondere des Defizits der Vereinigten Staaten, Japans und des Euroraums ist struktureller Art, was bedeutet, dass es nicht beseitigt wird, wenn die Länder zu einem Umfeld positiven Wirtschaftswachstums zurückfinden. So projizierte die OECD z.B., dass der Haushaltssaldo der Vereinigten Staaten 2010 in der Grundtendenz (d.h. um Konjunkturfaktoren und einmalige Faktoren bereinigt) -8,9% betragen und sich 2011 nur geringfügig auf -8,1% verbessern würde. Durch die hohen Defizite wird die Staatsverschuldung in den nächsten Jahren in mehreren Ländern eine bedenkliche Höhe erreichen, doch auch mittelfristig werden die Schulden den Projektionen zufolge weiter steigen.

In den OECD-Volkswirtschaften sind die strukturell bedingten Defizite und die steigende Schuldenhöhe teilweise auf grundlegende, mit den Kosten der Bevölkerungsalterung und der Gesundheitsversorgung in Zusammenhang stehende Tendenzen zurückzuführen, so dass ernsthafte Bemühungen um eine Reform in diesen Bereichen Teil der Konsolidierungsmaßnahmen sein müssen. Sie stehen auch mit dem Fortfall außergewöhnlich hoher Steuereinnahmen in Verbindung, was z.T. auf die Trendwende bei den Vermögenspreisgewinnen zurückzuführen ist. Die Konsolidierungsmaßnahmen sollten sich generell auf Instrumente konzentrieren, die die negativen Effekte auf das Trendwachstum auf ein Minimum begrenzen, und auch Strukturreformen umfassen, die das künftige Wachstumspotenzial der Länder erhöhen. Aus OECD-Studien geht hervor, dass die Nutzung des noch vorhandenen Spielraums für eine Steigerung der Effizienz des öffentlichen Sektors in Bereichen wie Gesundheit und Bildung ein guter Ausgangspunkt ist, dem Ausgabenkürzungen bei anderen zentralen staatlichen Leistungen und Transfers (etwa bei Renten und Sozialtransfers), ein Abbau der Befreiungstatbestände bei der Besteuerung von Gütern und Dienstleistungen sowie eine Erhöhung der Vermögensteuern folgen müssen.

Gleichwohl wird von den Konsolidierungsbemühungen zwangsläufig auf alle Bereiche des Staatshaushalts Druck ausgehen, Wege der Kosteneinsparung und Effizienzverbesserung zu finden. Aus den Analysen der OECD geht hervor, dass die negativen Wachstumseffekte von Ausgabenkürzungen u.U. geringer sind, als dies bei Steuererhöhungen der Fall wäre; dies zeigt, dass der staatlichen Ausgabenpolitik, auch im Bereich Forschung und Wissenschaft, eine zentrale Rolle zukommt. Jedoch könnte sich eine Kürzung der öffentlichen Mittel für FuE-Aktivitäten, Aufbau und Instandhaltung einer nützlichen öffentlichen Infrastruktur, für die Bildung und Maßnahmen aktiver Arbeitsmarktpolitik als kontraproduktiv erweisen. Alle diese Bereiche dürften längerfristig wachstumsfördernd sein – die Förderung von FuE-Aktivitäten ermöglicht es z.B., durch die Verbesserung der Arbeits- und Multifaktorproduktivität neue Wachstumsquellen zu erschließen. Daher müssen die Regierungen sorgfältig prüfen, welche Instrumente sie bei der Haushaltskonsolidierung einsetzen wollen, und das Schwergewicht dabei auf die Verbesserung des langfristigen Wachstumspotenzials ihrer Volkswirtschaften legen.

Quelle: OECD (2009a), OECD (2010a) und OECD (2010b).

Mittelfristig könnte die Notwendigkeit einer weiter gehenden Haushaltskonsolidierung in einigen OECD-Ländern die Fähigkeit der Regierung beeinträchtigen, ihre Investitionen in FuE und Innovation (sowie in wichtige Förderbereiche wie den Bildungssektor) aufrechtzuerhalten, und auch zu einer insgesamt schwächeren Nachfrage beitragen (Kasten 1.1). Die Notwendigkeit für viele Haushalte, durch höhere Ersparnisbildung und geringere Ausgaben „ihre Vermögenspositionen wieder zu festigen“, wird diesen Effekt noch verstärken. Ein Mangel an Konsolidierung könnte wiederum negative Folgen für Forschung und Innovationstätigkeit haben. Insbesondere könnte die Akkumulation hoher Staatsschulden die langfristigen Zinssätze in die Höhe treiben; dies hätte negative Auswirkungen auf die Kapitalbeschaffungsmöglichkeiten der Unternehmen und könnte zudem zu einem Rückgang von Nachfrage und Verbrauch führen. Im Hinblick auf die Finanzmärkte ist unklar, welcher Effekt mittelfristig von einer Verbesserung des Regulierungs- und Aufsichtsrahmens ausgehen würde, da dies von der Art der einzelnen Maßnahmen abhängt, die die Länder – sowohl individuell als auch gemeinsam – treffen.

Obwohl erhebliche Ungewissheit über die Frage besteht, welche Rolle die makroökonomischen Faktoren spielen werden, die auf FuE und Innovationstätigkeit im privaten und öffentlichen Sektor Einfluss haben, sind einige positive Entwicklungen zu nennen. Die Nicht-OECD-Volkswirtschaften haben ein kräftigeres Wachstum zu verzeichnen, und der Handel erholt sich derzeit; diese Länder sind eine potenzielle Nachfragequelle, was innovative Produkte betrifft, und tragen dazu bei, dass die weltweiten Lieferketten, über die Wissen und Innovation unter den Ländern verbreitet werden, zu neuer Stärke gelangen. In den OECD-Projektionen wurde beispielsweise davon ausgegangen, dass sich das Wachstum Brasiliens wieder beschleunigen und 2010 dort 6,5% und 2011 5% erreichen wird, während die Wirtschaft der Volksrepublik China (China) weiter rasch expandiert und 2010 eine Wachstumsrate von über 10% verzeichnen dürfte, die sich 2011 infolge der nachlassenden Effekte der Konjunkturmaßnahmen etwas abschwächen wird (OECD, 2010a). Für die Wirtschaftstätigkeit Indiens gingen die Projektionen für 2010 und 2011 von einer Steigerung auf über 8% jährlich aus, und die Wirtschaft der Russischen Föderation wird – nach der tiefen Rezession von 2009 – infolge der Erholung der weltweiten Nachfrage und der von den Konjunkturmaßnahmen ausgehenden Effekte 2010 und 2011 voraussichtlich mit Raten von über 5% expandieren. Positiv zu Buche schlägt auch die Tatsache, dass die Abschaffung sektorspezifischer Stützungsmaßnahmen in den OECD-Ländern eine Umstrukturierung in Richtung lebensfähigerer und nachhaltiger Aktivitäten ermöglichen könnte, so dass Platz für neue innovative Akteure entsteht.

... aber die Innovation kann bei der wirtschaftlichen Erholung eine wichtige Rolle spielen

Das derzeitige Umfeld ist zwar im Hinblick auf FuE und Innovation mit Risiken und Unsicherheitsfaktoren behaftet, Wissenschaft, Technologie und Innovationstätigkeit können jedoch einen wesentlichen Beitrag zu einer Überwindung der Rezession und zu den längerfristigen Wachstumsaussichten der OECD- und Nicht-OECD-Volkswirtschaften leisten. Allgemein können der Erwerb von Wissen, die Nutzung von Entdeckungen zur Befriedigung menschlicher Bedürfnisse und die Umsetzung neuer Ideen dazu beitragen, den Bedürfnissen und Wünschen der Gesellschaft effizienter und effektiver gerecht zu werden. Zum Beispiel haben empirische Untersuchungen gezeigt, dass auf Makroebene ein enger Zusammenhang zwischen Innovationsinvestitionen und Produktivität besteht, und auch bei Studien auf Unternehmensebene konnten positive und signifikante Effekte der FuE auf das Produktivitätswachstum festgestellt werden¹. Im Rahmen jüngster Studien auf der Basis von Unternehmensdaten aus den Innovationserhebungen für 18 Länder wurde festgestellt, dass in den Unternehmen zwischen Produktinnovation und Arbeitsproduktivität ein enger

Kasten 1.2 Innovation und gesellschaftliche Herausforderungen

Eine Reihe komplexer miteinander verbundener Herausforderungen drängen die politischen Entscheidungsträger und die Gesellschaft zu einer Änderung der herkömmlichen Strukturen in Produktion, Konsum und Interaktion. So ist beispielsweise davon auszugehen, dass der Klimawandel immer stärkere Auswirkungen auf die Ertragskraft landwirtschaftlicher Flächen und die weltweite Verteilung der Lebensmittelproduktion haben wird und dass andererseits durch Bevölkerungsbewegungen infolge sich bietender Gelegenheiten (wie z.B. eine leichtere Zuwanderung in Länder mit alternder Bevölkerung) und drohender Gefahren (wie die Umweltzerstörung) zusätzlich neuer Druck auf die Ressourcen entstehen kann. Zugleich besteht insofern Anlass zu Optimismus, als Fortschritte in Wissenschaft und Technologie sowie neue innovative Konzepte für Produkte, Dienstleistungen, Verfahren und organisatorische Gestaltung erheblich dazu beitragen könnten, diese Herausforderungen zu meistern. Ein verstärkter Einsatz der existierenden IKT-Einrichtungen könnte z.B. im Gesundheitssektor grundsätzlich die Entscheidungsfindung im medizinischen Bereich sowie die gesundheitlichen Resultate bei den Patienten verbessern und zugleich Kosten und Irrtümer verringern. Auf einer komplexeren Ebene könnten durch die Entwicklung alternativer Energiequellen die CO₂-Emissionen und die Umweltzerstörung verringert und die Wirtschaftstätigkeit auf einen nachhaltigeren Pfad gebracht werden.

Zukunftsorientierte Analysen machen die verschiedenen Aspekte zahlreicher Probleme im Detail deutlich, zu deren Lösung die Regierungen strategische Ansätze und Maßnahmen wählen müssen. So lenkte z.B. das Government Office for Science (2010) des Vereinigten Königreichs unlängst die Aufmerksamkeit auf die Bodennutzung und stellte die Frage, ob es angesichts der steigenden Erwartungen der Märkte und der Bürger sowie der Notwendigkeit, innerhalb der Belastungsgrenzen der Umwelt zu leben, möglich ist, die zahlreichen wirtschaftlichen, sozialen und umweltspezifischen Nutzeffekte des Bodens weiterhin zu gewährleisten. Entscheidungen über die Bodennutzung berühren viele Sektoren, denn auf die Produktionskapazität des Bodens stützt sich das ganze Wirtschaftssystem, nicht nur in Bezug auf das Angebot an Nahrungsmitteln, Holz und anderen Gütern, sondern auch im Hinblick auf seine Nutzung in den Bereichen Wohnungsbau, Unternehmen, Verkehr, Energie, Freizeit und Tourismus. Um ein weiteres Beispiel zu nennen: Einer Schätzung der 2030 Water Resources Group (2009) zufolge wird das Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum zu einem weltweiten Wasserbedarf führen, der 2030 das Angebot an verfügbarem qualitativ unbedenklichem Wasser um 40% übersteigen dürfte. Durch Effizienzverbesserungen in der im Zeitraum 1990-2004 vom Agrar- und Industriesektor erzielten Größenordnung könnte sich diese Versorgungslücke um 20% verkleinern, und durch eine Erhöhung des Angebots mittels neuer Infrastrukturen um weitere 20%. Jedoch bliebe dann immer noch eine erhebliche Lücke bestehen, und die ungleiche Verteilung der Wasserressourcen zwischen den Ländern legt den Schluss nahe, dass einige Weltregionen unter extremer Wasserknappheit leiden werden.

In den Analysen wird auch das Potenzial neuer Technologien bei entsprechenden Lösungsansätzen hervorgehoben. In einem Bericht des International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications (ISAAA) (James, 2009) wird beispielsweise beschrieben, wie die Forschungsergebnisse im Bereich Biotechnologie helfen, die Herausforderung zu bewältigen, die Nahrungsmittelproduktion bis 2050 nachhaltig zu verdoppeln, und dies in etwa mit der gleichen landwirtschaftlichen Nutzfläche, weniger Ressourceneinsatz (vor allem was fossile Energieträger, Wasser und Stickstoff betrifft) und in Verbindung mit dem Klimaschutz. Dieser Beitrag der biotechnologischen Agrarprodukte erklärt sich durch die Steigerung der landwirtschaftlichen Erzeugung pro Hektar und eine Senkung der Produktionskosten (sowie die Verringerung der CO₂-Emissionen) dank eines geringeren Bedarfs an Vorleistungen, Feldbestellung und Schädlingsbekämpfungsmitteln. Schätzungen der ökonomischen Nettoeffekte für die Biotech-Landwirte im Jahr 2008 ergaben insgesamt 9,2 Mrd. US-\$, die sich zu gleichen Teilen auf die Bauern in den Entwicklungsländern und den Industrieländern verteilen. Dem Government Office for Science (2010) zufolge, könnten neue Technologien potenziell den Druck auf die Bodennutzung verringern, indem sie die Produktivität der verfügbaren Flächen erhöhen, den Umwelt-Fußabdruck der Landwirtschaft reduzieren und es den Menschen ermöglichen, anders zu leben und zu arbeiten. In Bezug auf Wasser bestünde der 2030 Water Resources Group (2009) zufolge

....

....

für einige Länder die Lösung darin, die landwirtschaftliche Produktivität zu verbessern, wobei Innovationen in den Bereichen Saatgut, Pflanzenschutz und Bewässerung eine zentrale Rolle zukäme. In anderen Ländern könnte eine Steigerung der industriellen Effizienz eine wichtige Rolle spielen, z.B. durch eine bessere Nutzung der Ressource Wasser bei der Energieerzeugung und eine bessere Wiederverwendung von Abwasser. In beiden Fällen sind Technologieanbieter von entscheidender Bedeutung, um die Lücke zwischen Angebot und Nachfrage nicht nur durch eine qualitative Verbesserung der existierenden Produkte und Dienstleistungen, sondern auch durch die Suche nach neuen Lösungen zu schließen. Innovative Lösungen im Bereich der Mikrofinanzierung und anderer Finanzierungsinstrumente kämen auch Endverbrauchern und Akteuren im Wassersektor mittels der Bereitstellung von Kapital für die Verbesserung ihres „Wasser-Fußabdrucks“ zugute.

Solche Studien zeigen jedoch, dass diese Herausforderungen allein durch Innovation nicht erfolgreich bewältigt werden können – wichtig ist auch der zu Grunde liegende Governance-Rahmen. In seinem Bericht über die Bodennutzung argumentierte das Government Office for Science (2010), dass neue Governance-Regelungen ein wichtiger Teil der Auseinandersetzung mit Fragen der Bodennutzung seien, da die derzeitige Aufspaltung der Zuständigkeiten zu Komplexität und Ungewissheit führe. Ein wichtiger Weg wird die Politikintegration sein (z.B. der Energie- und der Forstwirtschaft); ein weiterer wird darin bestehen, sicherzustellen, dass die Entscheidungen auf der richtigen Ebene getroffen werden (z.B. ein Übergang zu einer einzugsgebietsbezogenen Flächennutzungspolitik). In einigen Fällen werden die Governance-Regeln vielleicht auf breiterer Ebene umgestaltet werden müssen, insbesondere für die „transformative Innovation“, die weitreichende Technologieveränderungen impliziert, die mehrere Branchen zugleich betreffen und potenziell zum Entstehen ganz neuer Sektoren führen (Scrase et al., 2009). Solche Veränderungen gelten als eine wesentliche Voraussetzung für die Bewältigung mancher Herausforderungen, besonders derjenigen, die mit der Umwelt in Zusammenhang stehen, da Innovationen in kleinen Schritten keine Veränderung bewirken können, die schnell und tiefgreifend genug ist. Im Wasserbereich stellte die 2030 Water Resources Group (2009) beispielsweise fest, dass technische Optionen für die Erschließung neuer Versorgungsquellen oder die Erzielung von Effizienzverbesserungen der Veränderung der grundlegenden Wirtschaftsaktivitäten gegenübergestellt werden müssen und dass die politischen Entscheidungsträger, der private Sektor und die Zivilgesellschaft zusammenkommen müssen, um eine Änderung hin zu mehr Nachhaltigkeit in die Praxis umzusetzen.

Was die Praxis betrifft, so wird im Hinblick auf die Förderung der Innovationstätigkeit im Blick auf die Herbeiführung gesellschaftlicher Veränderungen zurzeit noch über entsprechende Politikansätze nachgedacht. Scrase et al. (2009) zufolge können die Regierungen systemische Veränderung und Transformationen unterstützen, indem sie Wege schaffen, mit denen Situationen des Lock-in überwunden werden können (z.B. durch Förderung des Kapazitätsaufbaus), indem sie die Entstehung von Märkten für potenziell transformative Innovationen fördern (z.B. über das Beschaffungswesen und Regulierungen) und eine „strategische Governance“ umsetzen, die die Fähigkeit stärkt, gezielte, legitime und der Rechenschaftspflicht unterliegende Entscheidungen über die Wahl der Entwicklungspfade zu treffen. Forschungsarbeiten zum Thema Übergang und Innovation sind zurzeit im Gange; der jüngsten Analyse von Smith et al. (2010) zufolge könnten künftige Arbeiten einen nützlichen Beitrag leisten, um besser zu verstehen, wie die Nischendynamik funktioniert, wie Systeme „entriegelt“ werden können, wie der Übergang in geografischen Räumen vonstatten geht und welche Auswirkungen der Entscheidungsprozess auf die Dynamik hat. Im Rahmen von Arbeiten über Technologiepolitik und Klimawandel argumentierten Mowery et al. (2009), dass die Eigenschaften der „Klimaproblematik“, vor allem ihr sektor- und länderübergreifender Charakter sowie die Tatsache, dass Technologien auf breiter Ebene und unter heterogenen Gruppen von Akteuren eingeführt werden müssen, gegen einen Rückgriff auf massive, in hohem Grade zentralisierte staatliche Technologieprojekte sprechen. Besser für die Bewältigung der Herausforderung geeignet sein dürften vielmehr Ansätze wie eine Änderung der Preise, so dass diese den Umweltkosten besser Rechnung tragen, die Förderung der Grundlagenforschung und der Erprobung von Prototypen, die Nutzung von Wettbewerb im Vergabewesen zur Schaffung von Anreizen für die Technologieentwicklung und die Unterstützung von Demonstrationsprojekten.

Zusammenhang besteht (Criscuolo, 2009). Auch die nichttechnologische Innovation spielt hierbei eine Rolle, wenn sich dies auch schwerer messen lässt. Zum Beispiel kann die Anwendung neuer Vermarktungs- oder Organisationsverfahren bei der Kommerzialisierung neuer Produkte oder der Einführung neuer Prozesse eine entscheidende Ergänzung darstellen. Dies sind besonders wichtige Dimensionen bei der Innovation im Dienstleistungsbereich, wo die gemessene Produktivität generell niedriger liegt als im Verarbeitenden Gewerbe. Insgesamt gesehen ist es den Volkswirtschaften dank Forschung und Innovation möglich, mit ihren Ressourcen mehr zu leisten, ein Punkt, der in einem Kontext, in dem die Regierungen, die Unternehmen und auch die privaten Haushalte bestrebt sind, ihre Ziele zu geringeren Kosten zu erreichen, von besonderer Bedeutung ist. Auf Grund der Tatsache, dass der Abstand im Pro-Kopf-Bruttoinlandsprodukt zwischen den meisten OECD-Ländern und den Vereinigten Staaten nach wie vor größtenteils auf eine geringe Arbeitsproduktivität zurückzuführen ist (OECD, 2010c, S. 55), gebührt der Verbesserung der Innovationskapazitäten der Länder auch längerfristig gesehen eindeutig Priorität.

Neben der Tatsache, dass Forschung und Innovation dem Wirtschaftswachstum Impulse verleihen, kommt ihnen auch bei der Schaffung „einer Welt, wie wir sie uns alle wünschen“, eine Rolle zu. Wissenschaftliche Fortschritte und Innovation sind seit langem Antriebskräfte industrieller Erneuerung, denn neue Ideen lassen neue Quellen wirtschaftlichen Wachstums entstehen, und weniger effiziente Unternehmen werden durch dynamischere verdrängt. Die Innovation wird aber heute zunehmend als ein Mittel betrachtet, die Volkswirtschaften neu zu orientieren. Das augenfälligste Beispiel hierfür ist heute das „umweltverträgliche Wachstum“: Die Regierungen fördern Forschung, Wissenschaft und Technologie mit dem Ziel, neue Konzepte und Mechanismen zu entdecken, die es ermöglichen, den Energie- und Produktionsbedarf ihrer Volkswirtschaften auf nachhaltigere und umweltverträglichere Art und Weise zu decken. Forschung und Innovation können auch neue Wege eröffnen, um die anderen großen Herausforderungen zu bewältigen, die sich der Gesellschaft stellen, wie z.B. der demografische Wandel, Sicherheit und eine langfristig tragbare Gesundheitsversorgung (Kasten 1.2). Ziel der Durchführung von FuE sowie der Erforschung von Wissenschaft und Technologie ist doch letztlich die Verbesserung des gesellschaftlichen Wohlergehens – und dieser Gesichtspunkt sollte jeder Länderanalyse der FuE-Investitionen und -Leistung zu Grunde gelegt werden.

Unter diesem Aspekt betrachtet bietet das derzeitige Umfeld Gelegenheit, über geeignete künftige Aufgaben im Bereich Forschung und Innovation nachzudenken. Die staatliche Politik steht vor der Aufgabe, Grundregeln zu formulieren, Orientierungen und eine Strategie vorzugeben sowie die Tätigkeit der Unternehmen und anderer Institutionen bei ihren schöpferischen Unternehmungen zu unterstützen. Vor der Finanzkrise und dem Wirtschaftsabschwung hatte eine Reihe von Ländern in Anerkennung der Rolle, die der Innovationstätigkeit in Bezug auf die Produktivität und das Wirtschaftswachstum zukommt, innovationsbezogene Strategien formuliert. Wie weiter oben ausgeführt, umfassten die Konjunkturpakete in vielen Ländern Maßnahmen in den Bereichen Forschung, Wissenschaft und Technologie, und eine Fokussierung auf FuE und Innovationen ist nach wie vor Bestandteil der Politikanstrengungen der überwiegenden Mehrheit der OECD-Volkswirtschaften (Kapitel 2). Es wird für die Länder entscheidend darauf ankommen, die in verschiedenen Bereichen ansetzenden Maßnahmen zu bündeln und einen kohärenten, zukunftsgerichteten Ansatz für die Wissenschafts- und Innovationspolitik zu formulieren, um so zu einem solideren und tragfähigeren künftigen Wachstumspfad zu gelangen.

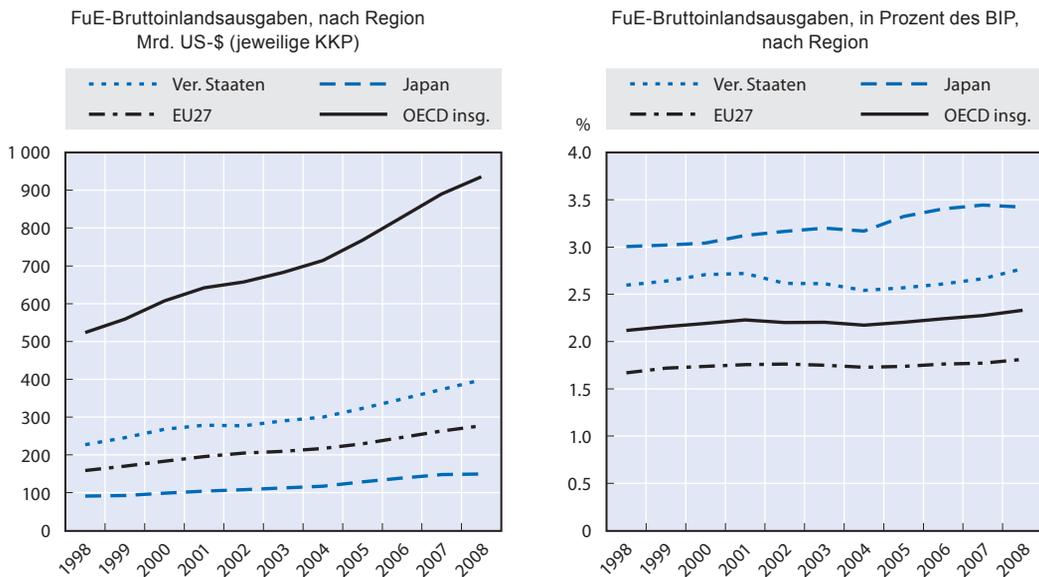
Um die Aufgaben dieser Agenda zu meistern, ist es erforderlich, dass die Länder weiterhin produktive Wissensinvestitionen tätigen. Wie in Kasten 1.1 erörtert, besteht eine große

Herausforderung für die Länder darin, die Haushaltssalden zu den geringsten Kosten für ihre Volkswirtschaft wieder auszugleichen. Auf Grund des erwarteten Beitrags von Wissenschaft, Forschung und Innovation zum langfristigen Wachstumspotenzial der Volkswirtschaften und zur Lösung der dringlichen gesellschaftlichen Herausforderungen sollten die Länder versuchen, FuE und Innovation so weit wie möglich von Ausgabenkürzungen zu verschonen, und zugleich danach trachten, Effizienz und Effektivität der für diese Bereiche ausgegebenen Mittel zu maximieren.

Die jüngste Expansion der FuE-Ausgaben verlangsamte sich im Jahresverlauf 2008

Da die offiziellen OECD-Daten über die FuE-Investitionen auf retrospektiven Erhebungen der durchführenden Einheiten basieren, ist die Untersuchung der FuE-Ausgabenmuster im Ländervergleich derzeit auf Ende 2008 begrenzt. Dies ermöglicht zwar eine erste Analyse der Auswirkungen der Finanzkrise und des Wirtschaftsabschwungs auf FuE und Innovationstätigkeit, doch ist im Hinblick auf die Interpretation von Datenveränderungen infolge der Krise und den Wirtschaftsabschwung Vorsicht geboten. Veränderungen werden bei vielen Variablen zeitverzögert nach den Veränderungen des Umfelds auftreten (private und öffentliche FuE-Investitionen werden z.B. in der Regel vorausgeplant), und die Konjunkturpakete der meisten Länder traten ab 2009 in Kraft (OECD, 2009d, S. 110). Bei den Daten für 2008 handelt es sich zudem im Falle einiger Länder um vorläufige Angaben. Die Zahlen für 2009, die eine gründlichere Analyse des Effekts der Finanzkrise und des Wirtschaftsabschwungs ermöglichen werden, werden erst Mitte 2011 verfügbar sein. Vor diesem Hintergrund bietet dieser Abschnitt einen Überblick über die Ausgabenmuster insgesamt gesehen wie auch nach den einzelnen Sektoren und Finanzierungsquellen aufgeschlüsselt, unter Verwendung des derzeitigen Datenmaterials aus der OECD-Veröffentlichung *Main Science and Technology Indicators* (MSTI)². Es wird darin auf die Veränderungen eingegangen, die für 2008 feststellbar sind, während im folgenden Abschnitt auf zusätzliches Datenmaterial aus verschiedenen Quellen zurückgegriffen wird, um ansatzweise eine erste Analyse des Effekts des Wirtschaftsabschwungs im Jahresverlauf 2009 vorzunehmen.

Die FuE-Investitionen der OECD-Länder, die als Bruttoinlandsausgaben für FuE (Gross domestic expenditure on R&D – GERD) dargestellt werden, sind mit der Zeit stetig gestiegen und erreichten 2008 über 935 Mrd. US-\$ (nach 890 Mrd. US-\$ im Jahr 2007) (in jeweiligen Kaufkraftparitäten – KKP) (Abb. 1.1)³. Der Anteil der Vereinigten Staaten am Gesamtaufkommen betrug 2008 rd. 42,5% und lag damit etwas niedriger als 1998, aber höher als 2007. Der Anteil Japans sank in dem Zeitraum von rd. 17,4% auf 15,9%, mit einem besonders deutlichen Rückgang im Zeitraum 2007-2008. Der Ausgabenanteil der EU27 betrug 2008 29,5% der Gesamtausgaben der OECD-Länder, was etwas weniger ist als 1998, aber ihrem Anteil von 2007 entspricht⁴. Ein Vergleich der Veränderungen der realen FuE-Ausgaben im Jahr 2008, im Zehnjahreszeitraum davor und in den letzten Jahren zeigt deutliche Unterschiede zwischen diesen wichtigsten geografischen Räumen. In realer Rechnung stiegen die FuE-Ausgaben der OECD-Länder im Zeitraum 1997-2007 mit einer Jahresdurchschnittsrate von 3,6%, und seit 2005 lagen die jährlichen Zuwachsraten bei über 4%. Im Zeitraum 2007-2008 verlangsamte sich jedoch das reale Wachstum der jährlichen Ausgaben im OECD-Raum auf 3,1%. Die Vereinigten Staaten verzeichneten im Zeitraum 1997-2007 ein reales FuE-Ausgabenwachstum von 3,4%, wobei die jährlichen Zuwachsraten seit 2005 über 4% lagen. 2008 beschleunigte sich jedoch das FuE-Ausgabenwachstum entgegen dem OECD-Durchschnitt auf 4,5%. Japan verzeichnete 1997-2007 ein Jahresdurchschnittswachstum der realen FuE-Ausgaben von 3% – ebenfalls mit einer Wachstumsbeschleunigung gegen Ende dieses Zeitraums –, im

Abbildung 1.1 **FuE-Trends im OECD-Raum, 1998-2008**

Anmerkung: Die FuE-Ausgabendaten für die Vereinigten Staaten sind aus mehreren Gründen zu hoch geschätzt, u.a. deshalb, weil die Investitionsausgaben unberücksichtigt blieben (vgl. MSTI wegen näherer Einzelheiten).

Quelle: OECD, *Main Science and Technology Indicators (MSTI)* (Mai 2010).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932332607>

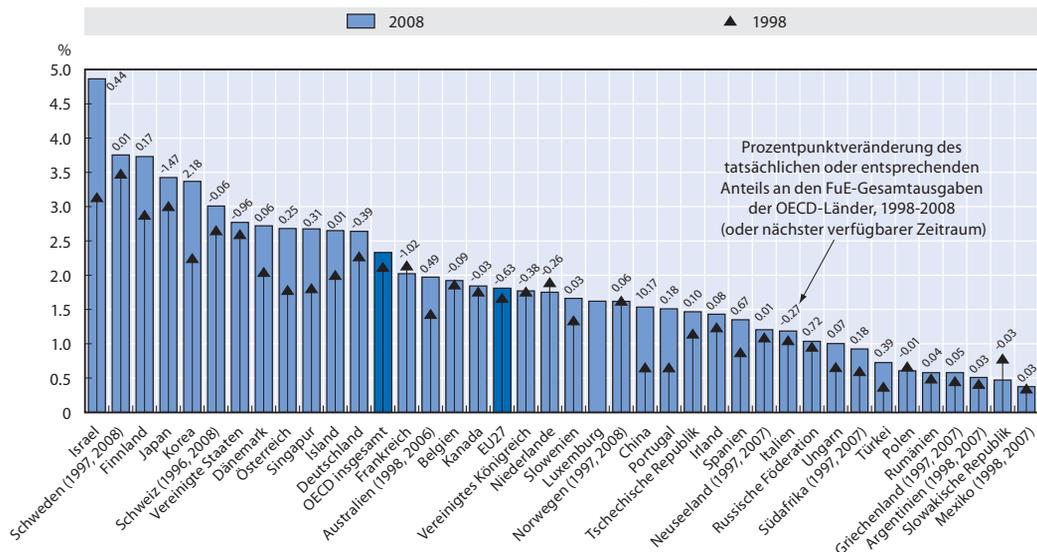
Jahr 2008 indessen einen Ausgabenrückgang von -1,2%. Die Ausgaben der EU27 erhöhten sich 2008 um 3,4%, im Gleichschritt mit dem jahresdurchschnittlichen Anstieg von 3,4% im Zeitraum 1997-2007, doch bedeutete dies eine gegenüber dem kräftigeren Wachstum gegen Ende des letztgenannten Zeitraums geringere Expansion.

Als BIP-Anteil gemessen haben sich die FuE-Ausgaben im OECD-Raum seit 1998 geringfügig erhöht. Von etwas mehr als 2,1% des OECD-Gesamt-BIP im Jahr 1998 ausgehend, stieg dieser Anteil bis 2001, war in den Jahren darauf dann rückläufig und erholte sich 2008 auf etwas mehr als 2,3% (Abb. 1.1). Dieses fortdauernde FuE-Engagement ist auch an den aufgeschlüsselten Daten Japans und der Vereinigten Staaten zu erkennen, deren FuE-Intensität sich von 3% auf 3,4% bzw. von 2,6% auf fast 2,8% erhöhte, wobei die Intensität in Japan jedoch von 2007 bis 2008 etwas nachließ. Von einem niedrigeren Ausgangsniveau ausgehend verzeichneten die EU27 einen leichten Anstieg ihres gemeinsamen GERD/BIP-Verhältnisses, das sich über den Zeitraum um 0,14 Prozentpunkte auf etwas mehr als 1,8% (2008) erhöhte.

Die Nicht-OECD-Volkswirtschaften erhöhen ihre Ausgaben für FuE weiter und stellen einen wachsenden Anteil der weltweiten Forschung. So entsprachen z.B. 2008 Chinas reale Bruttoinlandsaufwendungen für FuE 13,1% der OECD-Gesamtaufwendungen, gegenüber rd. 5% im Jahr 2001⁵. Die FuE-Ausgaben der Russischen Föderation in Höhe von 17 Mrd. US-\$ (in konstanten Dollar von 2000, KKP) im Jahr 2008 entsprachen 2,2% des OECD-Gesamtwerts und lagen damit nahe bei den Anteilen Kanadas und Italiens. Ein Teil des beobachteten Ausgabenwachstums ist den Aktivitäten multinationaler Unternehmen in den Nicht-OECD-Volkswirtschaften zuzuschreiben. So wurde z.B. der Anteil der vom Ausland finanzierten Unternehmen an den FuE-Gesamtausgaben Chinas 2008 auf rd. 19% geschätzt; der Anteil ihrer FuE-Vorhaben und ihres FuE-Personals betrug rd. 13% bzw. 16% (China Statistics Press, 2009). Die ausländischen Investitionen werden weiter unten im Kontext der Globalisierung erneut erörtert.

Abbildung 1.2 GERD in Prozent des BIP, nach Ländern

1998 und 2008 oder nächste verfügbare Jahre



Anmerkung: In Israel ist die FuE für militärische Zwecke nicht erfasst. Überdies sind Geisteswissenschaften und Rechtswissenschaften im Sektor Hochschulbildung nur partiell erfasst. Auf Grund des Fehlens eines umfassenden Gewereregisters für Südafrika sind die FuE-Ausgaben vermutlich um 10-15% zu niedrig geschätzt.

Quelle: OECD, Main Science and Technology Indicators (Mai 2010).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932332626>

Abbildung 1.2 zeigt die Veränderungen der FuE-Intensität in den OECD-Ländern und in ausgewählten Nicht-OECD-Volkswirtschaften im Zeitraum 1998-2008. Die meisten Länder verzeichneten einen Anstieg des BIP-Anteils ihrer FuE-Ausgaben, wobei die Aufwärtsbewegung in einigen Ländern ganz beachtlich war. Am stärksten war der Anstieg in China (eine Erhöhung des GERD/BIP-Verhältnis von 135% bzw. von 0,65% des BIP auf 1,54% des BIP), Portugal (131%), in der Türkei (95%), in Israel (55%) und Spanien (54%). Bei Interpretation und Vergleich dieser Ergebnisse ist zu beachten, dass das GERD/BIP-Verhältnis Veränderungen der nominalen FuE-Ausgaben der Länder sowie auch ihres Wirtschaftswachstums widerspiegelt. Zum Beispiel verringerte sich in acht der 25 OECD-Länder, für die sowohl für 2007 als auch für 2008 Daten verfügbar waren, zwar die FuE-Intensität, doch war dies nur in zwei Ländern durch einen Rückgang der FuE-Ausgaben bedingt. In den anderen sechs Ländern war das BIP nominal schneller gestiegen als die FuE-Ausgaben.

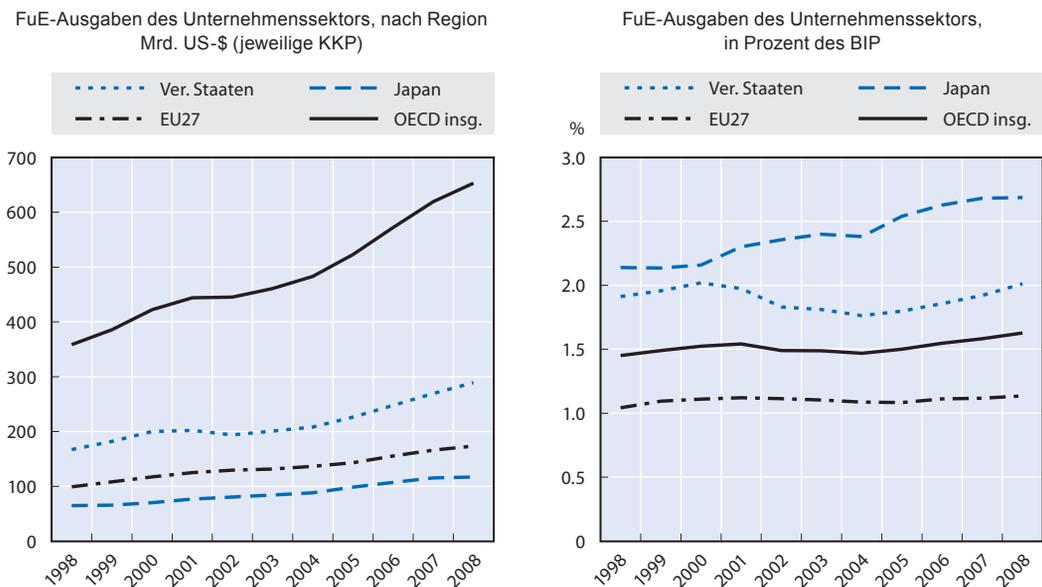
Nach Israel, wo die FuE-Intensität (ohne Verteidigungsausgaben) knapp 5% erreicht, weisen die nordischen Länder Schweden und Finnland unter den OECD-Ländern die höchste FuE-Intensität auf (3,75% bzw. 3,73%). Die fünf an der Spitze liegenden OECD-Länder haben ihre Position seit dem letzten STI-Outlook halten können, und die Vereinigten Staaten, Dänemark und Österreich sind aufgerückt. Die hohe FuE-Intensität der wenigen an der Spitze liegenden Länder bringt den OECD-Durchschnitt auf 2,33%, doch ist die Zahl der Länder hoch, deren FuE-Intensität unter dem OECD-Durchschnitt angesiedelt ist. Der Medianwert der FuE-Intensität der OECD-Länder beträgt etwa 1,76% des BIP (er ist zwischen dem Wert der Niederlande und dem des Vereinigten Königreichs angesiedelt). Abbildung 1.2 zeigt, dass in diesem Zeitraum unter den OECD-Ländern Korea den höchsten Prozentpunktanstieg seines Anteils an den FuE-Gesamtausgaben der OECD-Länder verzeichnete, gefolgt von Spanien und Australien. Die FuE-Ausgaben Chinas erhöhten sich im Vergleich zum OECD-Gesamtvolumen von nahezu 3% im Jahr 1998 auf über 13% im Jahr 2008; der Anteil Japans und Frankreichs ging dagegen jeweils um über 1 Prozentpunkt zurück.

Die Daten über die FuE-Intensität auf Länderebene sind zwar informativ, doch muss bei ihrer Interpretation der Kontext beachtet werden. Erstens folgt das oben wiedergegebene Muster der FuE-Intensität der Länder in der Regel einer Reihe vorhersehbarer Tendenzen. In ihrer Entwicklung weiter fortgeschrittene Volkswirtschaften sind im Allgemeinen FuE-intensiver als aufholende Volkswirtschaften, da sie einer technologischen Spitzenposition schon näher sind, und ihre Industrie Innovationsdruck ausgesetzt ist, um überleben zu können. Die aufholenden Volkswirtschaften können sich schon durch die Übernahme und Anpassung von Technologien erhebliche Vorteile verschaffen und fühlen sich daher u.U. weniger gezwungen, ihre Bemühungen auf die FuE zu konzentrieren. Die Konzentration der aufstrebenden Volkswirtschaften am unteren Ende des FuE-Intensitätsspektrums ist daher in der Regel höher. Wie im Folgenden noch ausgeführt wird, hat zudem die industrielle Struktur der Länder insofern starken Einfluss auf den Umfang ihrer FuE, als einige Sektoren FuE-intensiver sind als andere. Zum Beispiel zeichnet sich die Industriestruktur Neuseelands und Norwegens durch bedeutende Naturressourcen aus, und sie liegen mit ihrer FuE-Intensität unter dem OECD-Durchschnitt.

Zweitens ist bei der Analyse von FuE-Datenmaterial nicht die absolute Höhe der Ausgaben, sondern letztlich die Qualität und Quantität der mit den FuE-Investitionen erzielten Outputs und Ergebnisse ausschlaggebend. Rohdaten über die ausgegebenen Beträge können erhebliche Unterschiede verdecken, was die Effizienz und Effektivität der Ausgaben betrifft, und die Aufmerksamkeit von anderen Aspekten ablenken, die Kreativität, Einsatz und Aufnahme von Wissen erleichtern (wie z.B. die Qualität der Informationstechnologie-Infrastruktur). Bemühungen um eine aussagekräftigere Messung von Effizienz und Effektivität der FuE-Ausgaben im Hinblick auf die Erreichung verschiedener Outputs und Ergebnisse wären diesbezüglich von besonderem Wert. In diesem Zusammenhang ist auf die Tatsache hinzuweisen, dass viele Unternehmen Innovationen einführen, ohne in FuE zu investieren (dies gilt z.B. in Norwegen für nahezu 50% der Unternehmen, OECD, 2010d). Dies zeigt, dass Daten über FuE-Ausgaben nur einen Teil der Realität in Wissenschaft, Technologie und Innovation abbilden. FuE werden häufig von Inputs wie Ausbildung, Wissensmanagement und Vermarktung ergänzt, von denen wiederum eine eigene Antriebskraft ausgehen kann. Wichtig sind auch die Verbindungen eines Unternehmens zur breiteren Wissensbasis. Die Entwicklung robuster und vergleichbarer Messgrößen für diese allgemeineren Inputs wird fortgesetzt, und die entsprechenden Arbeiten sollen zu einem besseren Verständnis der „Black Box“ des Innovationsprozesses beitragen.

Sektorspezifische FuE-Leistung

Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) sind die im Unternehmenssektor von Unternehmen und Instituten wahrgenommenen FuE-Aktivitäten, unabhängig von der Finanzierungsquelle. Auf diesen Bereich entfällt in der Regel der überwiegende Teil der FuE-Aktivitäten der OECD-Länder, und er steht generell enger mit der Entwicklung neuer Produkte und Techniken in Zusammenhang, als die im öffentlichen Sektor und im Hochschulbereich wahrgenommene FuE. Abbildung 1.3 zeigt, dass die FuE-Gesamtausgaben des Unternehmenssektors der OECD-Länder seit 1998 stark expandierten und – nach 619 Mrd. US-\$ im Jahr 2007 (in jeweiligen KKP) – 2008 653 Mrd. US-\$ erreichten. Von diesen Ausgaben entfielen auf die Vereinigten Staaten 44,3%, ein Anteil, der um mehrere Prozentpunkte unter dem von 1998 liegt, aber über dem von 2007 (43,5%). Der Anteil Japans war 2008 mit 17,9% fast mit dem von 1998 identisch und bedeutet einen Rückgang gegenüber 2007 (18,6%). Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors der EU27 entsprachen 2008 einem Anteil von 26,5% des OECD-Gesamtaufkommens, was weniger als 1998 und 2007 war. Ein Vergleich des Zehnjahreszeitraums 1997-2007 mit den jüngsten Daten für 2008, wie er für

Abbildung 1.3 **FuE-Aktivitäten des Unternehmenssektors, nach Region, 1998-2008**

Quelle: OECD, *Main Science and Technology Indicators* (Mai 2010).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932332645>

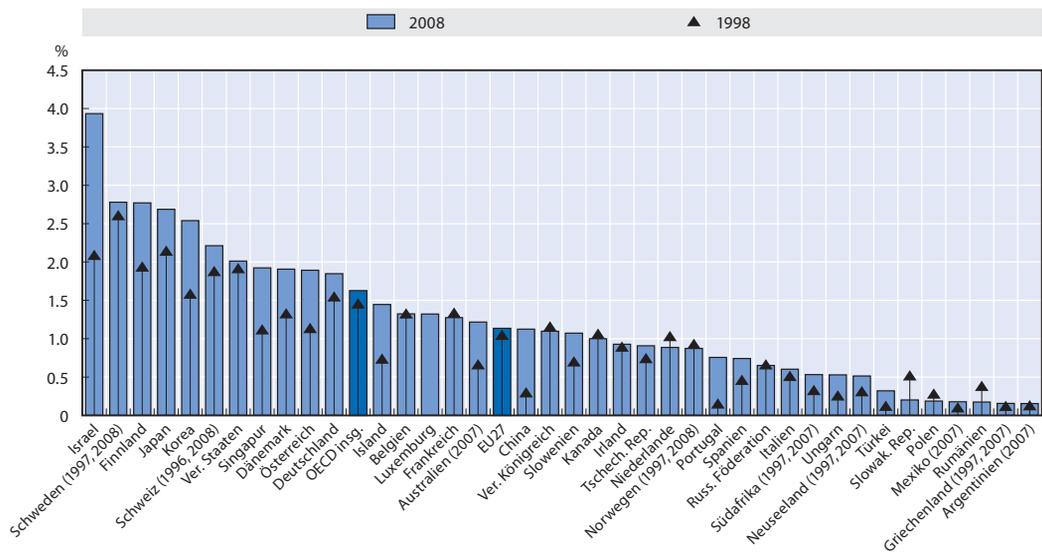
GERD (Bruttoinlandsausgaben für FuE) durchgeführt wurde, zeigt wiederum, dass zwischen den Ländern erhebliche Unterschiede bestehen. In realer Rechnung erhöhten sich die BERD 1997-2007 im OECD-Raum mit einer jahresdurchschnittlichen Rate von 3,8%. In den letzten Jahren dieses Zeitraums war ein stärkeres Wachstum von jahresdurchschnittlich über 5% zu verzeichnen, doch verlangsamte es sich 2008 auf 3,4%. Auch in den Vereinigten Staaten kam die jahresdurchschnittliche Zuwachsrate von 3,4% im Zeitraum 1997-2007 durch das stärkere Wachstum der letzten Jahre zustande, doch im Gegensatz zum OECD-Durchschnittswert konnte dort 2008 das starke Wachstum mit einer realen BERD-Jahresrate von +5,1% gehalten werden. Japan verzeichnete 2008 einen Rückgang der realen BERD von -0,5%, und in den EU27 sank das Wachstum auf 2,8%, nach einer jahresdurchschnittlichen Rate von 3,5% im Zehnjahreszeitraum davor. In Prozent des BIP lagen die BERD der OECD-Länder 2008 bei rd. 1,6%. In Japan wie auch in den Vereinigten Staaten war dieser Anteil mit 2,7% bzw. 2% über diesem Durchschnitt angesiedelt. Die BERD-Intensität für die EU27 betrug 2008 1,1%, wobei ihre Kurve seit 1999 im Wesentlichen konstant verlief.

Bei einem Blick auf andere Volkswirtschaften sticht China mit einem extrem kräftigen BERD-Wachstum hervor. Seine Ausgaben in Höhe von 74 Mrd. US-\$ (konstante KKP von 2000) im Jahr 2008 entsprachen 13,8% des gesamten OECD-BERD-Volumens. Die FuE-Ausgaben der Unternehmen erhöhten sich in China im Zeitraum 1997-2007 fast um das Zehnfache; das Ausgabenwachstum von 2007 bis 2008 betrug 17,5%. Die BERD der Russischen Föderation von nahezu 11 Mrd. US-\$ im Jahr 2008 entsprachen 2% der Gesamtausgaben der OECD-Länder. Die FuE-Ausgaben der Unternehmen des neuen OECD-Mitglieds Israel erhöhten sich im Zeitraum 1997-2008 von 2,4 Mrd. US-\$ auf nahezu 7,5 Mrd. US-\$, ein Niveau, das sich nicht von dem Spaniens oder Schwedens unterscheidet.

Abbildung 1.4 zeigt die FuE-Unternehmensausgaben 1998 und 2008 (oder im letzten Jahr, für das Daten verfügbar sind) in Prozent des BIP. Sie lässt ein breites Spektrum unterschiedlicher Länderergebnisse erkennen; nach Israel mit einer BERD-Intensität von fast 4% im Jahr 2008 (fast doppelt so hoch wie im Jahr 1998) rangiert Schweden mit einer

Abbildung 1.4 **BERD-Intensität, nach Ländern**

1998 und 2008 oder nächste verfügbare Jahre



Anmerkung: In der Russischen Föderation wird ein Großteil der FuE seit jeher von öffentlichen Unternehmen wahrgenommen, die dem Unternehmenssektor hinzugerechnet wurden. Auf Grund des Fehlens eines umfassenden Gewerberegisters für Südafrika sind die FuE-Ausgaben vermutlich um 10-15% zu niedrig geschätzt.

Quelle: OECD, *Main Science and Technology Indicators* (Mai 2010).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932332664>

BERD-Intensität von rd. 2,8% des BIP, gefolgt von Finnland, Japan und Korea. Am anderen Ende des Spektrums lagen Griechenland mit einer BERD-Intensität von 0,16% des BIP (2007) und Mexiko mit 0,18% des BIP (2007). Der OECD-Durchschnitt betrug 2008 1,63%, der Medianwert rd. 1,05% des BIP (zwischen den Werten des Vereinigten Königreichs und Kanadas). Zusätzlich zu Schwankungen zwischen einzelnen Jahren verzeichneten Frankreich, Kanada, die Niederlande, Norwegen, Polen, die Slowakische Republik und das Vereinigte Königreich in diesem Zeitraum einen leichten Rückgang ihrer BERD-Intensität. Ebenso wie in den GERD/BIP-Zahlen spiegeln sich auch im BERD/BIP-Verhältnis sowohl die Ausgaben als auch das Wirtschaftswachstum wider, so dass bei einer Analyse der Veränderungen im Vorjahresvergleich auch die makroökonomischen Gegebenheiten in den Ländern berücksichtigt werden sollten.

Wie in früheren Ausgaben des STI-Outlook ausgeführt, sind Unternehmensgröße und Zugehörigkeit zu einem bestimmten Industriesektor wichtige Prädiktoren für die FuE-Unternehmensausgaben, wobei von größeren Unternehmen und bestimmten Sektoren (wie z.B. Maschinenbau und Pharmaindustrie) in der Regel ein höheres Maß an FuE wahrgenommen wird. Die besonderen Merkmale jedes Landes haben daher Einfluss darauf, welche Position es bei diesem Indikator unter den OECD-Ländern einnehmen wird. Einer jüngeren Studie von Moncada-Paternò-Castello et al. (2010) zufolge ist z.B. die geringere FuE-Intensität der EU-Unternehmen gegenüber Unternehmen außerhalb der EU größtenteils eine Folge der Sektorspezialisierung. Die EU wies insbesondere im Sektor Automobilbau und Autoteile (der als Sektor mit mittelhoher FuE-Intensität gilt) eine stärkere Spezialisierung auf, eine wesentlich geringere dagegen im Bereich IT-Hardware, -Software und Elektronik (der als Sektor hoher und mittelhoher FuE-Intensität gilt).

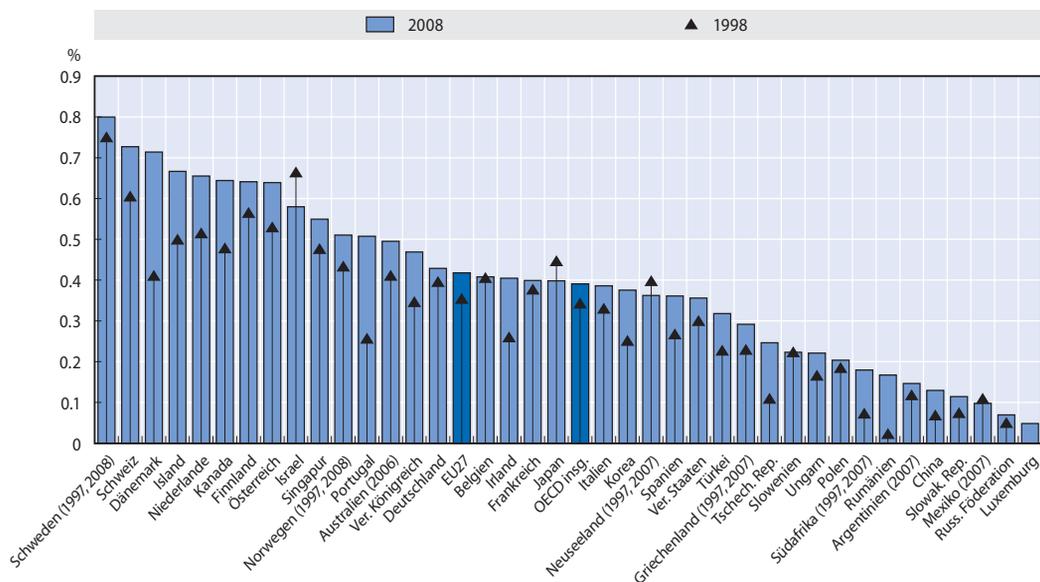
Von den anderen Volkswirtschaften, über die Daten vorliegen, war Singapur 2008 mit einer FuE-Intensität von über 1,9% über dem OECD-Durchschnitt positioniert. Die BERD-Intensität Chinas sank 2008 knapp unter die der EU27-Volkswirtschaften insgesamt gesehen

auf 1,1% des BIP und ist seit 1998, als sie bei rd. 0,3% lag, stark gestiegen. In Anbetracht des Wachstums der chinesischen Volkswirtschaft während dieses Zeitraums wird das extrem dynamische Wachstum der FuE-Ausgaben der Unternehmen an dieser Steigerung umso deutlicher.

Auf die Ausgaben für die von den Hochschulen wahrgenommene FuE (HERD) entfällt ein wesentlich geringerer Teil der FuE-Gesamtausgaben der OECD-Länder. Die OECD-Gesamtausgaben erreichten 2008 in diesem Bereich 157 Mrd. US-\$ (jeweilige KKP), wobei Deutschland, Japan, das Vereinigte Königreich und die Vereinigten Staaten in absoluten Zahlen die höchsten Beträge verzeichneten. Das HERD-Wachstum war von Jahr zu Jahr stärkeren Schwankungen ausgesetzt als das von GERD oder BERD, es blieb jedoch für die OECD-Länder insgesamt gesehen positiv. Das jahresdurchschnittliche Wachstum der realen HERD (in konstanten Dollar von 2000, KKP) des gesamten OECD-Raums betrug im Zeitraum 1998-2002 5,6%, es sank 2002-2007 auf 3,1% und dann 2008 auf 1,3%. Von den 25 OECD-Ländern, für die für die Jahre 2007 und 2008 Daten verfügbar waren, verzeichneten sieben (Frankreich, Island, Japan, Kanada, die Türkei, die Tschechische Republik und Ungarn) 2008 einen Rückgang der realen HERD. Das stärkste Wachstum der realen HERD wurde 2008 in Portugal (41,1%) registriert, gefolgt von Irland (12,8%) und Korea (12,2%). China erhöhte seine realen HERD 2008 um 15,7%.

In Prozent des BIP wiesen Schweden, die Schweiz und Dänemark 2008 im OECD-Raum die höchste FuE-Intensität auf, wobei Schweden bei 0,8% des BIP lag (Abb. 1.5)⁶. Der OECD-Durchschnitt betrug knapp unter 0,4%, und um dieses Niveau herum waren die OECD-Länder relativ gleichmäßig verteilt. Israel und Singapur wiesen 2008 mit 0,58% bzw. 0,55% eine relativ hohe HERD-Intensität auf. Andere Nicht-OECD-Volkswirtschaften waren stärker im unteren Bereich der Verteilung platziert, wobei aber China und Südafrika seit 1998 einen beachtlichen Anstieg zu verzeichnen hatten (z.B. hat Südafrika seine HERD-Intensität mehr als verdoppelt, so dass sie 2007 0,18% erreichte).

Abbildung 1.5 **Ausgaben für FuE auf Hochschulebene (HERD), 1998 und 2008**
In Prozent des BIP



Anmerkung: In Israel sind Geisteswissenschaften und Rechtswissenschaften im Sektor Hochschulbildung nur partiell erfasst.
Quelle: OECD, Main Science and Technology Indicators (Mai 2010).

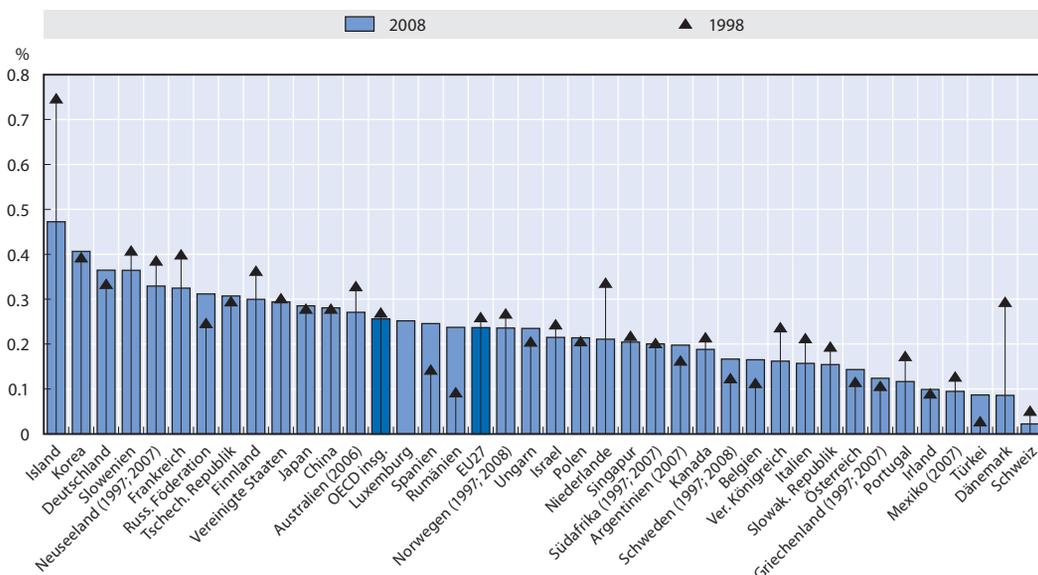
Die FuE-Ausgaben der staatlichen Forschungseinrichtungen (GOVERD) machen einen geringen, aber wichtigen Teil der FuE-Gesamtausgaben aus⁷. 2008 beliefen sich die OECD-Gesamtausgaben auf nahezu 103 Mrd. US-\$ (jeweilige US-\$, KKP), wobei die vier Länder mit den höchsten Ausgaben (die Vereinigten Staaten, Japan, Deutschland und Frankreich) über 70% des Gesamtaufkommens auf sich vereinten. Unter den Nicht-OECD-Volkswirtschaften entsprachen 2008 die Ausgaben Chinas mit über 22 Mrd. US-\$ (jeweilige US-\$, KKP) über der Hälfte der Ausgaben der Vereinigten Staaten, während die Ausgaben Russlands denen Frankreichs entsprachen. Im Zeitraum 1998-2007 betrug das reale jährliche GOVERD-Wachstum im OECD-Durchschnitt 1,9%; das Wachstum beschleunigte sich dann 2008 auf 3,4%. Die EU27 wiesen ein ähnliches GOVERD-Muster auf, mit einem realen jährlichen Durchschnittswachstum von 1,2% im Zeitraum 1998-2007 und dann einer Rate von 4% im Jahr 2008. In China setzte sich das starke GOVERD-Wachstum mit durchschnittlich 10,5% jährlich von 1998-2007 und 10,3% im Jahr 2008 im Betrachtungszeitraum fort. In Russland indessen ging das in den Jahren 1998-2007 verzeichnete starke jährliche Durchschnittswachstum von 10,6% im Jahr 2008 auf 0,9% zurück.

In Prozent des BIP verzeichneten Island und Korea 2008 die höchste GOVERD-Intensität, gefolgt von Deutschland und Neuseeland (Abb. 1.6). Der OECD-Durchschnitt betrug 0,26%, mit einem Medianwert von 0,21%. Das unlängst der OECD beigetretene Slowenien lag mit seiner GOVERD-Intensität auf demselben Niveau wie Deutschland, und die GOVERD-Intensität Russlands war mit 0,31% der Frankreichs vergleichbar. Die GOVERD-Intensität Chinas (0,28%) lag nur knapp unter der Japans.

Insgesamt blieb die Verteilung der FuE-Ausgaben auf die drei wichtigsten Leistungssektoren Unternehmen, Hochschulen und Staat in den OECD-Ländern im Zeitverlauf relativ stabil, wobei eine leichte Verlagerung in Richtung Unternehmen und Hochschulbereich zu beobachten

Abbildung 1.6 **FuE-Aktivitäten in staatlichen Forschungseinrichtungen, 1998 und 2008**

In Prozent des BIP



Anmerkung: In Rumänien und der Russischen Föderation wird ein Großteil der FuE seit jeher von öffentlichen Unternehmen wahrgenommen, die dem Unternehmenssektor hinzugerechnet wurden.

Quelle: OECD, *Main Science and Technology Indicators* (Mai 2010).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932332702>

war. 1998 betrug der Ausgabenanteil der Unternehmen 68,5% der GERD, der der Hochschulen und staatlichen Forschungseinrichtungen 16,2% bzw. 12,7% (der Rest entfiel auf private Ausgaben von Einrichtungen ohne Erwerbscharakter). 2008 hatte sich der Ausgabenanteil der Unternehmen leicht auf 69,8% erhöht und auch der der Hochschulen war gestiegen (auf 16,8%), während der der staatlichen Einrichtungen auf 11% des Gesamtaufkommens gesunken war. Die Veränderungen von 2007 bis 2008 waren unerheblich. Die Länder-Rankings auf der Basis der Verteilung von BERD-, HERD- und GOVERD-Intensität (Abb. 1.4-1.6) machen jedoch deutlich, wie unterschiedlich das Forschungsumfeld in den einzelnen Ländern ist, wobei in einigen die staatliche Forschungstätigkeit eine größere Rolle spielt, in anderen dagegen die privatwirtschaftliche FuE mehr Gewicht hat.

Es gibt einige Befunde aus ökonomischen Analysen darüber, dass die vom Unternehmenssektor durchgeführte FuE der wichtigste Antriebsfaktor für eine positive Korrelation zwischen FuE-Gesamtintensität und gesamtwirtschaftlichem Wachstum ist, was für eine Erhöhung des Anteils der Unternehmens-FuE sprechen könnte. Jedoch ist es mit einer Regressionsanalyse nicht unbedingt möglich, eine Reihe komplexerer Effekte zu identifizieren, und eine solche Schlussfolgerung könnte sich daher als zu stark vereinfachend erweisen. So dürfte z.B. die staatliche FuE-Tätigkeit in den Bereichen Energie und Gesundheit kurzfristig gesehen keine wesentliche Anhebung des Technologieniveaus bewirken, sie könnte aber Wissensgrundlagen schaffen und Technologie-Übergreifereffekte entstehen lassen, die zu einem späteren Zeitpunkt zu Durchbrüchen und Innovationen führen (OECD, 2003). Jaumotte und Pain (2005) stellten fest, dass die FuE-Intensität des Unternehmenssektors positiv mit der Höhe der FuE-Intensität der anderen beiden FuE-Sektoren korreliert. Dies stimmt mit der Auffassung überein, dass sich die Sektoren gegenseitig ergänzen. Ebenso stellte van Pottelsberghe (2008) fest, dass die EU-Länder, die bei der FuE-Intensität im Hochschulbereich das höchste Niveau verzeichneten, auch diejenigen waren, deren FuE-Intensität im Unternehmenssektor am höchsten lag, und diesem Autor zufolge gehen von der FuE-Tätigkeit im Hochschulbereich neue Ideen aus, die dann im Unternehmenssektor Anstoß zu weiterführenden Forschungsarbeiten geben. Im Vereinigten Königreich geht von Hochschulen, deren Forschungsarbeiten Weltrang haben, offenbar ein Anziehungseffekt auf britische wie auch ausländische Forschungslabors aus, sich in ihrer Nähe niederzulassen (Abramovsky et al., 2007). Besonders aussagekräftig waren die Befunde diesbezüglich im Bereich der Pharma- und der chemischen Industrie sowie in den Sektoren Maschinenbau und Kommunikationsausrüstungen.

Wie bereits ausgeführt, ist die Sektorspezialisierung ebenfalls eine wichtige Antriebskraft der Unternehmens-FuE. Im Rahmen einer Studie über 16 europäische Länder sowie Japan und die Vereinigten Staaten stellten Mathieu und van Pottelsberghe (2008) fest, dass die FuE-Intensität des Unternehmenssektors in den meisten Ländern stark durch die Spezialisierung der FuE-intensiven Industriesektoren beeinflusst wird, und nicht durch die Tatsache, dass ein für FuE-Ausgaben besonders günstiges länderspezifisches Umfeld vorhanden ist. Es kann nicht eindeutig gesagt werden, ob Bemühungen um die Schaffung spezieller industrieller Strukturen in der Absicht, im Hinblick auf die FuE-Intensität der Unternehmen ein bestimmtes zahlenmäßiges Ziel zu erreichen, sinnvoll sind. Wichtig ist laut Moncada-Paternò-Castello et al. (2010) in Wirklichkeit vielmehr die Frage, inwieweit Industriestrukturen Auswirkungen auf Ergebnisse wie makroökonomische Stabilität, nachhaltiges Wachstum und Produktivität haben, und dass in der Innovationspolitik eine breitere, über die Betrachtung der FuE-Inputs hinausgehende Perspektive erforderlich ist.

Kurzum hat jedes Land sein eigenes industrielles und institutionelles Umfeld, das dafür ausschlaggebend ist, wo FuE durchgeführt wird. Infolgedessen ist im Hinblick auf

ein „Patentrezept“ für die jeweiligen Anteile von Unternehmens- und staatlicher FuE Vorsicht geboten. In der Tat weisen die beiden wohlhabendsten OECD-Volkswirtschaften (Luxemburg und Norwegen) im Hinblick auf die FuE-Ausgaben recht unterschiedliche Muster auf. In Luxemburg entfiel 2008 der überwiegende Teil der FuE-Ausgaben (über 80%) auf den Unternehmenssektor, in Norwegen dagegen verteilte sich fast die Hälfte der FuE-Ausgaben auf Hochschulen und staatliche FuE-Einrichtungen.

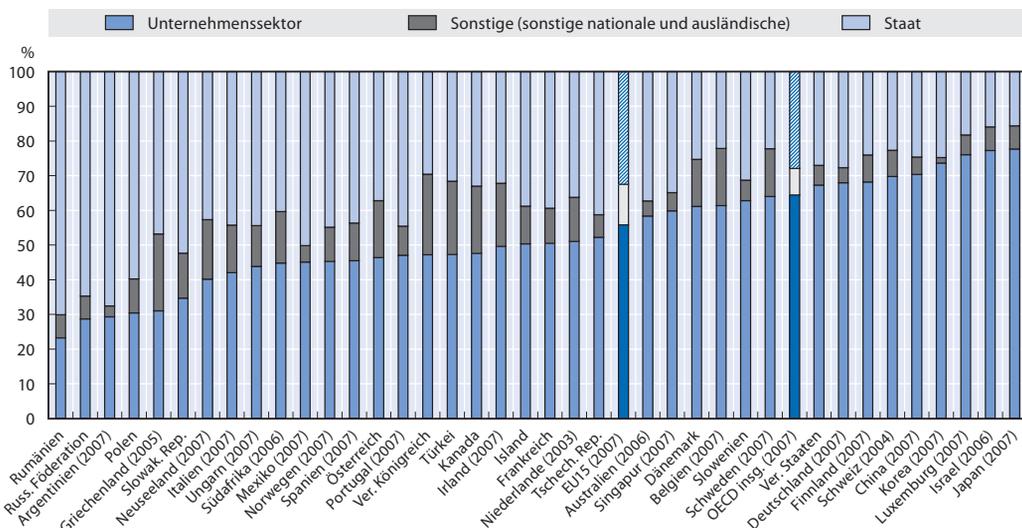
FuE-Finanzierung

Auch die Finanzierungsquellen der FuE-Aktivitäten in den OECD-Ländern blieben relativ stabil, wobei in den letzten Jahren eine leichte Verlagerung hin zum Unternehmenssektor zu beobachten war. Bei den Finanzierungsquellen wird in der Regel unterschieden zwischen den großen durchführenden Sektoren (Unternehmen, Staat, Hochschulen und private Einrichtungen ohne Erwerbszweck) und ausländischer Finanzierung. Die Daten beziehen sich auf direkte Finanztransfers für FuE-Aktivitäten, wobei andere Modalitäten wie z.B. Steuervergünstigungen, Steuerbefreiungen oder FuE-Prämienzahlungen ausgeklammert bleiben. Seit 2004 hat sich im OECD-Raum der FuE-Finanzierungsanteil des Unternehmenssektors von 62,1% auf 64,5% (2008) erhöht (er näherte sich damit dem Wert von 2000). Im selben Zeitraum sank der staatlich finanzierte FuE-Anteil von 30,3% auf 27,6% des gesamten Finanzierungsaufkommens, wobei jedoch die Daten über die FuE-Haushaltszuweisungen oder -ausgaben (*government budget appropriations or outlays for R&D – GBAORD*) zeigen, dass die Regierungen der meisten OECD-Länder ihre FuE-Haushalte aufstockten und die FuE-Ausgaben in vielen Fällen schneller stiegen als die gesamten Staatsausgaben.

Abbildung 1.7 zeigt die Aufschlüsselung der Finanzierungsquellen im Jahr 2008 (oder dem letzten verfügbaren Jahr) für die einzelnen OECD-Länder und ausgewählte Nicht-OECD-Volkswirtschaften. Ebenso wie bei den Durchführungsdaten existiert auch bei den Finanzierungsmodalitäten ein breites Spektrum; unter den OECD-Mitgliedern wies Polen mit

Abbildung 1.7 FuE-Ausgaben nach Finanzierungsquellen, in Prozent des nationalen Gesamtaufkommens

2008 oder nächstes verfügbares Jahr



Quelle: OECD, *Main Science and Technology Indicators* (Mai 2010).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932332721>

nahezu 60% den höchsten staatlichen FuE-Finanzierungsanteil auf (OECD-Medianwert: 37%), während Japan mit 78% den höchsten FuE-Finanzierungsanteil des Unternehmenssektors verzeichnete (OECD-Medianwert: 50%). Was die FuE-Finanzierung durch Unternehmen betrifft, so lassen sich die OECD-Länder in die folgenden vier Gruppen aufteilen: Gruppe 1 – Unternehmen mit einem FuE-Finanzierungsanteil von weniger als einem Drittel (Polen und Griechenland); Gruppe 2, in der die Unternehmen ein Drittel bis die Hälfte der FuE finanzieren (13 Länder, darunter Italien, Norwegen, Spanien, Kanada und die Türkei); Gruppe 3, in der die Unternehmen einen Anteil von der Hälfte bis zwei Dritteln der FuE-Finanzierung tragen, mit 8 Ländern, darunter z.B. Frankreich, die Tschechische Republik und Schweden; Gruppe 4, in der der Finanzierungsanteil der Unternehmen mehr als zwei Drittel der Gesamtfinanzierung beträgt, mit den Vereinigten Staaten, Deutschland, Finnland, der Schweiz, Korea, Luxemburg und Japan. Auch China und Israel wiesen mit 70% bzw. 77% der nationalen FuE-Gesamtausgaben einen hohen Finanzierungsanteil ihres Unternehmenssektors auf.

Eine Untersuchung der FuE-Finanzierungsströme zwischen den Sektoren kann Aufschluss über deren Interaktion geben. Wie bereits ausgeführt, sind die Forschungsaktivitäten im Unternehmens- und im staatlichen Sektor komplementär, und die sektorübergreifende Finanzierung stellt u.U. einen Weg dar, um zu kooperieren sowie die Ergebnisse untereinander auszutauschen und zu verbreiten. Abbildung 1.8 zeigt, dass die Regierungen der OECD-Länder 2007 durchschnittlich 7% der FuE-Aktivität des Unternehmenssektors finanzierten, gegenüber 9,4% im Jahr 1998. In den einzelnen OECD-Ländern reichte das Spektrum von 1,1% in Japan bis 16,3% in Spanien. Dreizehn OECD-Länder verzeichneten im Zeitraum 1998-2008 einen Anstieg des staatlichen Finanzierungsanteils der FuE des Unternehmenssektors; im Fall der Tschechischen Republik, Spaniens und der Türkei betrug dieser Anstieg mindestens 5 Prozentpunkte, bei den anderen Ländern war er hingegen gering. Der im Trend insgesamt rückläufige staatliche Finanzierungsbeitrag zur FuE des Unternehmenssektors ist insofern logisch, als im Rahmen der FuE-Förderung zunehmend auf andere Maßnahmen zurückgegriffen wird, insbesondere solche, die mit der steuerlichen Behandlung von FuE-Aktivitäten in Zusammenhang stehen. Im Jahr 2008 gab es in 21 OECD-Ländern die Möglichkeit der Gewährung von FuE-Steuerergutschriften (in Neuseeland wurde ein solches System jedoch 2009 abgeschafft), und auch von Nicht-OECD-Volkswirtschaften werden solche Instrumente zur Förderung der Forschungsinvestitionen eingesetzt (OECD, 2009e, S. 78; vgl. auch Kapitel 2 dieser Veröffentlichung). Abbildung 1.8 zeigt auch den Finanzierungsanteil des Unternehmenssektors an der FuE-Aktivität der Hochschulen und staatlichen Einrichtungen. Diesbezüglich war im Zeitraum 1998-2008 ein leichter Anstieg des OECD-Durchschnitts von 5,2% auf 5,5% zu beobachten. Dänemark hatte 2008 in diesen Sektoren mit 2% den geringsten und die Türkei den höchsten (etwas mehr als 15%) Finanzierungsbeitrag der Unternehmen zu verzeichnen.

Für die Anteile der einzelnen FuE-Finanzierungsquellen gibt es kein alleiniges „richtiges“ Verhältnis, denn in jedem Land haben Geschichte, Industriestruktur und institutioneller Rahmen Einfluss auf die Finanzierungsmodalitäten. Zuweilen wird behauptet, mit der privat finanzierten FuE würden in Bezug auf Produktivität und Investitionsrendite bessere Ergebnisse erzielt, als mit der öffentlich finanzierten. Eine von Guellec und van Pottelsberghe (2004) durchgeführte Analyse zeigte beispielsweise, dass von privatwirtschaftlichen FuE-Aktivitäten mit höherem staatlichem Finanzierungsanteil geringere positive Effekte auf die Produktivität ausgehen. Bei einer Aufschlüsselung der staatlichen Finanzierung nach ihren sozioökonomischen Zielsetzungen stellte sich jedoch heraus, dass dieser Effekt nur bei FuE-Finanzierungen im wehrtechnischen Bereich vorhanden ist. Von öffentlich finanzierten FuE-

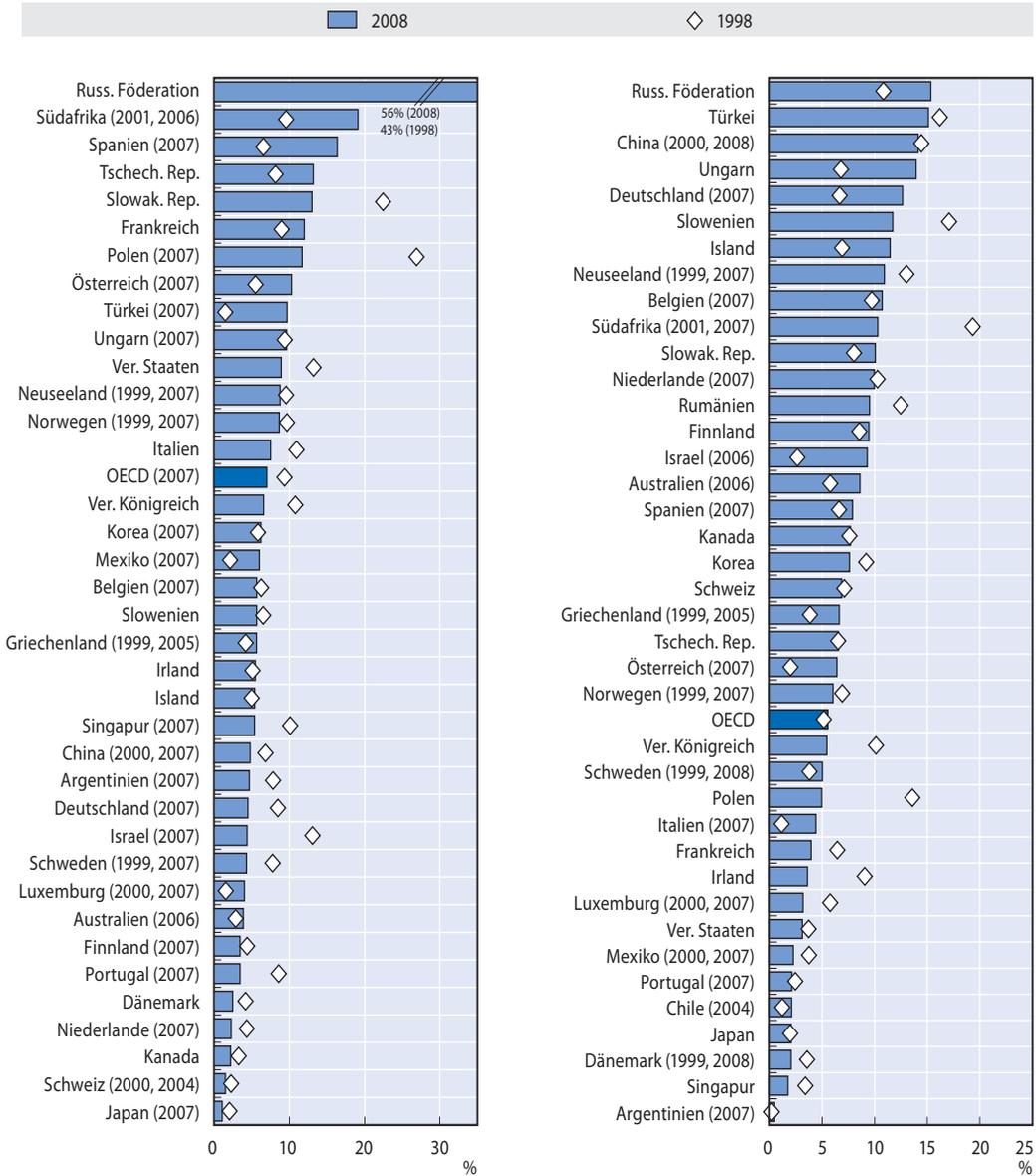
Abbildung 1.8 **FuE-Querfinanzierung**

Staatlich finanzierte FuE¹ im Unternehmenssektor, 1998 und 2008

In Prozent der vom Unternehmenssektor durchgeführten FuE

Vom Unternehmenssektor finanzierte an Hochschulen und staatlichen Einrichtungen durchgeführte FuE, 1998 und 2008

In Prozent der von diesen Bereichen (insgesamt) durchgeführten FuE



1. Gemessen werden direkte Ressourcentransfers für die Durchführung von FuE-Aktivitäten, unter Ausklammerung von Instrumenten wie z.B. Steuervergünstigungen oder -befreiungen oder FuE-Prämienzahlungen.
Quelle: OECD, Main Science and Technology Indicators (Mai 2010).

Anmerkung: Italien: Für 1998 nur staatlicher Sektor.
Luxemburg: Für 2000 nur staatlicher Sektor.
Schweiz: Nur Hochschulsektor.
Quelle: OECD, R&D Database (Juni 2010).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932332740>

Aktivitäten zu zivilen Zwecken gingen positive Effekte auf den Zusammenhang zwischen der privatwirtschaftlichen FuE-Aktivität und der Produktivität aus. Im Fall der FuE-Aktivität der Hochschulen verringerte ein höherer Finanzierungsbeitrag der Unternehmen den positiven Effekt dieser FuE-Aktivität auf die Produktivität, was vielleicht darauf zurückzuführen ist, dass der Schwerpunkt bei der unternehmensfinanzierten Hochschulforschung mehr auf

der angewandten Forschung liegt. Die Autoren warnen jedoch davor, auf der Grundlage einer Studie auf gesamtwirtschaftlicher Ebene Schlüsse für die Politikgestaltung zu ziehen und empfehlen, detailliertere Untersuchungen auf der Basis einzelner Länder und von Fallstudien durchzuführen. In einer kürzlich von Hall et al. (2009) durchgeführten Analyse wurde festgestellt, dass mehrere Studien bei öffentlich finanzierten FuE-Aktivitäten zwar eine niedrigere Investitionsrendite ergaben als bei privat finanzierten, was sich indessen z.T. durch die Schwierigkeit erklären ließe, in Dienstleistungssektoren, die häufig in den Genuss öffentlicher FuE-Mittel kommen, Renditen und Externalitäten zu messen. Überdies werden staatliche Finanzierungsmittel in der Regel in Bereichen ausgegeben, in denen entweder ein erhöhtes Risiko gegeben ist, oder dort, wo es um öffentliche Güter geht (z.B. Verteidigung und Gesundheit). Hall et al. verwiesen ferner darauf, dass von der öffentlichen FuE-Aktivität potenziell Impulse auf die privaten FuE-Aufwendungen ausgehen.

Neuere Daten legen den Schluss nahe, dass sich die Investitionstätigkeit im Bereich FuE während des Wirtschaftsabschwungs in den OECD-Ländern insgesamt verlangsamt hat

Vergangenheitsdaten zeigen, dass sich die FuE-Gesamtausgaben im Gleichschritt mit dem BIP eines Landes bewegen. Daher kann als wahrscheinlich angesehen werden, dass sich der Wirtschaftsabschwung in den Daten über die FuE-Ausgaben niederschlagen wird. Im Rahmen der OECD-Analyse für den Zeitraum 1982-2007 wurde festgestellt, dass die Veränderungen im Bereich der FuE-Bruttoausgaben (GERD) die konjunkturbedingten BIP-Bewegungen in der Regel an Stärke übertreffen und dass die Intensität der Reaktion auf die Konjunkturzyklen von Land zu Land recht große Unterschiede aufweist (OECD, 2009e, S. 26). Im Vereinigten Königreich z.B. war die Konjunkturreagibilität der FuE-Gesamtausgaben seit Anfang der 1980er Jahre im Durchschnitt gering, wobei dort eine Veränderung der Höhe des BIP um 1% mit einer Veränderung der FuE von weniger als 0,5% verbunden war. In den Vereinigten Staaten, Japan und Dänemark veränderten sich die FuE-Ausgaben fast im selben Verhältnis wie das BIP, während im oberen Bereich des Spektrums Schweden, Spanien, Polen, die Slowakische Republik und Ungarn Veränderungen der FuE-Ausgaben verzeichneten, die mehr als das Doppelte der BIP-Veränderungen betragen.

Im vorigen Abschnitt wurde ausgeführt, dass sich das GERD-Wachstum 2008 im OECD-Raum – ebenso wie das Wachstum des BERD – verlangsamt hat, wobei aber zwischen den einzelnen Ländern erhebliche Unterschiede bestehen. So verwies beispielsweise Battelle in Übereinstimmung mit den bereits früher vorgelegten MSTI-Daten darauf, dass sich die FuE-Ausgaben 2008 in den Vereinigten Staaten trotz beginnender Rezession insofern auf ihrem Niveau hielten, als die Haushaltspläne bereits aufgestellt waren und die Konjunkturaussichten noch optimistisch stimmten. Im Vereinigten Königreich stellte das Department for Business Innovation and Skills (2010) fest, dass die FuE-Investitionen der 1 000 führenden britischen Unternehmen 2008 um 9,2% gestiegen waren, wobei die 46 ausgabenstärksten Unternehmen einen Anstieg der FuE-Investitionen von über 11% verzeichneten; in krassm Gegensatz hierzu steht jedoch im Vereinigten Königreich ein aus den MSTI-Daten ersichtlicher Rückgang der realen FuE-Gesamtinvestitionen der Unternehmen von -1,2%.

Die ersten Ländervergleichsdaten von 2009 legen den Schluss nahe, dass die Finanzkrise und der Wirtschaftsabschwung Auswirkungen auf die Innovationsausgaben der Unternehmen hatten. Bei einer im April 2009 durchgeführten Erhebung unter europäischen Unternehmen stellte sich heraus, dass bei den Unternehmen als Reaktion auf den Wirtschaftsabschwung die Wahrscheinlichkeit, sich für eine „defensive“ (die Innovationskosten senkende) anstatt für eine „offensive“ (die Innovationskosten erhöhende) Strategie entschieden zu haben, um

das Zwei- bis Dreifache höher ausfiel, wobei diesbezüglich aber erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern bestanden (Europäische Kommission, 2009a). Insgesamt hatten 22% der Unternehmen ihre Innovationsausgaben als eine direkte Folge des Wirtschaftsabschwungs in den vorangegangenen sechs Monaten gekürzt, wohingegen 9% ihr Innovationsbudget aufgestockt hatten. Mit Blick in die Zukunft gingen 28% der Unternehmen davon aus, dass ihre Innovationsausgaben 2009 unter dem Niveau von 2008 liegen würden; im Zeitraum 2006-2008 gaben nur 9% der Unternehmen an, dass dieses Budget schrumpfen würde. Den Unternehmen in Ländern, die im Hinblick auf die Innovationskapazität noch einen „Aufholprozess“ durchlaufen, ging es in dieser Hinsicht besonders schlecht (Kasten 1.3). Auch eine Reihe führender US-Unternehmen, darunter Microsoft und IBM (im Sektor Software/IT/Internet), Intel, Motorola und Texas Instruments (im Sektor Elektronik/Computer-Hardware), Pfizer und Johnson&Johnson (im Sektor Biopharmazeutika) sowie Caterpillar und DuPont (im Sektor fortgeschrittene Technologie/Verarbeitendes Gewerbe) reduzierte in den ersten drei Quartalen 2009 ihre FuE-Ausgaben beträchtlich (Battelle und *R&D Magazine*, 2009). Auch die Daten der US-Wertpapieraufsichtsbehörde (Securities and Exchange Commission) zeigen eine Verringerung der FuE-Ausgaben im ersten Quartal 2009, aber einen leichten Anstieg im zweiten Quartal (OECD, 2009e, S. 24).

Schätzungen von Battelle und *R&D Magazine* (2009) ließen darauf schließen, dass das Investitionsvolumen 2009 weltweit (in jeweiligen US-\$-KKP gemessen) insgesamt um fast 1% geringer ausfallen würde als 2008. Dieser Gesamtwert kaschiert erhebliche Unterschiede zwischen einzelnen Ländern. Für Asien wurde im Jahr 2009 von einem 3,7%igen Anstieg der FuE-Ausgaben ausgegangen (Indien +5% und China +20%); für die Vereinigten Staaten und andere Volkswirtschaften Amerikas, Japan und Europa wurde ein Rückgang von über 2%, 5,5% bzw. 4% geschätzt. Für den Anteil Asiens am weltweiten FuE-Ausgabenvolumen wurde ein Anstieg von 32% auf 33,5% erwartet, wobei der Anteil Chinas von 9,1% auf 11,1% und der Anteil Indiens leicht von 2,4% auf 2,5% zunehmen sollte. Zumindest was Europa betrifft, dürfte der Rückgang der Investitionen überwiegend durch die privaten Ausgaben induziert worden sein, wobei eine Erhebung unter den 27 EU-Mitgliedstaaten zeigt, dass 15 Länder ihr öffentliches FuE-Budget von 2008 bis 2009 aufgestockt haben, während es in sechs Ländern reduziert wurde (Mega, 2010). Von mehreren Staaten wurde die Rolle der EU-Strukturfonds bei der Aufrechterhaltung der öffentlichen FuE-Aktivitäten während der Krise hervorgehoben.

Die Finanzierung stellt während eines Wirtschaftsabschwungs im Hinblick auf die privaten FuE-Ausgaben einen gravierenden Engpass dar, und erste Belege lassen vermuten, dass dies auch bei der derzeitigen Rezession der Fall sein könnte. Eine im September 2009 veröffentlichte Erhebung unter innovativen Unternehmen in Deutschland ergab, dass 16% der befragten Unternehmen nicht in der Lage waren, finanzielle Unterstützung für ihre Innovationsvorhaben zu erhalten, während weitere 14% eine Verschlechterung der Bedingungen angaben, wobei die Schwierigkeiten für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) gravierender waren als für größere Unternehmen (DIHK, 2009). 53% beurteilten ihren Zugang zu Fremdfinanzierungen jedoch als unverändert, und weitere 17% waren der Auffassung, er habe sich verbessert. Risikokapital kann für neue innovative Unternehmen eine wichtige Finanzierungsquelle sein. 2008 entfielen auf Unternehmen in den Vereinigten Staaten und im Vereinigten Königreich 58% der gesamten Risikokapitalinvestitionen der OECD-Länder, obwohl die Risikokapitalintensität in Finnland (0,24% des BIP) und Schweden (0,21% des BIP) am höchsten war⁸. Risikokapital reagiert in Rezessionsphasen besonders stark. Die Daten von 2008 und aus dem ersten Halbjahr 2009 für die Vereinigten Staaten ließen als Reaktion auf den Wirtschaftsabschwung bereits einen starken Rückgang erkennen (OECD, 2009e, S. 22). Jüngere Daten aus den Vereinigten Staaten zufolge erreichten die Dollar-

Kasten 1.3 Innovation und die Krise – Eine erste Analyse auf Unternehmensebene

Die Innobarometer-Erhebung 2009 wurde im April 2009 in den 27 EU-Mitgliedstaaten sowie in Norwegen und der Schweiz durchgeführt (Europäische Kommission, 2009a). Das Thema war „Strategic Trends in Innovation 2006-2008“, und die Erhebung enthielt eine Reihe von Fragen, die darauf abzielten, die zu Beginn des Wirtschaftsabschwungs beobachteten Effekte zu verstehen. Über 5 000 Unternehmen mit mindestens 20 Beschäftigten nahmen an der Erhebung teil, von denen 92% innovativ tätig waren.

Die Erhebung zeigte, dass 24% der Unternehmen, für die Innovationen eine Haupteinnahmequelle waren, eigenen Angaben zufolge in den vergangenen sechs Monaten einen Rückgang ihrer Innovationsausgaben verzeichneten; 20% der Unternehmen, für die Innovation eine wichtige Einnahmequelle darstellte, machten dieselbe Angabe. Bei Unternehmen in Ländern, die einen „Aufholprozess“ durchlaufen, war die Wahrscheinlichkeit einer Ausgabenkürzung höher, was denn auch auf 29% der Unternehmen dieser Länder zutraf, gegenüber 16% in Ländern, die als „Innovationsspitzenreiter“ gelten*. Insgesamt war die Wahrscheinlichkeit, sich als Reaktion auf den Wirtschaftsabschwung für eine „defensive“ (die Innovationskosten senkende) anstatt für eine „offensive“ (die Innovationskosten erhöhende) Strategie entschieden zu haben, bei den Unternehmen um das Zwei- bis Dreifache höher, wobei der Abstand aber geringer war, wenn die Unternehmen im Hoch- und Mittelhochtechnologiesektor, in wissensintensiven Dienstleistungssektoren oder in Ländern tätig sind, die im Bereich der Innovation als führend bzw. als Spitzenreiter gelten, oder wenn Innovationen für die Unternehmen eine bedeutende Einnahmequelle darstellten.

Kanerva und Hollanders (2009), die die 4 195 an der Erhebung teilnehmenden Unternehmen anhand von Mikrodaten analysierten, unterstrichen den Einfluss verschiedener Unternehmensmerkmale auf die Entscheidung, die Innovationsausgaben zu reduzieren. Insbesondere stellten die Autoren fest, dass bei Unternehmen in Sektoren mit mittlerer/hocher Innovationsintensität die Wahrscheinlichkeit, die Innovationsausgaben gesenkt zu haben (und entsprechenden Kürzungen zu planen), höher war als bei Unternehmen in anderen Sektoren. Auch bei Unternehmen mit mittlerer Innovationsintensität (dargestellt durch den für die Innovationstätigkeit aufgewendeten Umsatzanteil) war die Wahrscheinlichkeit einer Ausgabenreduzierung höher. Wie vielleicht nicht anders zu erwarten, war zudem bei Unternehmen, die ihre Ausgaben bereits vor der Krise zurückführten, die Wahrscheinlichkeit höher, dass sich dieses Muster fortsetzt. Bei Unternehmen in den „Aufholländern“ war die Wahrscheinlichkeit einer Ausgabenkürzung in den vergangenen sechs Monaten höher, wohingegen bei Unternehmen der Ländergruppe der „Innovation-Followers“ oder der Ländergruppe der „moderate innovators“ die Wahrscheinlichkeit künftiger Ausgabenenkungen höher war. Kanerva und Hollanders führten aus, dass diese Ergebnisse eine Verlangsamung oder sogar eine Kehrtwende des beobachteten Konvergenzprozesses im Hinblick auf die Innovationsleistung innerhalb der EU signalisieren könnten.

Bei Unternehmen, deren innovative Produkte und Dienstleistungen einen höheren Anteil am Umsatz ausmachten, war die Wahrscheinlichkeit höher, dass sie ihre Investitionen in Innovationsaktivitäten aufrechterhalten. Auch bei Unternehmen mit breiter angelegten Innovationsstrategien, insbesondere solchen, die den Nutzer mit einbeziehen, war die Wahrscheinlichkeit von Ausgabenkürzungen geringer als bei anderen Unternehmen. Für die Internationalisierung ergab sich ein uneinheitliches Bild; bei Unternehmen, die die Exportmärkte als ihre größte Innovationschance betrachteten, war die Wahrscheinlichkeit höher, dass sie ihre Innovationsausgaben in den letzten sechs Monaten gekürzt hatten, während künftige Reduzierungen weniger wahrscheinlich waren. Auf internationalen Märkten operierende Unternehmen erwarteten weniger oft Kürzungen ihrer Ausgaben für die Zukunft als Unternehmen, die nur auf dem Inlandsmarkt tätig waren. Keine überzeugenden Belege konnten für die These gefunden werden, dass der Innovations-Output von FuE-Aktivitäten weniger stark vom Wirtschaftsabschwung in Mitleidenschaft gezogen wurde als der von Nicht-FuE-Aktivitäten. Auch die Unternehmensgröße hatte keinen nennenswerten Effekt auf die tatsächlichen oder geplanten Innovationsausgaben, und dasselbe galt für die jeweilige Art der Innovation (Produkt, Prozess usw.).

* Der Europäische Innovationsanzeiger (EIS) stuft Bulgarien, Lettland, Litauen, Malta, Polen, Rumänien, die Slowakische Republik und Ungarn als „Aufholländer“ und Dänemark, Deutschland, Finnland, Schweden, die Schweiz und das Vereinigte Königreich als Spitzenreiter im Bereich Innovation ein.

Investitionen von Risikokapitalgebern im Jahr 2009 das niedrigste Niveau seit 1997, wobei der Rückgang gegenüber 2008 in Dollar 37% und in Bezug auf das Transaktionsvolumen 30% betrug (PricewaterhouseCoopers und National Venture Capital Association, 2010). Gegenüber einem Höchststand von 8 Mrd. US-\$ im letzten Quartal 2007 sanken die Investitionen auf 3,3 Mrd. US-\$ im ersten Quartal 2009. Mit Ausnahme des Bereichs Netzwerke und Ausrüstungen hatte jeder Wirtschaftssektor in diesem Jahr einen Rückgang in zweistelliger Höhe zu verbuchen, und es fand eine Umverteilung der Investitionen statt, wobei die Biotechnologie das höchste Investitionsvolumen verbuchte und damit die Bereiche Software sowie Energie und sonstige Industrieunternehmen überflügelte. Gleichwohl war im letzten Quartal 2009 ein Anstieg der Zahl der Erst- und Frühphasenfinanzierungsvereinbarungen zu beobachten, und in 11 von 17 Industriesektoren erhöhte sich das Finanzierungsvolumen. Die Investitionen erreichten in diesem Quartal etwas mehr als 5 Mrd. US-\$, so dass die Autoren für 2010 von einer möglichen Aufwärtsbewegung ausgehen.

Blick in die Zukunft

In dem Maße, wie die Volkswirtschaften wieder zu wachsen beginnen, werden in der Folge voraussichtlich auch die FuE-Investitionen wieder steigen. Die jährliche Finanzierungsprognose von Battelle und *R&D Magazine* (2009) ließ für 2010 von einem Anstieg der weltweiten Gesamtinvestitionen (in jeweiligen US-\$-KKP gemessen) von 4% ausgehen, wobei China und Indien das FuE-Wachstum Asiens auf 7,5% treiben, die Rate in den Vereinigten Staaten +3,2% beträgt und die europäischen Volkswirtschaften mit einem Zuwachs von 0,5% hinterherhinken. Einer in den EU-Ländern durchgeführten Erhebung zufolge beabsichtigten 16 Länder, ihre öffentlichen FuE-Investitionen 2010 zu erhöhen, während nur drei Länder von einer Verringerung ausgingen (Mega, 2010). Den Vorhersagen von Battelle zufolge sinken jedoch die Anteile der Vereinigten Staaten und anderer amerikanischer Volkswirtschaften, Japans und Europas im Zeitraum 2009-2010, während sich der Anteil Chinas auf 12,2% und der Indiens auf 2,9% des weltweiten Gesamtvolumens erhöht. Battelle interpretierte diese Vorhersagen für 2010 als die Fortsetzung eines seit 2005 beobachteten Trends, bei dem die amerikanischen Volkswirtschaften (die Vereinigten Staaten, Kanada, Mexiko, Brasilien und Argentinien) und die Europas bei den FuE-Ausgaben hinter Asien zurückfallen (wobei aber auch angemerkt wird, dass dies teilweise europäischen und amerikanischen Industrieunternehmen zuzuschreiben war).

Gleichzeitig besteht ganz offensichtlich Ungewissheit über den Grad der erwarteten Verbesserung. Battelle und dem *R&D Magazine* (2009) zufolge sind z.B. das Handelsbilanzdefizit, die Haushaltsdefizite der Bundesstaaten und deren für die FuE-Finanzierung unzureichenden Einnahmen ständige Risikofaktoren für die FuE-Investitionen in den Vereinigten Staaten. Die Unternehmen stimmten dieser Einschätzung zu: Bei einer Mitte bis Ende 2009 in den Vereinigten Staaten durchgeführten Unternehmensumfrage waren das Bundeshaushaltsdefizit, die weltweite Rezession, die Auslagerung der Produktion an Unternehmen im Ausland sowie die Volatilität der Aktienmärkte die am häufigsten genannten negativen Einflussfaktoren auf die kurzfristigen FuE-Ergebnisse in den Vereinigten Staaten (Battelle und *R&D Magazine*, 2009). Auf der positiven Seite herrschte die Auffassung vor, dass Faktoren wie die Verlängerung der FuE-Steuerzuschüsse, die globale Klimaänderung, die auf Bundesebene ergriffenen Maßnahmen in den Bereichen Wissenschaft und Technologie (WuT) sowie die amerikanischen Investitionen für die Bildung in den Bereichen Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik (STEM) das Leistungspotenzial der FuE verbessern würden. Die fortbestehende Ungewissheit über die Zukunft schlägt sich auch in dem sich rasch verändernden Geschäftsklima nieder, wie es im McKinsey Global Survey zum Ausdruck kommt; der Prozentsatz der befragten Unternehmen, die ihre Absicht bekundeten,

in den nächsten 12 Monaten neue Produkte oder Dienstleistungen einzuführen, stieg von Februar 2010 bis April 2010 von 48% auf 57% und ging dann im Juni auf 51% zurück, was aus der zunehmenden Besorgnis über die Verbrauchernachfrage und die konjunkturellen Schwankungen zu erklären ist (McKinsey and Company, 2010a, 2010b).

In gewissem Maße dürfte das künftige FuE-Wachstum seinem vor der Finanzkrise und der Rezession geläufigen Muster folgen. Eine Analyse des Sektors „saubere Technologien“ in den Vereinigten Staaten legte z.B. den Schluss nahe, dass trotz eines Rückgangs der Risikokapitalfinanzierungen von 84% Anfang 2009 (in erster Linie unter dem Einfluss eines Zusammenbruchs der Finanzierung von Solarenergieunternehmen) die Fundamentaldaten für das Wachstum dieses Sektors robust blieben (PricewaterhouseCoopers, 2009). Im Rahmen der Analyse wurde die Auffassung vertreten, dass die öffentlichen und privaten Initiativen zur Reduzierung des Energieverbrauchs, der Abhängigkeit von ausländischen Öllieferungen und der Treibhausgasemissionen besonders den Unternehmen zugute kommen würden, die sich schwerpunktmäßig auf Energieeffizienz und intelligenten Stromnetzen (Smart Grids) konzentrieren. Eine von der OECD durchgeführte Analyse (2009e, S. 55-73) der Zitierungen wissenschaftlicher Artikel wies auf eine Reihe in den letzten Jahren besonders aktiver Forschungsgebiete hin; auf Grund des längerfristigen Charakters einiger wissenschaftlicher Arbeiten dürfte davon auszugehen sein, dass diese Bereiche in naher Zukunft weiterhin einen hohen Stellenwert haben werden. In den Umweltwissenschaften gehörten zu diesen aktiven Forschungsgebieten der Klimawandel, Luftschadstoffe und chemische Noxen sowie die biologische Vielfalt, und bei den Biowissenschaften waren Gehirnforschung, Genomforschung, regenerative Medizin und pflanzenwissenschaftliche Forschung besonders dynamische Bereiche. In der Nanotechnologie standen die Forschungsbereiche Chemische Synthese, Superkonduktivität, Quantenrechnung und Nanomaterialien sowie Nanogeräte im Vordergrund, wobei die Nanotechnologie-Patentanmeldungen im Bereich der Nanomaterialien und elektronischen und optoelektronischen Geräte von 1999-2001 bis 2004-2006 besonders stark expandierten. Die Prognosen von Battelle und *R&D Magazine* gingen von einem starken FuE-Wachstum in den Vereinigten Staaten aus, das getragen wird von globalisierungsbedingtem anhaltendem Wettbewerbsdruck und Fortschritten in einer Reihe sich überschneidender Technologiebereiche sowie bei Werkstoffen und Verfahren, darunter alternative Energietechnologien, Biotechnologie, Infrastrukturverbesserungen, Verkehr, die sich beschleunigende Entwicklung in der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT), medizinische Geräte und Verfahren, Nachhaltigkeit, Landwirtschaft und die Auswirkungen des Klimawandels.

Die staatlichen Mittelzuweisungen sowie die jüngsten Finanzierungstrends bei den Unternehmen geben manche Hinweise auf die Ziele künftiger Ausgabenpläne. So kündigte z.B. die britische Regierung im Februar 2010 an, dass 200 Mio. £ aus dem UK Innovation Investment Fund zu Gunsten von Unternehmen mit Spezialisierung in Biowissenschaften, Digitaltechnologien und modernen Fertigungsverfahren eingesetzt würden, nachdem bereits 125 Mio. £ in die Sektoren CO₂-arme und saubere Technologien investiert wurden. In Australien kofinanziert die Regierung einen Green Car Innovation Fund (vgl. Kapitel 2 wegen weiterer Beispiele). Battelle und dem *R&D Magazine* (2009) zufolge werden in den US-Forschungslabors in den nächsten fünf bis sieben Jahren die Bereiche Stammzellen, personalisierte Medizin und Nanotechnologie weiter finanziell unterstützt werden und Impulse für eine Erhöhung der für die Forschung bereitgestellten Mittel liefern. Die Verfasser stellten fest, dass nach der Aufhebung von Beschränkungen im Dezember 2009 die Erforschung von 13 Stammzellenarten menschlicher Embryos zugelassen wurde, weitere 96 werden zurzeit geprüft und dürften 2010 für Forschungszwecke freigegeben werden. Die von Hochschulen geleistete Erforschung des menschlichen Genoms wird inzwischen von

Unternehmen der Pharmabranche und Diagnostik aufgenommen, und die Nanotechnologie-Forschung ist für zahlreiche Industriezweige ein vielversprechender Bereich. Die Daten zu Risikokapitalfinanzierungen im Bereich der Lebenswissenschaften (der die Sektoren Biotechnologie und medizinische Geräte und Ausrüstungen umfasst) zeigten denn auch, dass der Finanzierungsrückgang dort 2009 geringer war, als im Durchschnitt aller Sektoren, und es wurde die Auffassung vertreten, dass die Wachstumsperspektiven des Sektors 2010 und darüber hinaus eine Belebung der Finanzierungsaktivität induzieren werden (PricewaterhouseCoopers, 2010).

Welche neu aufkommenden Trends sollten die Regierungen u.U. bei ihren FuE-Plänen berücksichtigen, wenn der Blick weiter in die Zukunft gerichtet wird? Bei Untersuchungen über künftige Orientierungen der STI-Politik verwies Daheim (2009) auf eine Reihe von „Megatrends“, von denen Impulse auf neue Märkte und Innovationen ausgehen dürften und die wahrscheinlich die Art und Weise verändern werden, in der Menschen miteinander kommunizieren, arbeiten und leben. Wie nicht anders zu erwarten, standen bei dieser Analyse Fragen des Klimawandels, der Ressourcenknappheit und der Suche nach sauberen und effizienten Energieträgern im Vordergrund. Daheim betonte aber auch den demografischen Wandel und die Verstädterung, wobei die Bevölkerungsalterung in den in ihrer Entwicklung weiter fortgeschrittenen Volkswirtschaften potenziell für eine Zunahme der Migration sorgt und die starke Ausweitung der Megastädte in den aufstrebenden Marktwirtschaften nach neuen Infrastrukturlösungen verlangt. Angesprochen wurden auch der Globalisierungsprozess auf soziokultureller Ebene und Fragen zu den ethischen Grenzen der Innovation infolge der fortschreitenden Technologiekonvergenz. Diese Megatrends stellen die politischen Entscheidungsträger vor die Herausforderung, Überlegungen über den erwünschten Entwicklungspfad anzustellen und geeignete Politiken zu konzipieren. Unter den weiteren Trends ist die Tatsache zu nennen, dass die andauernde Zunahme der Zahl der Verbraucher in Emerging Markets die Unternehmen nicht nur dazu zwingt, ihre Produkte unterschiedlichen Präferenzen und budgetären Gegebenheiten anzupassen, sondern auch dazu, Wege zu finden, um Produkte zu entwickeln, die ganz spezifisch auf die Bedürfnisse der aufstrebenden Märkte zugeschnitten sind, und diese zudem auf eine neue Art und Weise vermarkten (*The Economist*, 2010). Die Ergebnisse dieser „sparsamen Innovation“ (frugal innovation) können auch für die Industrieländer nutzbringend sein (ein in *The Economist* zitiertes Beispiel ist ein besseres Preis-Leistungs-Verhältnis der Gesundheitsversorgung), so dass es umso wichtiger ist, zu gewährleisten, dass die politischen Weichenstellungen einen in beide Richtungen fließenden grenzüberschreitenden Wissensstrom und das Experimentieren mit neuen Ideen ermöglichen, die von den aufstrebenden Marktwirtschaften ausgehen.

Informationen über spezifische neu aufkommende Technologien können auch für Regierungen von Nutzen sein, die die Schwerpunkte ihrer Forschungsfinanzierung besser auszurichten suchen. So war z.B. das National Science Board (2010a) der Auffassung, dass die US-Forschungsbehörden, um in Wissenschaft und Technologie (WuT) ihre weltweite Spitzenposition zu halten, eine angemessene Förderung der „transformativen Forschung“ gewährleisten müssen, die durch die Anwendung radikal unterschiedlicher Ansätze oder Interpretationen revolutionäre Fortschritte erzielt und zu neuen Paradigmen oder wissenschaftlichen Gebieten führt. Es ist jedoch schwer, solche Technologien zu identifizieren. Im Rahmen von Foresight-Aktivitäten werden neu entstehende Forschungsbereiche aufgezeigt und Prognosen darüber aufgestellt, wann bestimmte Technologien oder Neuerungen den Markt erreichen könnten (Kasten 1.4). Eine solche zukunftsorientierte Technologieanalyse (die u.U. auch Technologieprognosen und -bewertungen einschließt) kann ein nützliches Instrument sein, um Informationen für die Politikgestaltung zu

Kasten 1.4 **Neue Bereiche in Wissenschaft, Technologie und Innovation**

Es ist nicht leicht vorherzusagen, in welchen Bereichen von Wissenschaft, Technologie und Innovation es zu den nächsten bahnbrechenden Erkenntnissen kommen wird. Foresight-Aktivitäten wollen einen Vorgeschmack auf das neu entstehende Umfeld geben und können die Richtung erkennen lassen, in die die Veränderungen gehen. Die folgende Zusammenstellung von Konzepten stammt aus einer Reihe zukunftsorientierter Analysen und soll beispielhaft zeigen, was der Bereich Wissenschaft und Technologie in Kürze hervorbringen könnte.

Biotechnologie in den Bereichen Landwirtschaft und Naturressourcen: Arundel und Sawaya (2009) gehen davon aus, dass für eine Reihe von Kulturpflanzen bis 2015 mehrere neuartige pflanzenbaulich relevante Eigenschaften und Produktqualitätsmerkmale (z.B. Stresstoleranz) auf dem Markt verfügbar sein werden. Nahezu alle Arten wichtiger Agrarmarktprodukte (z.B. Baumwolle und Weizen) dürften unter Rückgriff auf markergestützte Selektion (marker-assisted selection oder MAS, eine Biotechnologie ohne Genveränderung, ngv, d.h. nicht genverändert) entwickelt werden, und es werden auch gv-Arten (genveränderte Arten) von Gerste, Erdnüssen, Erbsen und Zuckerrohr angeboten werden. Die Viehzucht für die Milch- und Fleischproduktion wird weiter durch ngv-Techniken verbessert werden, insbesondere durch die Anwendung von MAS im Rahmen von Zuchtprogrammen. In den Nicht-OECD-Ländern könnte bis 2015 das Klonen von Tieren für die Fleischproduktion beginnen. Für die künftige Richtung biotechnologischer Anwendungen ist die Haltung der Öffentlichkeit extrem wichtig, und ihr Widerstand könnte dazu führen, dass die Unternehmen ihre Investitionen im gv-Bereich auf Futtermittel und industriell erzeugtes Viehfutter sowie Pflanzen wie z.B. Bäume und Gräser begrenzen. In einer anderen Studie wurde ausgeführt, dass sich „Biotech-Agrarprodukte“ insofern weltweit weiter durchsetzen werden, als der Verbreitung von Biotech-Reis als Kulturpflanze eine Katalysatorrolle zukommt, weil Reis für die Hälfte der Weltbevölkerung, insbesondere für viele arme Menschen, ein Grundnahrungsmittel ist (James, 2009). Auch von der Einfügung des Merkmals Dürretoleranz werden starke Impulse ausgehen (da auf die Landwirtschaft 70% der weltweiten Süßwasserentnahme entfallen). Zurzeit werden mehrere Reisarten entwickelt, und dürreresistenter Mais soll in den Vereinigten Staaten 2012 und in Subsahara-Afrika 2017 zum Einsatz kommen. In einem Ausblick bis 2030 prognostizierte die OECD (2009f) eine hohe Wahrscheinlichkeit verstärkter Diagnostik an Zuchtvieh, Fischen und Schalentieren zur Feststellung genetischer Merkmale und Krankheiten sowie eine Zunahme der Zahl von gv-Arten der wichtigsten Kulturpflanzen und Bäume mit dem Ziel, die Erträge der industriellen Be- und Verarbeitung zu erhöhen.

Biotechnologie im Bereich der menschlichen Gesundheit: Arundel et al. (2009) gehen davon aus, dass die Biotechnologie bis 2015 für die Entdeckung, Entwicklung, Herstellung und/oder Verordnung fast aller neuen Medikamente genutzt werden wird. Auch wenn es keine Befunde dafür gibt, dass das Angebot biotechnologischer Arzneimittel sofort steigen wird, zeigen Evaluierungen, dass biotechnologische Pharmazeutika einen höheren therapeutischen Wert haben als andere Pharmazeutika. Experimentelle (z.B. zell- und gewebetchnische) Behandlungsverfahren sind in großem Maßstab in der Entwicklung, wohingegen der Einsatz der Biotechnologie im Bereich der funktionellen Nahrungsmittel und Nutraceuticals weiter auf ein Minimum beschränkt bleiben wird. Die Gesundheitsversorgung wird sich durch die Weiterentwicklung der prädikativen und präventiven Medizin verbessern, die sich auf die kontinuierliche Schaffung und Pflege von Bevölkerungs- und Gesundheitsdatenbanken stützt. Wichtig ist jedoch, dass es für eine uneingeschränkte Nutzung der Vorteile entsprechender Informationen darauf ankommen wird, Änderungen des Gesundheitssystems und der Politiken in diesem Bereich vorzunehmen. Der OECD (2009f) zufolge dürften bis 2030 Vorsorgeuntersuchungen zur Feststellung genetischer Risikofaktoren für häufig auftretende Krankheiten, deren Ursache die genetischen Anlagen sind, auf breiter Basis durchgeführt werden, während gleichzeitig dank der Verknüpfung von Biotechnologie und Nanotechnologie bessere Systeme für die Verabreichung von Arzneimitteln zur Verfügung stehen werden.

Die „universell einsetzbare“ Nanotechnologie: Die Nanotechnologie kann zur nächsten Universaltechnologie werden, da sie sich in rasantem Tempo entwickelt, gegenüber den existierenden Technologien erhebliches Verbesserungspotenzial besitzt, in zahlreichen Bereichen

....

....

und Industriezweigen eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten hat, und zur Entstehung einer ganzen Reihe komplementärer Technologien und Innovationen führt, von deren Entwicklung sie zugleich abhängig ist (Palmberg et al., 2009). Battelle und dem Foresight Nanotech Institute (2007) zufolge besteht die langfristige Vision der Nanotechnologen in der Herstellung einer breiten Palette von Werkstoffen und Produkten von atomarer Präzision. Dies könnte für Hochleistungstechnologien jeder Art Verbesserungen bringen und zugleich die Beherrschung neuer Aufgaben im Bereich der Nano-Präzisionsfertigung ermöglichen. Nanosysteme und -fertigungsprozesse von atomarer Präzision haben ein breites Spektrum von Anwendungsmöglichkeiten, so z.B. im Fall zielgerichtet eingesetzter Wirkstoffe für die Krebsbehandlung, „intelligenter“ Werkstoffe und effizienter Hochtemperatur-Brennstoffzellen. Erste Anwendungen der Nanotechnologie werden voraussichtlich Sensoren, DV-Geräte, Katalysatoren und therapeutische Wirkstoffe betreffen, und 10-20 Jahre später könnten die potenziellen Einsatzbereiche auch künstliche Organsysteme und die Entfernung von Treibhausgasen aus der Erdatmosphäre umfassen.

Sicherheitstechnologien: Aus den Analysen der SigmaScan-Arbeiten des britischen Horizon Scanning Centre geht hervor, dass der Technologie in den Bereichen Verhütung und Erkennung von Sicherheitsbedrohungen und Maßnahmen zu ihrer Abwehr eine Schlüsselposition zukommen wird. So könnten eine Verbesserung der Biometrik und eine neue Scannertechnologie beispielsweise die Erkennung potenzieller Sicherheitsrisiken ermöglichen, die Computer-Forensik könnte dazu beitragen, Sicherheitslücken zu rekonstruieren, Systeme selbst-adaptiver Software könnten die Widerstandsfähigkeit gegenüber IT-Angriffen erhöhen, und virtuelle Sachverhalte könnten dazu genutzt werden, das Sicherheitspersonal anhand der Simulation menschlichen Verhaltens in einem wirklichkeitsnahen Umfeld auszubilden (SigmaScan, 2009). Zugleich führt Technologie aber auch zum Entstehen von Sicherheitsrisiken; Standardisierung und Interoperabilität können in Verbindung mit drahtlos gesteuerten Handgeräten den Aktionsradius von Sicherheitsrisiken aller Art erhöhen, und das Modell des Cloud Computing wirft Fragen der Kontrolle und Verantwortlichkeit im Hinblick auf Privatsphäre und Sicherheit auf. Eine stärkere Einbeziehung des „Faktors Mensch“ ist für die Gewährleistung der Sicherheit unerlässlich; neben allgemeinen menschlichen Faktoren wie Nachlässigkeit, Bosheit und Ermüdung, die die Sicherheit gefährden können, führt die erhöhte Mobilität zwischen Organisationen und Ländern dazu, dass es mehr Menschen gibt, deren Loyalität gespalten ist. Aus den Analysen ergibt sich jedoch, dass infolge der stärkeren Nutzung verhaltens- und personenbezogener Daten der Einsatz zukünftiger technologiebasierter Lösungen für Sicherheitsanforderungen einer Gratwanderung zwischen einer wirksamen Durchsetzung von Sicherheitsvorkehrungen und der Wahrung des Vertrauens der Bürger und des Schutzes personenbezogener Daten entsprechen wird. Es stehen zwar komplexe und ausgeklügelte Technologien für die Vorhersage und Erkennung von Gefahren sowie für den Entscheidungsprozess zur Verfügung, doch wird der Mensch weiterhin die Verantwortung für folgenreiche Entscheidungen übernehmen müssen. SigmaScan prognostizierte für die nächsten drei bis zehn Jahre, dass der Einsatz der IT-gestützten Beobachtung des Verhaltens von Beschäftigten und die Errichtung autonomer Sensornetze mit sicherheitszentrierten Fähigkeiten die Norm sein werden. Ebenfalls vorhergesagt wurde von SigmaScan die Zunahme von „Lockvögeln“ in Netzwerken und „Ködern“ in elektronischen Dokumenten.

„Zukunftsmusik“: TechCast (2009) hob eine Auswahl von acht bahnbrechenden Innovationen hervor, die in den nächsten 15 Jahren umgesetzt werden könnten, vom Weltraumtourismus bis hin zu einem Heilmittel gegen Krebs. Den entsprechenden Prognosen zufolge wird es bis 2014 intelligente Fahrzeuge geben, die selbst fahren, navigieren, Autobahngebühren zahlen und einparken, und könnte bis 2015 die Telemedizin (hierzu gehören z.B. elektronische Patientenakten, rechnergestützte Diagnostik und Telechirurgie) entstehen. Über diesen Zeithorizont hinaus prognostizierte TeleCast, dass bis 2020 (plus/minus neun Jahre) die Kraft von Gedanken als Steuerungsmechanismus genutzt werden könnte (z.B. für Gerätebetrieb, Zugang zu Bankkonten oder Gebäuden) und um lautlose Gespräche zu führen. Alternative Energieträger könnten bis 2022 30% des weltweiten Energiebedarfs decken, und intelligente Roboter könnten etwa im selben Zeitraum zu einer Alltagserscheinung geworden sein.

liefern, eine stärkere Mitwirkung bei der Entscheidungsfindung zu erreichen und die Politikformulierung zu unterstützen (Haegeman et al., 2010). Besonders breit angelegte Sondierungen (oder „horizon scans“), bei denen systematisch künftige potenzielle Probleme, Risiken, Chancen und mögliche künftige Entwicklungen untersucht werden, können die Foresight-Aktivitäten insofern ergänzen, als sie einen Blick auf die einzelnen Politikbereiche und Forschungsfelder werfen und einschlägige Beziehungen und Verbindungen aufzeigen. Van Rij (2010) wies beispielsweise darauf hin, dass solche Sondierungen eine nützliche Rolle bei der Aufstellung von Forschungsprogrammen spielen können und in einigen Ländern dazu genutzt werden, das Schwergewicht bei der Politikgestaltung mehr in Richtung einer stärkeren Zukunftsorientierung zu verlagern. Bei Foresight- und ähnlichen Aktivitäten bedarf es jedoch u.U. einer noch besseren Abstimmung auf die Erfordernisse der politischen Entscheidungsträger. Um den Effekt der Foresight-Aktivitäten auf die Regierungspolitik zu verstärken, sollten sie einen klaren Bezug zur aktuellen Politikagenda haben, das Wissen höherrangiger Politikverantwortlicher nutzen und Verbindungen zu Akteuren des privaten Sektors herstellen (Haegeman et al., 2010; Calof und Smith, 2010).

Humanressourcen sind zentrale FuE- und Innovations-Inputs

FuE und Innovationen setzen nahezu in jeder Hinsicht den Einsatz qualifizierten Personals voraus. Die im weiteren Sinne definierte Gruppe der wissenschaftlich-technischen Berufe, die im wesentlichen Personen mit Hochschul- oder Postsekundarabschluss und/oder bereits im Berufsleben aktive Wissenschaftler und Techniker erfasst, spielt bei der Gewinnung neuer Kenntnisse durch Grundlagen- und angewandte Forschung, der Entwicklung, Installation und Verbesserung neuer Werkstoffe, Produkte und Geräte, der Konzeption, technischen Umsetzung und Modernisierung von Produktionsverfahren, der Durchführung von Tests und Sammlung von Daten, Patent- und Lizenzanträgen, der Anpassung und dem Einsatz von Technologien am Arbeitsplatz und noch vielem mehr eine zentrale Rolle. Zur Ausübung dieser Aktivitäten sind zahlreiche und vielfältige Kompetenzen notwendig, die von detailliertem akademischem Wissen in bestimmten Wissenschaftsbereichen bis hin zu praktischen, technischen Fertigkeiten sowie Managementqualifikationen und Fähigkeit zur Teamarbeit reichen. Angesichts des Platzes, den innovative Aktivitäten in allen Bereichen der Wirtschaft auf technischer wie auch nichttechnischer Ebene mittlerweile eingenommen haben, ist es zugleich auch klar, dass alle Arbeitskräfte, selbst wenn sie nicht direkt im Bereich FuE und Innovationen tätig sind, zumindest über Grundqualifikationen verfügen müssen, um mit neuen Technologien, Techniken und Arbeitsmethoden umgehen zu können und die Voraussetzungen dafür zu erfüllen, dass Innovationen an ihrem Arbeitsplatz erfolgreich umgesetzt werden.

Im Hinblick auf die FuE-Investitionen decken die derzeit verfügbaren Daten zu WuT-Berufen den Zeitraum der jüngsten Finanzkrise und des Wirtschaftsabschwungs nicht vollständig ab. Dieser Abschnitt bietet einen Überblick über das verfügbare Datenmaterial zu tertiären Bildungsabschlüssen, Mobilität der Studierenden, Trends bei den Forschenden und Fortbildungsaktivitäten, wobei der betrachtete Zeithorizont generell bis 2007 oder 2008 reicht. Kasten 1.5 beleuchtet jüngste allgemeine Entwicklungen am Arbeitsmarkt und hält einige Trends fest, die für die Auswirkungen des Abschwungs auf die WuT-Berufe relevant sind.

Die Zahl der Personen mit Tertiärabschluss ist weiter gestiegen. Dies ist z.T. durch das Bevölkerungswachstum bedingt, größtenteils aber auf die höheren Abschlussquoten zurückzuführen, wobei der Anteil der Personen mit Tertiärabschluss im Zeitverlauf steigt. Zwischen 1998 und 2006 erreichte der jährliche Anstieg der Zahl der Personen

Kasten 1.5 Auswirkungen des Abschwungs auf den Arbeitsmarkt

Von Ende 2007 bis Ende 2009 stieg die Arbeitslosenquote im OECD-Raum um nahezu 3 Prozentpunkte, was bedeutet, dass weitere 17 Millionen Menschen ihren Arbeitsplatz verloren und der Abschwung mit den tiefsten Rezessionen der Nachkriegszeit vergleichbar wurde. Jedoch haben die Analysen für den *OECD-Beschäftigungsausblick* ergeben, dass der Anstieg der Arbeitslosigkeit in den einzelnen Ländern erheblich variierte, so dass beispielsweise Dänemark, Island, Irland, Neuseeland, die Slowakische Republik, Spanien und die Vereinigten Staaten sehr viel stärkere Zunahmen verzeichneten als Belgien, Norwegen und Polen. Bestimmte Bevölkerungsgruppen waren auch stärker betroffen als andere, wobei Zeitarbeitskräfte, junge Menschen sowie Arbeitskräfte in Bauwesen, Verarbeitendem Gewerbe und Bergbau sowie Männer generell unverhältnismäßig starke Arbeitsplatzverluste erlitten. Demgegenüber konnten hochqualifizierte Kräfte zwischen dem vierten Quartal 2008 und dem vierten Quartal 2009 einen Anstieg der Beschäftigung verbuchen und sind Schwankungen im Konjunkturzyklus gegenüber generell weniger anfällig. Der Anstieg der Arbeitslosigkeit wird die Größenordnung des Arbeitskräfteüberhangs wahrscheinlich zu niedrig ausweisen, zumal aus den Daten hervorgeht, dass viele Arbeitskräfte angesichts der schlechten Beschäftigungsaussichten aus dem Erwerbsleben ausgeschieden sind, während andere weniger Stunden arbeiten als gewünscht. Schätzungen zufolge lag die Beschäftigungslücke (d.h. der Bedarf an Beschäftigung zur Erreichung des vor der Rezession vorhandenen Beschäftigungsniveaus unter der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter) Ende 2009 bei über 17 Millionen Arbeitsplätzen.

Da der Produktionsschock in den Volkswirtschaften verhältnismäßig synchron verlief, lassen sich die Unterschiede zwischen den Ländern im Hinblick auf die Veränderungen der Arbeitslosigkeit nicht durch das Ausmaß der Rezession in den einzelnen Ländern erklären. Vielmehr scheinen Unterschiede in der Art und Weise, wie die Anpassungen der Arbeitsnachfrage vorgenommen wurden, für einen Großteil der Diskrepanzen verantwortlich zu sein. Besonders hervorzuheben ist, dass einige Länder ihre Beschäftigungsniveaus anpassten (z.B. über Einstellungen und Entlassungen), während andere die Anpassungen über eine Regulierung der geleisteten Arbeitsstunden vornahmen (als „Arbeitskräftehortung“ bekanntes Verfahren). Insgesamt spielen Unterschiede in der Zusammensetzung und erwarteten Dauer des Schocks ebenso wie die Arbeitsmarktpolitiken und -institutionen eine wichtige Rolle, wenn es darum geht, zu bestimmen, ob und in welchem Ausmaß Beschäftigungsniveau und geleistete Arbeitsstunden als Reaktion auf Konjunkturabschwünge angepasst werden. Erwähnenswert ist im Zusammenhang mit diesem Kapitel, dass die Hochtechnologiebranchen im Verarbeitenden Gewerbe und die wissensintensiven Zweige des Dienstleistungssektors ebenso wie Unternehmen, die höher qualifiziertes Personal beschäftigen, eher zur Arbeitskräftehortung neigten. Zurückzuführen ist dies möglicherweise darauf, dass Arbeitskräfte in diesen Unternehmen generell höher qualifiziert sind, ein bedeutendes Niveau an firmenspezifischem Humankapital aufweisen und unbefristet beschäftigt sind. Allerdings ist noch ungeklärt, ob die Arbeitskräftehortung bei der Erholung des Arbeitsmarkts und Vermeidung einer neuen Form von struktureller Arbeitslosigkeit eine Rolle spielen wird. Zwar kann die Arbeitskräftehortung mit einem geringeren Anstieg der Arbeitslosigkeit assoziiert werden, doch wird sie auch mit einer sinkenden Arbeitsproduktivität in Verbindung gebracht und kann zur Verfestigung der Arbeitsmarktsegmentierung beitragen.

Das Ausmaß, in dem sich der drastische Anstieg der Arbeitslosigkeit in Phasen des konjunkturellen Abschwungs in einer Entwertung von Humankapital niederschlägt, dürfte davon abhängen, wie rasch die Arbeitslosen erneut eine Beschäftigung finden und welche Chancen ihnen geboten werden, ihre Qualifikationen durch Aus- und Weiterbildungen zu behalten oder zu verbessern. Die bisherigen Erfahrungen legen den Schluss nahe, dass ein im Verhältnis zur gesamtwirtschaftlichen Produktion drastischer Rückgang der Beschäftigung in Rezessionsphasen nicht unbedingt durch einen beschäftigungswirksamen Aufschwung aufgewogen wird. Karkkainen (2010) zeigte indessen auf, dass Interesse und Teilnahme an öffentlichen Bildungsangeboten in Phasen steigender Arbeitslosigkeit und Beschäftigungsunsicherheit insbesondere in der Erwachsenenbevölkerung zunehmen, wenngleich die Ausgaben der privaten Haushalte und Unternehmen für Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen in einigen Ländern rückläufig sind. Der Gesamteffekt all dieser Faktoren wird erst mit der Zeit zu Tage treten und dürfte auch dann wiederum von Land zu Land unterschiedlich ausfallen.

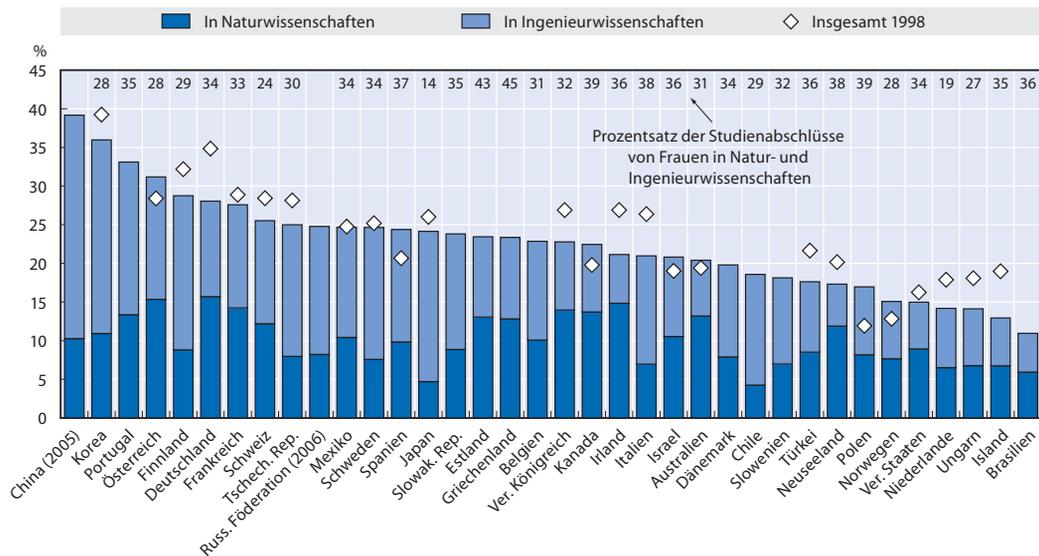
Quelle: Beitrag basiert weitgehend auf dem *OECD-Beschäftigungsausblick* (2010e).

mit Tertiärabschluss im OECD-Raum insgesamt im Durchschnitt über 4% und betrug in Irland, Polen, Portugal, Spanien und der Türkei über 7% (OECD, 2009g, S.26). Der Anteil der Studierenden mit Tertiärabschluss (Tertiärbereich A und weiterführende forschungsorientierte Studien⁹) unter den jungen Erwachsenen zwischen 25 und 34 Jahren erreichte 2008 im Durchschnitt der OECD-Länder 27%, obgleich zwischen den Ländern große Unterschiede bestanden (OECD, 2010f). In dieser Altersgruppe erzielten im Durchschnitt 35% einen Abschluss im Tertiärbereich (A und B sowie fortgeschrittene, forschungsorientierte Studiengänge). In den OECD-Ländern wiesen Norwegen und die Niederlande, gefolgt von Dänemark und Korea, unter jungen Erwachsenen den größten Prozentsatz an Abschlüssen im Tertiärbereich A auf (35-44% der Kohorte), Österreich hingegen den niedrigsten (13%). Die OECD-Partnerländer zeigten ein ähnliches Spektrum, wobei die Russische Föderation in dieser Alterskohorte eine Hochschulabschlussquote von 21% erzielte, Brasilien hingegen von 11%. So ist nach wie vor großer Spielraum für eine Ausweitung der Kompetenzbasis der OECD- und Nichtmitgliedsländer über eine Erhöhung des Anteils der Personen mit Tertiärabschluss vorhanden.

Zahlreiche Studierende sind international mobil und bilden eine starke Basis für spätere länderübergreifende Migrationsströme von Forschern und Wissen. Im Jahr 2008 waren über 3,3 Millionen Studierende im Tertiärbereich außerhalb des Landes ihrer Staatsangehörigkeit (des Herkunftslandes) eingeschrieben, wobei Frankreich, Deutschland, das Vereinigte Königreich und die Vereinigten Staaten den größten Anteil an ausländischen Studierenden aufnahmen (43% ihrer Gesamtzahl) (OECD, 2010f). Der Zustrom ausländischer Studierender wird vor allem unter dem Einfluss der kontinuierlichen weltweiten Expansion der Hochschulbildung, der Investitionen von Bildungseinrichtungen und staatlichen Stellen zur Förderung der Mobilität, der zunehmenden Berücksichtigung der Kriterien und Möglichkeiten des „Studierens im Ausland“ in den Studiengängen der Bildungseinrichtungen (insbesondere prestigeträchtiger Einrichtungen), der laufenden Erleichterung der Freizügigkeit und Kommunikation auf internationaler Ebene sowie der möglichen finanziellen Vorteile einer Phase der Mobilität in Zukunft wahrscheinlich noch steigen (Vincent-Lancrin, 2009). Aus dem 2010 Council of Graduate Schools Admissions Survey (CGS, 2010) geht hervor, dass die Zahl der Aufnahmeanträge ausländischer Studienkandidaten an US-amerikanischen Graduiertenschulen weiter zunimmt und 2010 gegenüber dem Vorjahr um 7% gestiegen ist. Auriol (2010) stellte anhand länderübergreifender Daten zu Promotionsabsolventen fest, dass diese Gruppe eine stärkere Mobilität aufweist als andere Absolventen des Tertiärbereichs und die Mobilität unter jüngeren Kohorten insgesamt höher ist, ein weiterer Hinweis darauf, dass die Mobilität immer weiter zunimmt. Im Rahmen des OECD-Projekts *Careers for Doctorate Holders* (CDH – Projekt für promovierte Wissenschaftler) erhobenen Daten zufolge hat ein Großteil der Promovierten entweder vor oder während des Doktorandenstudiums oder zu einem späteren Zeitpunkt ihres Berufslebens im Ausland gelebt. In den europäischen Ländern, für die Daten verfügbar sind, waren 15-30% der Promovierten, die Bürger des Berichtslands waren, in den vorangegangenen zehn Jahren im Ausland; noch höher waren die Zahlen unter Wissenschaftlern, die ihr Studium zwischen 1990 und 2006 abgeschlossen hatten. Angesichts der Tatsache, dass diese Daten auf Antworten von Rückkehrern fußen, weisen sie die Gesamtmobilität wahrscheinlich zu niedrig aus, da sich einige der mobilen Promovierten nach wie vor im Ausland befinden.

Während Hochschulabsolventen aller akademischen Disziplinen vor allem im Bereich der nichttechnischen Innovationen einen Beitrag zu innovativen Projekten leisten können, können Fachkräfte im Bereich Naturwissenschaften und Ingenieurwesen für Unternehmen, öffentliche Forschungseinrichtungen und Hochschulen, die Forschung und Entwicklung betreiben sowie technologiebezogene innovative Aktivitäten durchführen, eine wichtige

Abbildung 1.9 **Zahl der Studienabschlüsse in Natur- und Ingenieurwissenschaften als Prozentsatz aller im Jahr 2007 erworbenen Tertiärabschlüsse**



Anmerkung: Die Daten umfassen Studiengänge im Tertiärbereich A und weiterführende Forschungsprogramme (ISCED 5A und 6). Eine Aufschlüsselung nach Geschlechtern steht für China und die Russische Föderation nicht zur Verfügung. Für Brasilien sind die ISCED-5B-Programme inbegriffen.

Quelle: OECD Education Database (September 2009); UNESCO Institute for Statistics (2009); Chinese Statistical Yearbook (2008).

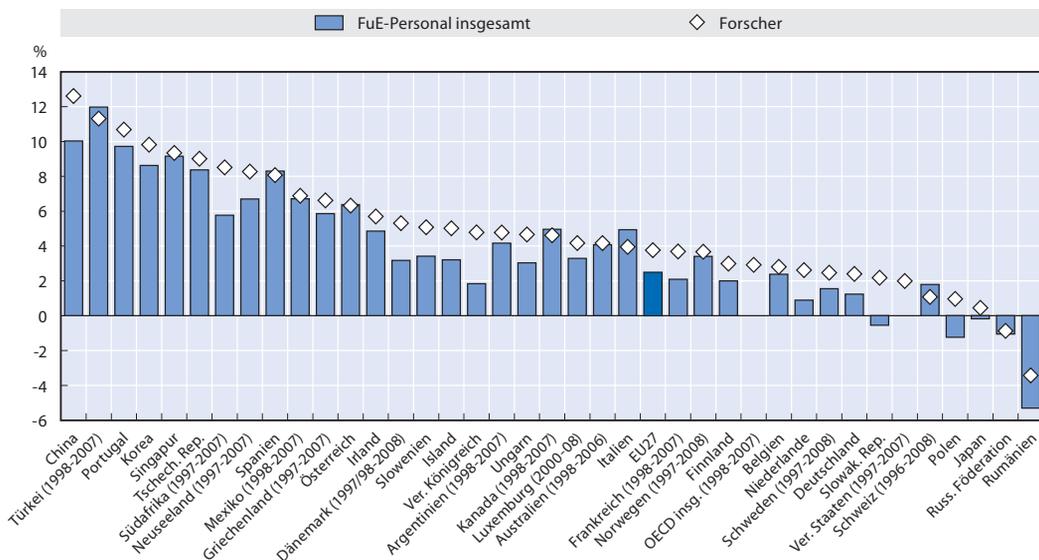
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932332759>

Ressource sein. Die Bereiche Naturwissenschaften und Ingenieurwesen decken ein breites Spektrum an Wissensgebieten ab, die von Lebenswissenschaften und Computertechnik bis hin zu Architektur und Bauwesen reichen. In Abbildung 1.9 wird die Zahl der Abschlüsse in Naturwissenschaften und Ingenieurwesen als Prozentsatz aller im Jahr 2007 erworbenen Tertiärabschlüsse dargestellt. Unter den OECD-Ländern wiesen Korea und Portugal mit 36% bzw. 33% die höchsten Anteile auf. China stach unter den Nicht-OECD-Volkswirtschaften insofern besonders hervor, als auf den Bereich Naturwissenschaften und Ingenieurwesen über 47% aller neuen Tertiärabschlüsse entfielen. Insgesamt erfreuten sich Ingenieurdiplome größerer Beliebtheit, und ihr Anteil an den neuen Abschlüssen reichte von 5% (Brasilien) bis 37% (China). Wissenschaftliche Abschlüsse machten zwischen 4% (Chile) und 16% (Deutschland) aus. Erhebliche Unterschiede gab es unter den Ländern bei der Verteilung der Abschlüsse im Bereich Wissenschaft und Ingenieurwesen. In Australien, Kanada, Irland, Neuseeland und dem Vereinigten Königreich entfielen über 60% der neuen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Abschlüsse auf den Bereich Naturwissenschaften. Demgegenüber wurden in Chile, China, Japan und der Russischen Föderation über 70% der Abschlüsse im Bereich Ingenieurwesen erteilt. Insgesamt deutet dies darauf hin, dass der in den Hochschulen herangebildete Kompetenzmix von Land zu Land deutlich abweicht, was u.U. Unterschieden bei der Nachfrage am Arbeitsmarkt, den Gehältern und den Karriereaussichten zuzuschreiben ist. In vielen Ländern ist der Anteil der Abschlüsse in den Bereichen Naturwissenschaften und Ingenieurwesen an der Gesamtzahl neuer Tertiärabschlüsse zwischen 1998 und 2007 zurückgegangen. Einen großen Unterschied gibt es auch beim Frauenanteil an den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Abschlüssen. In Japan entfielen 2007 auf Frauen 14% der Abschlüsse, während ihr Anteil in Griechenland 45% ausmachte. Aus den Daten geht hervor, dass der Frauenanteil an den Tertiärabschlüssen im Bereich Naturwissenschaften und Ingenieurwesen zwischen 1998 und 2007 in Deutschland, Polen, Portugal, Schweden und der Tschechischen Republik, den stärksten Anstieg verzeichnet hatte.

Auf Promoviertenebene legen die Daten des OECD-Projekts für promovierte Wissenschaftler (CDH) den Schluss nahe, dass der Bereich Naturwissenschaften unter den von den Absolventen gewählten Fachgebieten an erster oder zweiter Stelle steht (Auriol, 2010). In allen an der Studie teilnehmenden Ländern (außer Rumänien) entfielen mindestens 20% der Promotionen auf die Naturwissenschaften, in Belgien, Dänemark und Estland waren es sogar über 35%. Die relative Bedeutung anderer Fachrichtungen war von Land zu Land unterschiedlich; die mittel- und osteuropäischen Länder verzeichneten den größten Anteil an Promotionen in den Fachbereichen Ingenieurwesen und Agrarwissenschaft, Deutschland indessen in Medizinwissenschaften und Österreich wiederum in Human- und Sozialwissenschaften. In allen Ländern, außer Österreich, waren über 50% der Promovierten im öffentlichen Sektor tätig, vor allem im Hochschulbereich. Der öffentliche Sektor beschäftigte Promovierte aus allen Fachgebieten, während der private Sektor in der Regel mehr Naturwissenschaftler und Ingenieure einstellte. Vor allem in Polen und Spanien beschäftigten Hochschulen und öffentlicher Sektor einen sehr hohen Anteil an Promovierten aus allen Fachrichtungen.

Am Arbeitsplatz ist die Gesamtzahl des FuE-Personals und der Forscher ein Indikator der FuE- und Innovationskapazität. In den meisten Ländern ist die Zahl der im FuE-Bereich tätigen Arbeitskräfte stetig gestiegen, insbesondere die Zahl der Forscher (definiert als Wissenschaftler, die mit der Konzipierung und Erzeugung neuen Wissens, neuer Produkte, Prozesse, Methoden und Systeme befasst sind). Im Zeitraum 1998-2008 nahm die Zahl der Forscher (Vollzeitäquivalent) in der Hälfte der OECD-Länder jährlich um über 4,5% zu (Abb. 1.10). Portugal und die Türkei verzeichneten einen jährlichen Zuwachs der Forscherzahl von 10%, während die Zahl der Forscher in China um nahezu 13% pro Jahr zunahm. In Bezug auf das FuE-Personal insgesamt, das auch die FuE-Manager, -Verwalter und -Bürokräfte umfasst, wurden im Allgemeinen langsamere Zuwachsraten verzeichnet (Ausnahmen bilden Italien, Kanada, Österreich, Spanien, die Schweiz und die Türkei). Die Türkei wies den höchsten jährlichen Zuwachs in dieser Kategorie (12%) auf. Das

Abbildung 1.10 **Zunahme von FuE-Personal und Forscherzahl, 1998-2008**
 Jahresdurchschnittliche Gesamtzunachsrates (in Prozent)



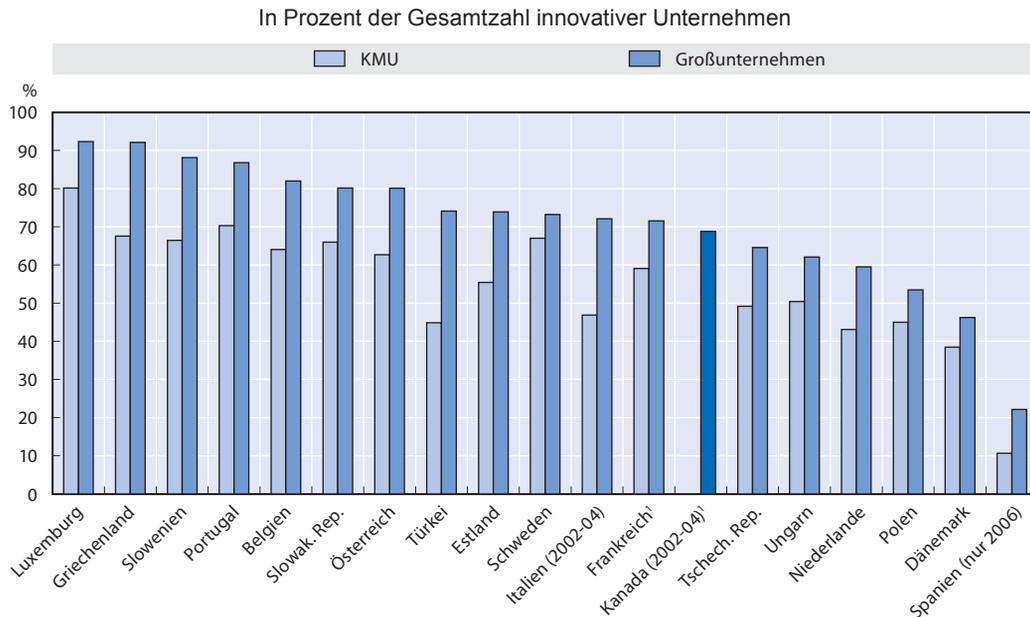
Quelle: OECD, *Main Science and Technology Indicators* (Mai 2010).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932332778>

Wachstum der Gesamtforscherzahl wird in erheblichem Maße durch die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors bestimmt, wobei die Zunahme der staatlichen Förderung von unternehmensbasierter FuE (BERD) stärker mit einem Anstieg der Forscherzahl assoziiert ist als das Wachstum der Hochschulaufwendungen für FuE (HERD) oder der gesamten Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) (vgl. Anhang 1.A1). Die meisten Forscher haben nicht promoviert, wenngleich die Mehrzahl der promovierten Wissenschaftler als Forscher tätig ist (Auriol, 2010). Die Daten aus dem CDH-Projekt machten deutlich, dass im Unternehmenssektor 2005 weniger als 20% der Forscher promoviert hatten, und in Argentinien, Japan, Mexiko, Portugal, Singapur, Slowenien und der Türkei waren es weniger als 10%. Im Hochschulbereich hatte ein höherer Prozentsatz der Forscher einen Doktorgrad, und in Irland, Polen, Portugal, der Slowakischen Republik, Slowenien, Südafrika und der Tschechischen Republik hatten über 50% der an Hochschulen tätigen Forscher promoviert.

Trotz des derzeitigen Abschwungs haben sich viele Länder auf einen anhaltenden Anstieg der Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften eingestellt. Einige Länder befürchten zwar, dass die aktuellen Trendentwicklungen in Bezug auf den Bestand an qualifizierten Arbeitskräften nicht ausreichen, doch lassen die weiter oben dargelegten Daten vermuten, dass angesichts des Aufwärtstrends bei den Tertiärabschlüssen die Gesamtzahl der qualifizierten Kräfte nicht das dringendste Problem darstellen dürfte. Die Daten veranschaulichen ferner, dass sich die Gehaltsunterschiede zwischen Personen mit Tertiärabschluss und Personen mit Sekundarstufe II oder postsekundärer nichttertiärer Bildung nicht überall ausgeweitet haben; in Deutschland, Irland, Italien, Polen und Ungarn hat sich das Gefälle in den letzten zehn Jahren effektiv verringert (OECD, 2009e, S. 142). Stattdessen dürften die Qualifikationsstruktur und die Kongruenz zwischen qualifizierten Arbeitskräften und Beschäftigungsmöglichkeiten die größte Herausforderung darstellen. Bei der Bewältigung dieser Herausforderung kommt es entscheidend darauf an, die Humankapitalentwicklung sicherzustellen. Dank lebenslangen Lernens, durch das der Einzelne seine Fähigkeiten während des gesamten Erwachsenenlebens kontinuierlich ausbaut, kann sich die Erwerbsbevölkerung stetig weiterentwickeln, um neuen Qualifikationsanforderungen gerecht zu werden. Hierbei spielen die Unternehmen eine sehr wichtige Rolle, da die Möglichkeiten der Weiterbildung am Arbeitsplatz für die unerlässliche Aktualisierung und Erweiterung der Kompetenzen sorgen. Abbildung 1.11 lässt erkennen, dass die Unternehmen in ganz unterschiedlichem Maße an innovationsbezogenen Fortbildungsaktivitäten beteiligt sind. In Luxemburg und Portugal bieten über 70% aller innovativen Unternehmen speziell auf die Entwicklung oder Einführung neuer oder signifikant verbesserter Produkte oder Verfahren zugeschnittene interne oder externe Schulungen an; unter Großunternehmen sind die Prozentsätze sogar noch höher. Demgegenüber bieten in Dänemark, Italien, den Niederlanden, Polen, Spanien und der Türkei weniger als 50% der Unternehmen derartige Fortbildungen an (bei einer Fokussierung auf Großunternehmen verbessert sich das Bild).

Zusätzlich zur Fortbildung dürfte die ständige Mobilität qualifizierter Personen ein Aspekt sein, der maßgeblich zum Job-Matching zwischen den am besten qualifizierten Kräften und den forschungs- und innovationsintensiven Arbeitsplätzen beiträgt. Die internationale Mobilität der Studierenden und promovierten Wissenschaftler wurde weiter oben bereits erwähnt; ferner ist die Mobilität unter qualifizierten Personen generell beachtlich (OECD, 2008c). Die Ströme von Personen und Know-how tragen stark zur Verbreitung und Erweiterung des Fundus an globalem Wissen bei. Nicht-OECD-Volkswirtschaften werden in dieser Hinsicht eine immer größere Rollen spielen, wobei China und Indien bereits die führenden Herkunftsländer von Studierenden im Ausland sind und China beachtliche Ressourcen und Planungsbemühungen in die Errichtung von Forschungsuniversitäten mit Weltklasseniveau investiert (Altbach, 2009). Die Globalisierung wird im nachstehenden Abschnitt eingehender diskutiert.

Abbildung 1.11 **Innovationsbezogene Fortbildungsaktivitäten der Unternehmen, nach Größe, 2004-2006**

1. Kanada – die Daten beziehen sich nur auf das Verarbeitende Gewerbe, alle Unternehmen. Frankreich – die Daten beziehen sich nur auf das Verarbeitende Gewerbe.

Quelle: Eurostat CIS 2006 (CIS 2004 für Italien) und Statistics Canada, 2005 Survey of Innovation.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932332797>

Sowohl die Teilnahme an Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen als auch die internationale Mobilität werden dazu beitragen, die Hochschulen, die die Ausbildungsbasis für die kommenden Generationen an Forschern und sonstigen qualifizierten Personen bilden, mit qualifiziertem Personal auszustatten. Die Gesamtpopulation an Dozenten, Forschern und sonstigem Personal in Hochschuleinrichtungen altert in einer Reihe von OECD-Ländern, doch ist diese Entwicklung nicht durch den allgemeinen Alterungsprozess der Bevölkerung, sondern vielmehr den mit dem System der lebenslangen Anstellung einhergehenden Strukturen der Personalbeschaffung bedingt (Willekens, 2009). Fortbildungsprogramme können zwar dazu beitragen, Wissensstand und Qualifikationen älterer Mitarbeiterkohorten aufrechtzuerhalten, doch ist eine Personalplanung, bei der die Kompetenzen besser auf die Arbeitsplätze abgestimmt werden, von entscheidender Bedeutung. International mobile Mitarbeiter können Lücken füllen und zugleich auch wichtige internationale Netzwerke bilden, die für eine langfristige Forschungszusammenarbeit sorgen. Gleichzeitig müssen die Länder der Attraktivität der Forscherkarrieren große Beachtung schenken. Auriols (2010) Analyse in Bezug auf promovierte Wissenschaftler hat ergeben, dass die Graduierten zwar mit ihrer Situation größtenteils zufrieden sind, sich dennoch aber mehr als 30% über ihr Gehaltsniveau, die Zusatzleistungen und Aufstiegsmöglichkeiten beklagen. Eine dauerhafte Politikherausforderung wird darin bestehen, zu gewährleisten, dass die Tätigkeit der Forscher in einem Maße honoriert wird, die dem Beitrag ihrer Forschungsarbeiten und ihrer Untersuchungen zur Verbesserung der Wissensgrundlagen und zur Erzielung von Forschungsergebnissen entspricht.

Schließlich kommt es entscheidend darauf an, dass die verfügbaren Qualifikationen optimal für Forschung und Innovationen genutzt werden, und dabei spielt die Genderproblematik eine entscheidende Rolle. Die Konzentration von Frauen und Männern

in bestimmten Wissenschaftsfeldern ist gut dokumentiert (und wird in Abbildung 1.9 verdeutlicht), ebenso wie der „Schereneffekt“, dem zufolge die Erwerbsbeteiligung der Frauen mit zunehmender Hierarchieebene stetig sinkt. Außerdem beantragen Frauen in der Regel seltener Mittel für die Finanzierung von Forschungsaktivitäten, und wenn dies doch geschieht, handelt es sich um niedrigere Beträge und weniger prestigeträchtige Einrichtungen (Europäische Kommission, 2009b). Wenngleich einige dieser Aspekte z.T. auf persönliche Entscheidungen zurückzuführen sind oder durch die generell spätere Integration von Frauen in die Hochschulbildung und die Erwerbsbevölkerung sowie allgemeine Probleme im Zusammenhang mit der Frauenerwerbsbeteiligung bedingt sind, liegen auch überzeugende Belege für das Vorhandensein von Zugangsschranken für Frauen im Bereich Wissenschaft und Technologie vor (Europäische Kommission, 2008a, 2008b). Vor allem das hartnäckige Fortbestehen von Geschlechterklischees, nicht transparenten Nominierungs- und Berufungsverfahren sowie der Rückgriff auf informelle Verfahren sind Faktoren, die weiterhin zu geschlechtsspezifischen Ungleichgewichten im Bereich Naturwissenschaften führen können. Zudem kommt ein Bericht der Weltbank (2010), in dem verschiedene Aspekte des rechtlichen und regulatorischen Umfelds untersucht wurden, die Frauen dazu befähigen, sich als Unternehmerinnen zu betätigen und einen Arbeitsplatz zu finden, zu dem Ergebnis, dass in den OECD-Mitgliedsländern, den OECD-Beitrittsländern und den Volkswirtschaften, die mit der OECD in vertiefter Zusammenarbeit stehen, nach wie vor bedeutende geschlechtsspezifische Unterscheidungen vorgenommen werden. Derartige Unterschiede in der rechtlichen Behandlung, die ursprünglich vielleicht zum Schutz der Frauen eingeführt wurden, sollten sorgfältig analysiert werden, damit sichergestellt ist, dass sie die Möglichkeiten der Frauen nicht begrenzen bzw. ihnen die Beteiligung am Erwerbsleben nicht erschweren.

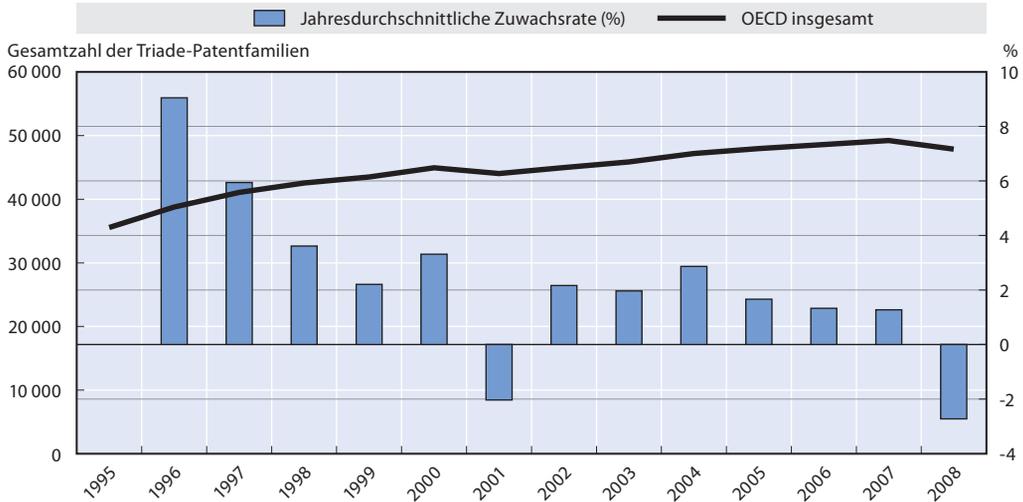
Die Ergebnisse nutzen

Patente und wissenschaftliche Artikel sind zwei messbare Forschungsoutputs, die zur Analyse der Ergebnisse von FuE-Investitionen herangezogen werden können. Dabei können Patente als Erfindungsindikatoren (Vorstufe der Innovation) interpretiert werden, und zwischen der Zahl der Patente und anderen Indikatoren innovativer Leistungen, wie Produktivität und Marktanteilen, besteht ein positiver Zusammenhang (OECD, 2009h). Dennoch ist zu beachten, dass sie als Indikatoren der Technologietätigkeit auch gewisse Nachteile aufweisen, insbesondere was ihre Reichweite (nicht alle Erfindungen sind patentiert oder patentierbar), Spezifität (in einigen Technologiebereichen ist die Neigung zur Patentanmeldung stärker) und verzerrte Wertverteilung betrifft (viele Patente finden in der Industrie keine Anwendung und haben nur einen geringen gesellschaftlichen Wert, während manche Patente von extrem hohen Wert sind). Wissenschaftliche Artikel sind eine Messgröße der Grundlagenforschung und wissenschaftlichen Entdeckungen, und Publikationen werden traditionell als Indikator der wissenschaftlichen Produktivität von Hochschulen, staatlichen Forschungseinrichtungen und sonstigen Einheiten verwendet. Wissenschaftliche Artikel sind das wichtigste Instrument für die Verbreitung und Validierung von Forschungsergebnissen, und ihre relativ freie Verfügbarkeit macht sie zu einem Hauptmedium des Wissenstransfers. Ebenso wie Patente stoßen auch wissenschaftliche Artikel als Indikator für die Beurteilung von Forschungsergebnissen an Grenzen, darunter vor allem die Dominanz der englischen Sprache, die in den einzelnen Wissenschaftsbereichen unterschiedliche Publikationsneigung sowie Qualitätsprobleme.

Daten zu Triade-Patentfamilien (d.h. Patente für Erfindungen, die beim Europäischen Patentamt und beim japanischen Patentamt angemeldet und vom Patent- und Markenamt

der Vereinigten Staaten erteilt werden) ermöglichen eine Fokussierung auf Patente mit höherem Wertschöpfungsanteil und schließen durch den Heimatvorteil bedingte Einflüsse aus. Laut Abbildung 1.12 ist die Zahl der Triade-Patente für den OECD-Raum seit Mitte der 1990er Jahre mit einer jahresdurchschnittlichen Zuwachsrate von 2,36% zwischen 1995

Abbildung 1.12 **Triade-Patentfamilien**
Trends bei den Triade-Patenfamilien¹ in den OECD-Ländern
Gesamtzahl und Zuwachsrate

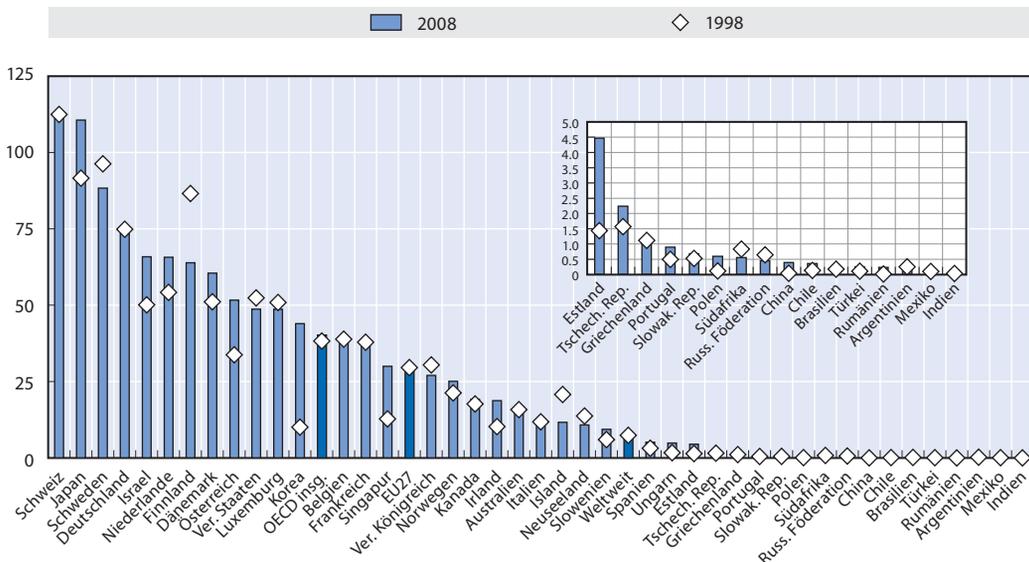


1. Patente, die beim Europäischen Patentamt (EPA), dem Japanischen Patentamt (JPO) und dem Patent- und Markenamt der Vereinigten Staaten (USPTO) angemeldet werden und dieselbe Erfindung schützen. Die Daten ab 2000 sind OECD-Schätzungen auf der Basis von Verfahren zur Ermittlung der zu einem bestimmten Zeitpunkt tatsächlich verfügbaren Patente („Nowcasting“) (vgl. OECD, 2009e).

Anmerkung: Die Zahl der beim Europäischen Patentamt (EPO) und im Rahmen des Vertrags über die Internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) angemeldeten Patente basiert auf Daten des EPO (EPO Bibliographic Database – Veröffentlichungen bis November 2009). Die Datenreihen zu Patentanmeldungen beim USPTO und Triade-Patentfamilien sind hauptsächlich der EPO Worldwide Statistical Patent Database (PATSTAT, September 2009) entnommen.

Quelle: OECD, *Main Science and Technology Indicators* (Mai 2010).

Triade-Patentfamilien je Million Einwohner, 2008

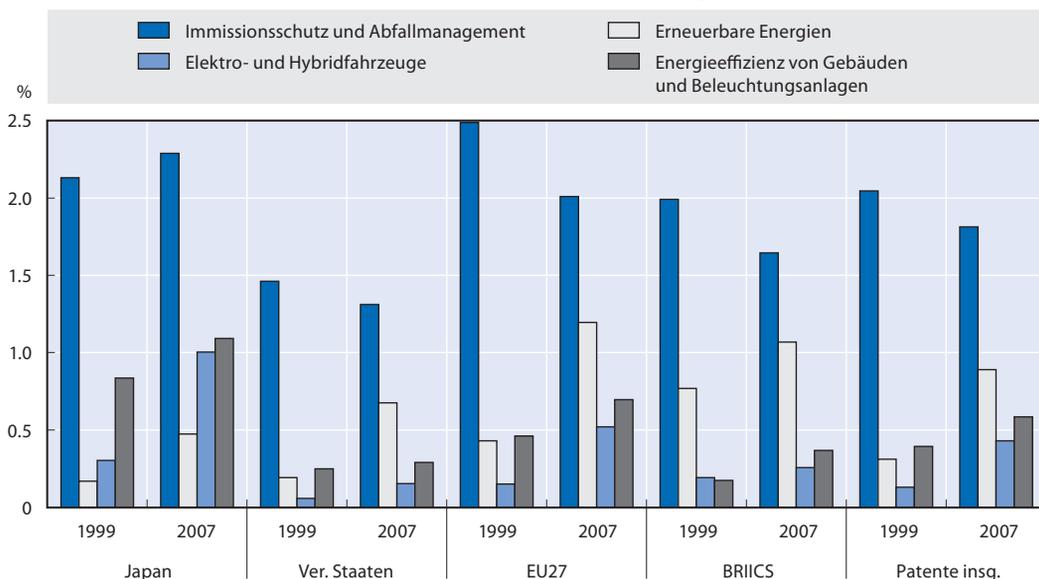


Quelle: OECD, *Patent Database* (Juni 2010); Internationaler Währungsfonds, *World Economic Outlook Database* (April 2010).
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932332816>

und 2008 stetig gestiegen. In den letzten Jahren hat sich das Wachstum aber verlangsamt, und die Zahl der Triade-Patentanmeldungen im OECD-Raum war 2008 rückläufig. Das stimmt mit Daten zu Warenzeichen überein (ein weiterer Indikator für die Innovationstätigkeit, der Fortschritte in der Produktentwicklung und beim Marketing misst), die 2008 einen Rückgang um 20% verzeichneten (OECD, 2009e, S. 38). Aus den jüngsten Patentdaten für die einzelnen Länder (Abb. 1.12) geht hervor, dass die Schweiz im Verhältnis zur Bevölkerung die höchste Zahl an Triade-Patenten aufwies, dicht gefolgt von Japan. Der OECD-Durchschnitt lag 2008 bei 40 Triade-Patentfamilien je Million Einwohner, der OECD-Medianwert indessen bei 19. In Mexiko war die Zahl der Patentfamilien bevölkerungsbereinigt am niedrigsten und lag unter dem Niveau einer Reihe von Nicht-OECD-Volkswirtschaften, darunter Argentinien und Brasilien. Einige Länder verzeichneten im Zeitraum 1998-2008 jahresdurchschnittlich ein extrem hohes kumuliertes Wachstum der Zahl der Triade-Patentfamilien je Million Einwohner, darunter insbesondere China (26%), Polen (17,8%), Korea (15,8%) und Indien (15,6%). Unter Einbeziehung der Daten von 2008 war die Zahl der bevölkerungsbereinigten Triade-Patentfamilien in zahlreichen Ländern in den Jahren 1998-2008 aber insgesamt rückläufig.

Nicht-OECD-Volkswirtschaften investieren erheblich in Umwelttechnologien, ein dynamisches Gebiet mit einem enormen Wachstumspotenzial (und klarer praktischer Bedeutung für die BRIICS-Volkswirtschaften – Brasilien, Russland, Indien, Indonesien, China und Südafrika) im Kontext globaler Herausforderungen wie Klimawandel sowie Versorgung mit Wasser und Nahrungsmitteln. Aus Abbildung 1.13 geht hervor, dass die BRIICS im Jahr 2007 unter ihren im Rahmen des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) eingereichten Anmeldungen einen überdurchschnittlich großen Anteil an Patentanmeldungen für erneuerbare Energien verzeichneten¹⁰. Diese

Abbildung 1.13 **Patente in ausgewählten Umwelttechnologien**
In Prozent aller PCT-Patentanmeldungen



Anmerkung: Die Daten beziehen sich auf internationale PCT-Patentanmeldungen, die beim Europäischen Patentamt (EPA) eingereicht wurden. Die Berechnung der Patentzahlen basiert auf dem Prioritätsdatum der Erstanmeldung, dem Herkunftsland des Erfinders und anteiligen Zählungen, was bedeutet, dass Patente mit mehreren Erfindern aus verschiedenen Ländern dem jeweiligen Land nur anteilig zugeschrieben werden. Die BRIICS umfassen Brasilien, China, Indien, Indonesien, die Russische Föderation und Südafrika.

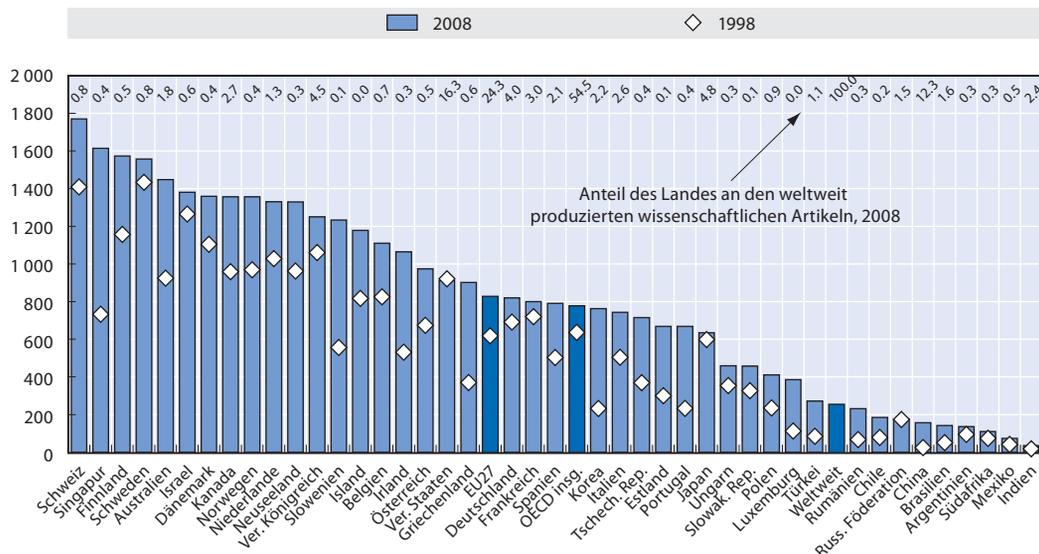
Quelle: OECD, *Patent Database* (Juli 2010).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932332835>

Kategorie machte nahezu 1,1% der PCT-Patentanmeldungen aus den BRIICS aus, verglichen mit einem Gesamtanteil von 0,9% für diese Patentkategorie an der Gesamtheit der PCT-Anmeldungen. Seit 1999 ist der Gesamtanteil der PCT-Patentanmeldungen im Bereich erneuerbare Energien gestiegen, und die BRIICS sind diesem Trend gefolgt. Die BRIICS haben auch ihren Anteil an den Patentanmeldungen in den Bereichen Elektro- und Hybridfahrzeuge sowie Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden und Beleuchtungsanlagen erhöht. Daten zu den Länderanteilen bei verschiedenen 2007 im Rahmen des PCT registrierten Umwelttechnologepatenten zeigen, dass die BRIICS 1,9% der Patentanmeldungen im Bereich Immissionsschutz und Abfallmanagement (was in etwa den Anteilen von Belgien und Österreich entspricht) und 2,5% der Patentanmeldungen für erneuerbare Energien (vergleichbar mit den Anteilen Österreichs und der Schweiz) auf sich vereinen. Isoliert betrachtet belief sich der Anteil Chinas an den Patentanmeldungen im Bereich Immissionsschutz auf 0,77% (vergleichbar mit dem Anteil Norwegens), das ganz oben platzierte Japan erzielte 21,5%. Im Bereich der erneuerbaren Energien lag Chinas Patentanteil bei etwa 1,1% (in etwa wie der Anteil Koreas), Deutschlands Anteil betrug 23,6%.

Alle OECD-Länder außer den Vereinigten Staaten haben ihre Produktion von wissenschaftlichen Artikeln (um die Bevölkerungsgröße bereinigt) zwischen 1998 und 2008 gesteigert (Abb. 1.14). Unter den Ländern mit einer über dem OECD-Durchschnitt von 778 Artikeln liegenden Produktion je Million Einwohner verzeichneten Griechenland und Irland mit einer kumulierten jahresdurchschnittlichen Zuwachsrate von 9,3% bzw. 7,2% eine relativ hohe Steigerung. Andere OECD-Länder mit hoher Zuwachsrate in diesem Zeitraum waren Korea (12,6%), Luxemburg (13%), Portugal (11,1%) und die Türkei (12,3%). Unter den Nicht-OECD-Volkswirtschaften verzeichnete Singapur zwischen 1998 und 2008 ein kumuliertes jahresdurchschnittliches Wachstum von über 8%, und die Produktion an wissenschaftlichen Artikeln lag dort 2008 über dem OECD-Durchschnitt. Andere Nicht-

Abbildung 1.14 **Wissenschaftliche Artikel je Million Einwohner, 1998 und 2008**



Anmerkung: Die hier berücksichtigten wissenschaftlichen Artikel stammen aus Zeitschriften und Tagungsberichten. Es handelt sich dabei um Artikel, Rezensionen, Konferenzvorträge, Konferenzberichte sowie Anmerkungen. Für die Berechnungen werden die Adresse der Einrichtung, zu der die Autoren gehören, und anteilige Zählungen zu Grunde gelegt. Für Brasilien, Chile, Estland und Indien sind die Bevölkerungsdaten der *World Economic Outlook Database* (April 2010) des Internationalen Währungsfonds entnommen.

Quelle: OECD, *Main Science and Technology Indicators* (Dezember 2009) und *Scopus Custom Data* (Aktualisierung 2009).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932332854>

OECD-Volkswirtschaften mit einem raschen Jahreswachstum an wissenschaftlichen Artikeln waren Brasilien (11%), China (20%) und Estland (8%). Die Schweiz behielt ihre überragende Spitzenposition im Bereich der Triade-Patentfamilien (Abb. 1.12) und verzeichnete 2008 die höchste Zahl an wissenschaftlichen Artikeln je Million Einwohner, wohingegen Mexiko auf dieser Basis die geringste Zahl aufwies. Unter den OECD-Ländern hatten die Vereinigten Staaten, Japan, das Vereinigte Königreich und Deutschland die vier größten Anteile an der Gesamtzahl der wissenschaftlichen Artikel (insgesamt 29,6%), während auf China 12,3% entfielen und auf Indien 2,4% (wie auch auf Italien, Kanada und Korea).

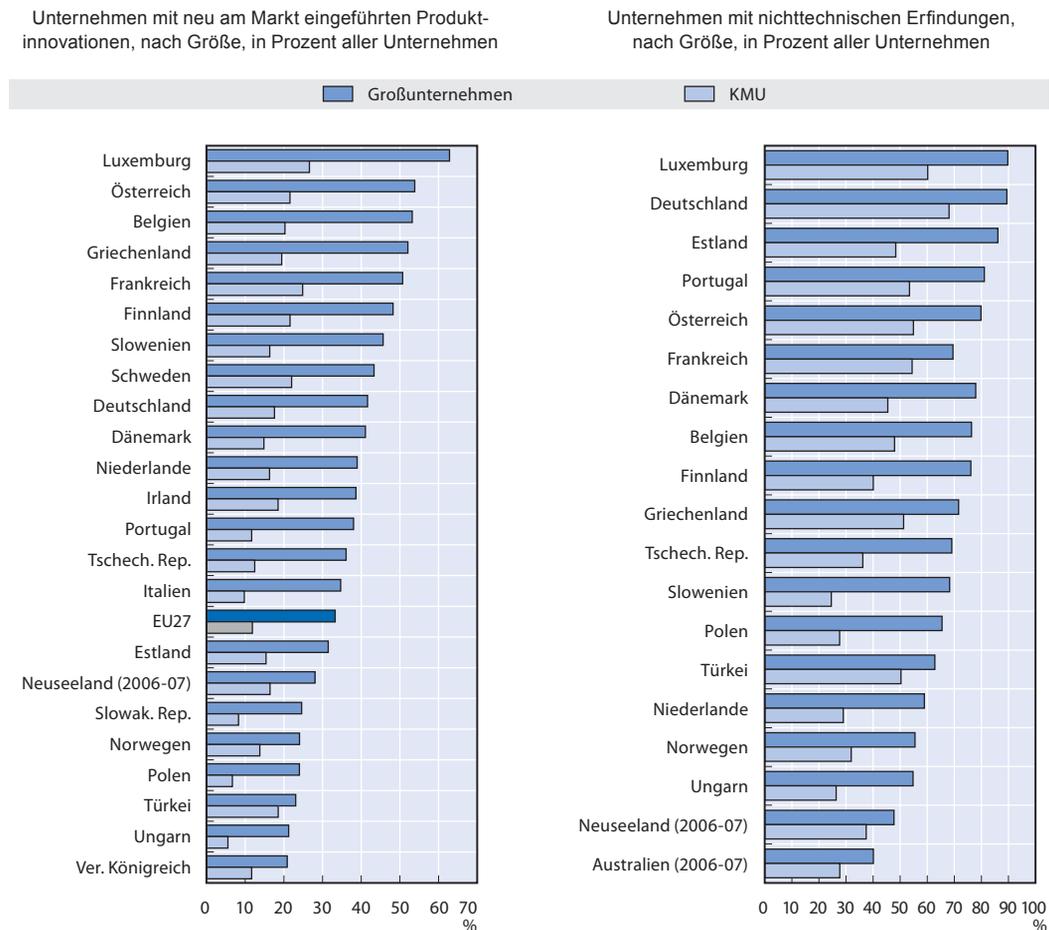
Aus den Daten geht hervor, dass die Leistungen der einzelnen Länder auf dem Gebiet der Patente und wissenschaftlichen Artikel stark auseinanderklaffen. Das Motto „mehr ist besser“ trifft dabei jedoch nicht zwangsläufig zu, vor allem nicht bei geringer Produktionseffizienz. Den Arbeiten des National Science Board (2010b, S. 5-47) ist zu entnehmen, dass die Ressourceninputs je Publikation in den 200 bestplatzierten akademischen FuE-Einrichtungen der Vereinigten Staaten zwischen 1990 und 2001 um 29% gestiegen sind und sich der Trend im gesamten akademischen System der Vereinigten Staaten nun dahingehend entwickelt, dass für dieselbe Menge an Publikationsoutput ein immer größerer Ressourceninput notwendig ist. Der Nationale Wissenschaftsrat spekulierte über mögliche Gründe hierfür, wie beispielsweise eine zunehmende Komplexität der für die Publikation erforderlichen Forschungsarbeiten, die erhöhten Kommunikationskosten der Zusammenarbeit sowie Forschungskosten (für Hochschulen, Postdoktoranden, Ausrüstungen usw.), die rascher steigen als die allgemeine Inflation. Das verleiht dem zuvor angesprochenen Punkt über die Bedeutung einer besseren Messung der Effizienz von FuE-Investitionen mehr Gewicht, insbesondere im Kontext einer angespannten Finanzlage. Außerdem wirkt ein relativer Mangel an Patenten und wissenschaftlichen Artikeln nicht notwendigerweise als Innovationsbremse. Die Daten zeigen, dass Niedrigeinkommens- und Entwicklungsländer in der Regel einen geringeren Output an Patenten und wissenschaftlichen Artikeln je Million Einwohner haben. Dennoch können diese Länder durch die Übernahme und Anpassung neuer Ideen und Technologien aus andernorts gewonnenen neuen wissenschaftlichen Kenntnissen Vorteile für ihre Innovationstätigkeit ziehen. Die Politik sieht sich in diesem Fall vor die wichtige Aufgabe gestellt, einen angemessenen Öffnungsgrad für Wissensströme und eine hinreichend große Aufnahmefähigkeit für die Nutzung dieses Wissens zu gewährleisten.

Unternehmen können die FuE-Ergebnisse ebenso wie andere Inputs für die Konzipierung von Waren-, Dienstleistungs- und Verfahrensinnovationen (z.B. technische Innovationen) verwenden oder als Input in die Erarbeitung neuer Organisations- und Marketingstrukturen (d.h. nichttechnische Innovationen) einfließen lassen. Innovationserhebungen auf Länderebene liefern Informationen über die Innovationstätigkeit von Unternehmen, mit einer Unterteilung nach Innovationen, die für das eigene Unternehmen, den Markt oder am obersten Ende der Neuigkeitsskala wirklich für die ganze Welt eine Neuheit darstellen. Abbildung 1.15 deutet auf recht große Unterschiede beim Prozentsatz der Unternehmen hin, die im Zeitraum 2004-2006 „Marktneuheiten“ eingeführt haben. Weniger als 25% der Großunternehmen in Norwegen, Polen, der Slowakischen Republik, der Türkei, Ungarn und des Vereinigten Königreichs führten in diesem Zeitraum „Marktneuheiten“ ein, in Belgien, Frankreich, Griechenland, Luxemburg und Österreich waren es hingegen über 50% der Unternehmen. Dieser Unterschied lässt sich z.T. durch die Industriestruktur erklären, wobei einige Sektoren mit größerer Wahrscheinlichkeit „Marktneuheiten“ einführen als andere. Eine weitere Erklärung liefert das Datenerfassungsverfahren, da der „Markt“ von den an Innovationserhebungen teilnehmenden Unternehmen unterschiedlich definiert werden kann. In einigen Ländern betrachten die Unternehmen ihren „Markt“ möglicherweise in

erster Linie als „lokal“, während sie in anderen Ländern stärker an internationalen Märkten operieren, wo sich die Einführung von Produktinnovationen als schwieriger herausstellt¹¹. KMU haben in der Regel weniger Marktneuheiten eingeführt; in den meisten Fällen waren es weniger als 20% der Unternehmen, wemngleich das Niveau in Belgien, Finnland, Frankreich, Luxemburg, Österreich und Schweden etwas höher war.

Abbildung 1.15 veranschaulicht ferner, dass ein größerer Prozentsatz sowohl kleiner/mittlerer Unternehmen als auch großer Unternehmen im Zeitraum 2004-2006 nichttechnische Innovationen eingeführt hatte; bei den KMU reichte das Spektrum von 24,5% (Slowenien) bis 68,1% (Deutschland), bei Großunternehmen von 40,1% (Australien) bis 89,7% (Luxemburg). Innovationen bei Marketing und Organisation sind häufig eine Ergänzung technischer Innovationen und spielen in den Dienstleistungsunternehmen eine ganz besondere Rolle, wodurch sie ihr potenzielles Anwendungsspektrum erweitern. Innovationserhebungen entnommenen Informationen deuten denn auch darauf hin, dass in vielen Unternehmen technische und nichttechnische Innovationen nebeneinander

Abbildung 1.15 **Innovative Unternehmen, 2004-2006**



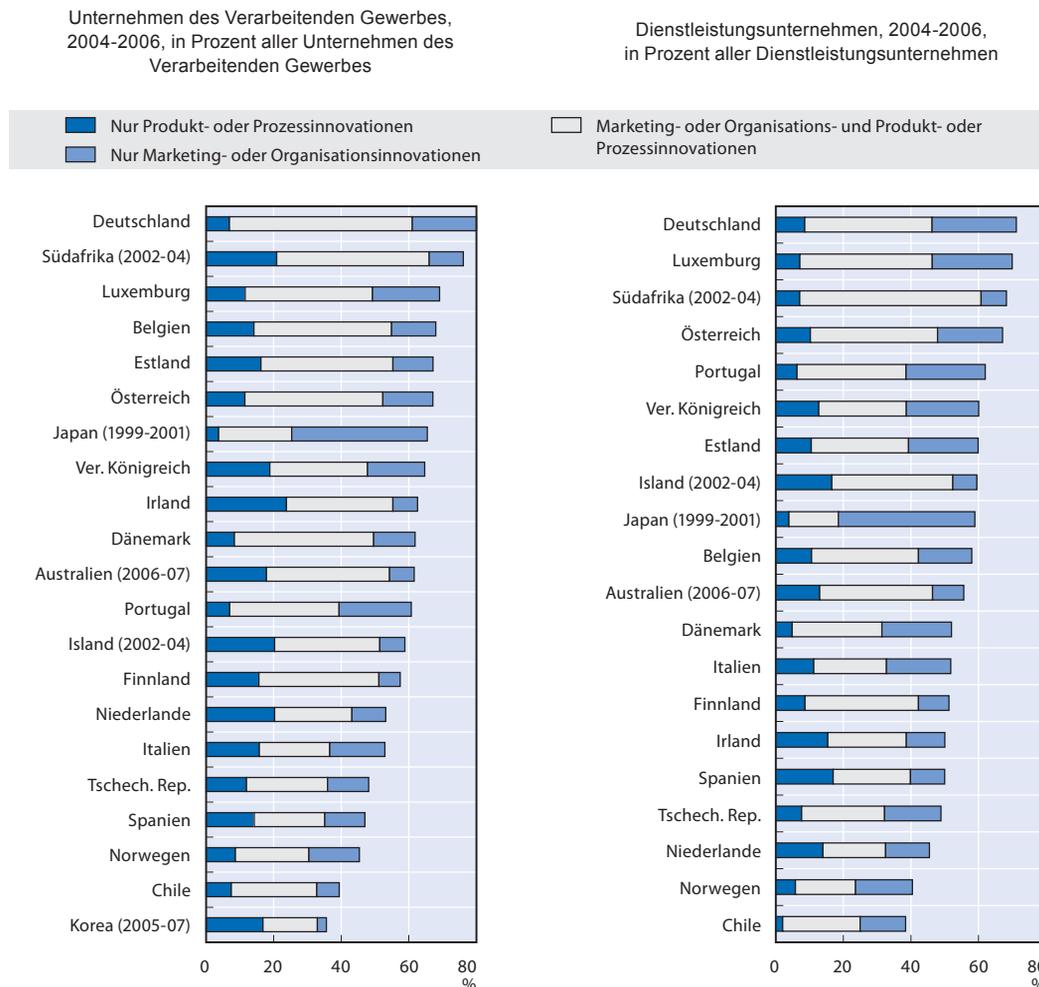
Anmerkung: Frankreich: nur Verarbeitendes Gewerbe.
Neuseeland: KMU haben 10-99 Beschäftigte.
Quelle: Eurostat, CIS 2006 (Mai 2009).

Anmerkung: Frankreich: nur Verarbeitendes Gewerbe.
Neuseeland: KMU haben 10-99 Beschäftigte. Slowenien: nur Organisationsinnovationen.
Quelle: Eurostat, CIS 2006 (Mai 2009).

existieren (Abb. 1.16). In den meisten Ländern nimmt ein beachtlicher Prozentsatz der Unternehmen sowohl des Verarbeitenden Gewerbes als auch des Dienstleistungssektors neben Marketing- und Organisationsinnovationen auch Produkt- und Prozessinnovationen vor. Es gibt einige sektorspezifische Unterschiede, denen zufolge beispielsweise der Anteil der Unternehmen, die nur im Marketing- und Organisationsbereich Neuerungen einführen, im Dienstleistungssektor größer ist als im Verarbeitenden Gewerbe; dennoch ist der Anteil an Dienstleistungsunternehmen, die beide Innovationstypen einführen, nach wie vor höher als der Anteil an Dienstleistungsunternehmen, die nur einen Innovationstyp einführen.

Was schließlich die Nutzung der Ergebnisse der Forschungs-, Wissenschafts- und Technologieanstrengungen betrifft, besteht das Ziel letztlich darin, diese zu verwenden,

Abbildung 1.16 **Komplementäre Innovationsstrategien**



Anmerkung: Für Australien (2006-2007), Business Characteristics Survey 2006-2007; Kanada (2002-2004, Verarbeitendes Gewerbe), Survey of Innovation 2005; Island (2002-2004), CIS 2004; Japan (1999-2001), J-NIS 2003; Korea (2005-2007, Verarbeitendes Gewerbe), Korean Innovation Survey 2008; Neuseeland (2006-2007), Business Operations Survey 2007; Südafrika (2002-2004), South African Innovation Survey 2005.

Anmerkung: Für Australien (2006-2007), Business Characteristics Survey 2006-2007; Island (2002-2004), CIS 2004; Japan (1999-2001), J-NIS 2003; Neuseeland (2006-2007), Business Operations Survey 2007; Südafrika (2002-2004), South African Innovation Survey 2005.

Quelle: OECD, Arbeitsgruppe nationaler Sachverständiger für WuT-Indikatoren (NESTI), Innovation Microdata Project auf der Basis der CIS 2006, Juni 2009 sowie nationale Datenquellen.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932332892>

um Werte für die Gesellschaft insgesamt zu schaffen. Wie im letzten *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick* festgehalten wurde (OECD, 2008d, S. 191), erstrecken sich die Auswirkungen der Wissenschaft auf Gesellschaft und Wirtschaft über viele Dimensionen und reichen von der besseren Wissensnutzung über die Einführung von Innovationen und die Generierung neuer Märkte bis hin zu Veränderungen in Bezug auf die öffentliche Gesundheit, die Umwelt und Organisationsstrukturen. Eine Messung der Auswirkungen ist schwierig: Die komplexen und vielfachen Verknüpfungen zwischen der Forschung und ihren Ergebnissen erschweren die Herstellung von Kausalbeziehungen, und Zeitverzögerungen führen zu Ungewissheit in Bezug auf die Gesamtauswirkungen (Kosten wie auch Nutzen) der Forschung. Im Idealfall würde ein Indikator des Erfolgs der Investitionen in FuE und sonstige Wissensbildung messen, inwieweit die Ideen, die in Patenten, wissenschaftlichen Artikeln und neuen innovativen Ideen gefunden werden, zur Bewältigung von Herausforderungen in den Bereichen Klimawandel und Gesundheit eingesetzt werden können (vgl. Kasten 1.2), Bereiche, in denen wissenschaftliche Durchbrüche und innovative Lösungen besonders intensiv angestrebt werden. Eine Analyse der wirtschaftlichen Vorteile verschiedener Technologien kann bei den Bewertungen von Nutzen sein, doch bedarf es weiterer Arbeiten, um einen kohärenten Rahmen für die Evaluierung der Effekte der Forschung auf komplexe globale Herausforderungen zu etablieren. Angesichts des starken Interesses, das in der Öffentlichkeit an vielen dieser Herausforderungen und den damit verbundenen Technologien besteht, kann eine Überprüfung der Instrumente erforderlich sein, die für den Nachweis von Kosten und Nutzen zur Verfügung stehen müssen.

Die anhaltende Bedeutung der Globalisierung

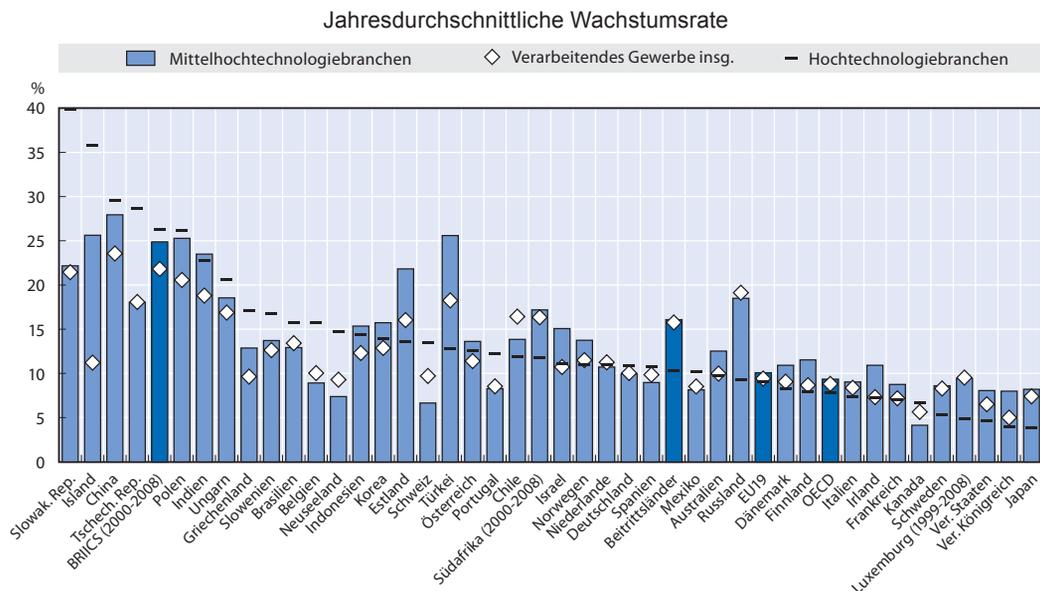
Bei der Analyse der Leistungen von Forschung, Wissenschaft und Technologie sowie der allgemeinen Innovationstätigkeit der Unternehmen ist es entscheidend, die Situation aus globaler Sicht zu betrachten. Wissenschaftliche Aktivitäten werden in immer mehr Regionen durchgeführt und intensiviert, da die Regierungen erkennen, dass FuE zu Wirtschaftswachstum, Beschäftigung und mehr sozialem Wohlergehen führt (National Science Board, 2010a). Auf praktischer Ebene setzt die Durchführung von Forschungsprojekten häufig Inputs von einer Vielzahl von Akteuren voraus, und für den Erfolg vieler umfangreicherer Projekte ist ein multilateraler und kooperativer Ansatz entscheidend. Der Handel mit innovativen Produkten und Dienstleistungen ebenso wie der Zustrom ausländischer Investitionen sind notwendig, um große Probleme, wie den Klimawandel, zu bewältigen, und viele andere drängende Herausforderungen erfordern ebenfalls multinationale Lösungen. Die Unternehmen erkennen auch die Vorteile von Gemeinschaftsprojekten und Allianzen an und suchen Forschungs- und Innovationspartner im Ausland. In jedem Fall sind Innovationen kein Prozess, der sich leicht innerhalb der Landesgrenzen einschließen lässt. Die Freizügigkeit der Personen, der freie Warenverkehr und der zunehmende Einsatz immer ausgeklügelterer IKT-Instrumente schaffen länderübergreifende Wissensströme. Flankiert werden all diese Entwicklungen in den OECD-Ländern durch ein Politikumfeld, das insgesamt zu niedrigeren Schranken für den Handel, die Finanzströme und die Freizügigkeit qualifizierter Personen tendiert.

Der anhaltende Prozess der Globalisierung von Wissenschaft und Technologie schlägt sich in der Zunahme der Exporte von Hoch- und Mittelhochtechnologiegütern aus Nicht-OECD-Volkswirtschaften nieder. Die Exporte dieser Sachgüter spiegeln die Fähigkeit der Länder wider, Technologie in einem hinreichend signifikanten Maße zu erzeugen und zu nutzen, wobei die Klassifizierung der Industriezweige in Hochtechnologie, Mittelhochtechnologie, Mittelniedrigtechnologie auf der Basis ihrer FuE-Intensität erfolgt.

Abbildung 1.17 zeigt, dass die BRIICS im Zeitraum 1998-2008 bei Exporten von Hoch- und Mittelhochtechnologiegütern mit durchschnittlichen jährlichen Zuwachsraten von rd. 26% bzw. 25% ein starkes Wachstum verzeichneten. An erster Stelle standen China und Indien; bei den Hochtechnologieexporten beispielsweise verzeichneten China in diesem Zeitraum ein Jahresdurchschnittswachstum von nahezu 30% und Indien eine durchschnittliche Zuwachsrate von 22%. Demgegenüber betrug das jahresdurchschnittliche Wachstum bei den Exporten von Hochtechnologiegütern in Brasilien 16%, Indonesien 14%, Südafrika 12% und Russland 9% (verglichen mit einem OECD-Durchschnitt von 7,8%). Im Jahr 2008 wurde in den BRIICS- und OECD-Ländern eine allgemeine Verlangsamung der jährlichen Zuwachsraten beobachtet, wobei dies mit früheren Fluktuationen im besagten Zeitraum vergleichbar war. Die potenzielle künftige Steigerungsrate solcher Exporte und ihre Auswirkungen auf die FuE- und Innovationsaktivitäten in Nichtmitgliedsländern sind ein komplexes Thema, und im Ländervergleich dürften sich je nach Sektorspezialisierung und komparativen Vorteilen signifikante Unterschiede ergeben (Kasten 1.6).

Die Zunahme des Anteils der unter ausländischer Kontrolle stehenden Tochtergesellschaften an Beschäftigung, Umsatz und Wertschöpfung im Verarbeitenden Gewerbe ist ein weiterer Ausdruck des zunehmend globalen Charakters der Wirtschaftstätigkeit. Ausländische Tochtergesellschaften bieten lokalen Akteuren häufig Zugang zu neuen Märkten und Technologien; außerdem investieren sie in der Regel einen größeren Anteil der Einnahmen in FuE (OECD, 2009e). In den meisten Ländern erhöhte sich zwischen 2000 und 2007 der Anteil ausländischer Tochtergesellschaften am Umsatz und an der Beschäftigung im Verarbeitenden Gewerbe, wobei die Tschechische Republik den größten Gesamtzuwachs verzeichnete (auf ausländische Tochtergesellschaften entfielen 2007

Abbildung 1.17 **Zunahme der Exporte von Hoch- und Mittelhochtechnologiegütern, 1998-2008**



Anmerkung: Der OECD-Raum umfasst Chile, nicht aber Israel oder Slowenien; in der Gruppe der Beitrittsländer ist Chile nicht erfasst, Israel und Slowenien gehören hingegen dazu. In den Gesamtdaten für die OECD und die EU ist Luxemburg nicht enthalten, für das Daten nur ab 1999 zur Verfügung stehen. Die Daten beziehen sich für Luxemburg auf den Zeitraum 1999-2008, für Südafrika auf die Jahre 2000-2008 und für die BRIICS-Gruppe auf den Zeitraum 2000-2008. In den Trenddaten für China sind die Exporte nach Hongkong (China) enthalten.

Quelle: OECD, STAN Indicators Database, 2010. Die Trenddaten sind der STAN Bilateral Trade Database entnommen.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932332911>

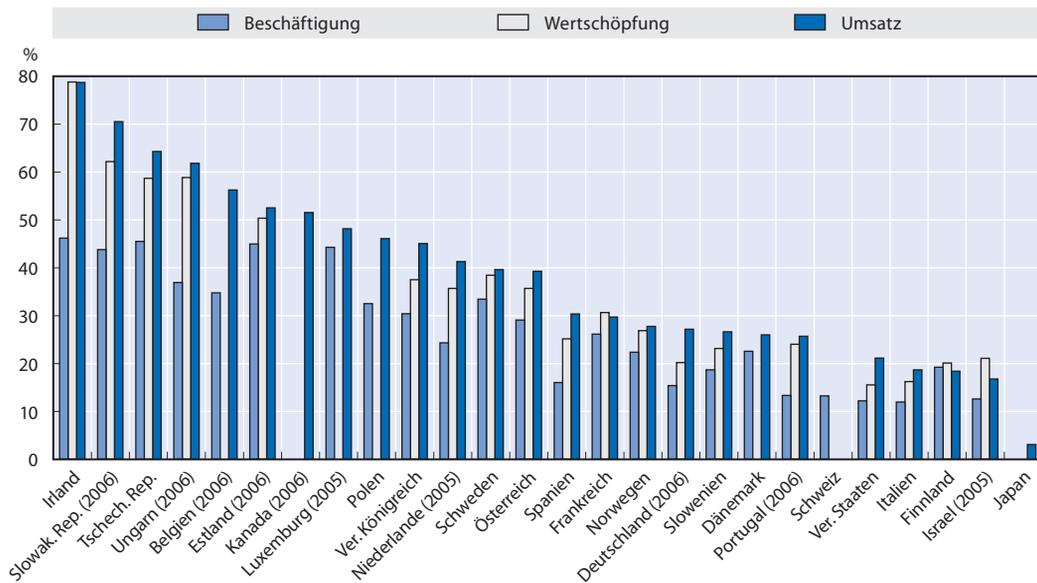
Kasten 1.6 **Technologieexporte aus Nicht-OECD-Volkswirtschaften**

Das Ausmaß der erwarteten weiteren starken Zunahme der Exporte von Hoch- und Mittelhochtechnologiegütern aus Nicht-OECD-Volkswirtschaften ist ein komplexes Thema. Angesichts des im Vergleich zum OECD-Durchschnitt im Allgemeinen geringeren Anteils an Hochtechnologieexporten an den Gesamtexporten des Verarbeitenden Gewerbes ist in einigen Nicht-OECD-Volkswirtschaften möglicherweise Spielraum für einen weiteren Aufholprozess bei den Exporten von Hochtechnologiegütern vorhanden. Im Jahr 2008 lag der Anteil der Hochtechnologieexporte an den gesamten Industriegüterexporten in allen BRIICS, außer China, unter dem OECD-Durchschnitt von 22%, während der Anteil der Hoch- und Mittelhochtechnologieexporte an den gesamten Industriegüterexporten der BRICCS 48% ausmachte, gegenüber einem OECD-Durchschnitt von etwa 64% (abgeleitet von der OECD STAN Indicators Database, 2010). Indessen ergeben sich aus der tendenziellen Ressourcenbasis und der Industriestruktur große Unterschiede zwischen den Ländern. So liegt der komparative Vorteil einiger Länder möglicherweise in Niedrigtechnologiebereichen, und der Anteil dieser Länder an den Hochtechnologieexporten wird den OECD-Durchschnitt in naher Zukunft wohl kaum erreichen.

Die Auswirkungen variierender Anteile an Hoch- und Mittelhochtechnologieexporten auf die FuE- und Innovationsaktivitäten in Nicht-OECD-Volkswirtschaften sind ebenfalls ein komplexes Thema. In China beispielsweise ist entgegen den Erfahrungen der meisten OECD-Länder die FuE-Intensität in der Mehrzahl der Hochtechnologiebranche nicht wesentlich höher als im Durchschnitt der Industriegütererzeugung (Schaaper, 2009). Zurückzuführen ist dies möglicherweise auf die Tatsache, dass Chinas Handel mit Hochtechnologieprodukten nach wie vor von der Verarbeitung und dem Zusammenbau importierter Materialien beherrscht ist und multinationale Unternehmen ihre Aktivitätsstandorte nach Ressourcen- und Kostenerwägungen auf die Länder verteilen. Daher hängt ein rascheres Wachstum der Exporte von Hochtechnologiegütern nicht unbedingt mit einer intensiveren FuE-Tätigkeit zusammen. Gleichzeitig legt ein langsames Wachstum der Hoch- und Mittelhochtechnologieexporte aber auch nicht den Schluss nahe, dass FuE und Innovationen gänzlich fehlen. Einige Güter der Niedrigtechnologiebranchen können technisch hochentwickelt sein. So sind bestimmte Nahrungsmittel möglicherweise das Ergebnis umfassender wissenschaftlicher Forschung und werden unter Einsatz komplexer Verarbeitungstechniken hergestellt. Bei der Aufschlüsselung der Daten in große Technologiekategorien können Spezialisierungen in gewissen Untersektoren der Hoch- und Mittelhochtechnologie unerkannt bleiben, in denen wichtige FuE-Projekte durchgeführt werden. Schließlich finden Innovationen auch im Dienstleistungssektor statt, wo wertvolle Fortschritte einen signifikanten Beitrag zum Wohlergehen der Bürger von Nicht-OECD-Volkswirtschaften leisten können.

20-25% des Umsatzes und der Beschäftigung). In Polen und im Vereinigten Königreich war der Anstieg ebenfalls relativ stark, die Anteile ausländischer Tochtergesellschaften am Umsatz dieser Länder weiteten sich von 33-34% auf 45-46% und an der Beschäftigung von 19-20% auf 30-32% aus. Belgien und Italien verzeichneten einen geringfügigen Rückgang beim Umsatzanteil ausländischer Tochtergesellschaften, wohingegen in Irland, Italien und Spanien der Beschäftigtenanteil rückläufig war. Abbildung 1.18 enthält die jüngsten Daten zu ausländischen Tochtergesellschaften in einer Auswahl von Mitgliedsländern und Nicht-OECD-Volkswirtschaften. In den kleineren Volkswirtschaften Irland, Slowakische Republik, Tschechische Republik und Ungarn wurden im Zeitraum 2006-2007 über 60% des Umsatzes im Verarbeitenden Gewerbe von Unternehmen unter ausländischer Kontrolle erwirtschaftet, und die fünf höchsten prozentualen Beschäftigungsanteile ausländischer Tochtergesellschaften im Verarbeitenden Gewerbe wurden in Irland, der Tschechischen Republik, Estland, Luxemburg und der Slowakischen Republik verzeichnet.

Abbildung 1.18 **Anteil der unter ausländischer Kontrolle stehenden Tochtergesellschaften an Beschäftigung, Umsatz und Wertschöpfung im Verarbeitenden Gewerbe, 2007**



Anmerkung: Für Israel Produktion statt Umsatz.

Quelle: OECD, Activities of Foreign Affiliates (AFA) Database und Foreign Affiliates in Trade and Services (FATS) Database, Januar 2010.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932332930>

Eine Analyse der Beschäftigungstrends bei ausländischen Tochtergesellschaften des Verarbeitenden Gewerbes während des Konjunkturzyklus legt den Schluss nahe, dass die durch den jüngsten Abschwung bedingten Änderungen des Beschäftigungsstands in ausländischen Tochtergesellschaften zwischen den Ländern beträchtlich voneinander abweichen werden. In einigen Ländern folgen die Tochtergesellschaften allgemeinen Veränderungen der Beschäftigung im Verarbeitenden Gewerbe sehr viel enger als in anderen (OECD, 2009e, S.44). In Norwegen und Italien beispielsweise waren die Beschäftigungsfluktuationen in ausländischen Tochtergesellschaften im Zeitraum 2000/2001-2006 1,5-2,5mal stärker als im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt, während sich in der Tschechischen Republik die Beschäftigung in den ausländischen Tochtergesellschaften kaum veränderte, als die Gesamtbeschäftigung im Verarbeitenden Gewerbe durch Fluktuationen gekennzeichnet war.

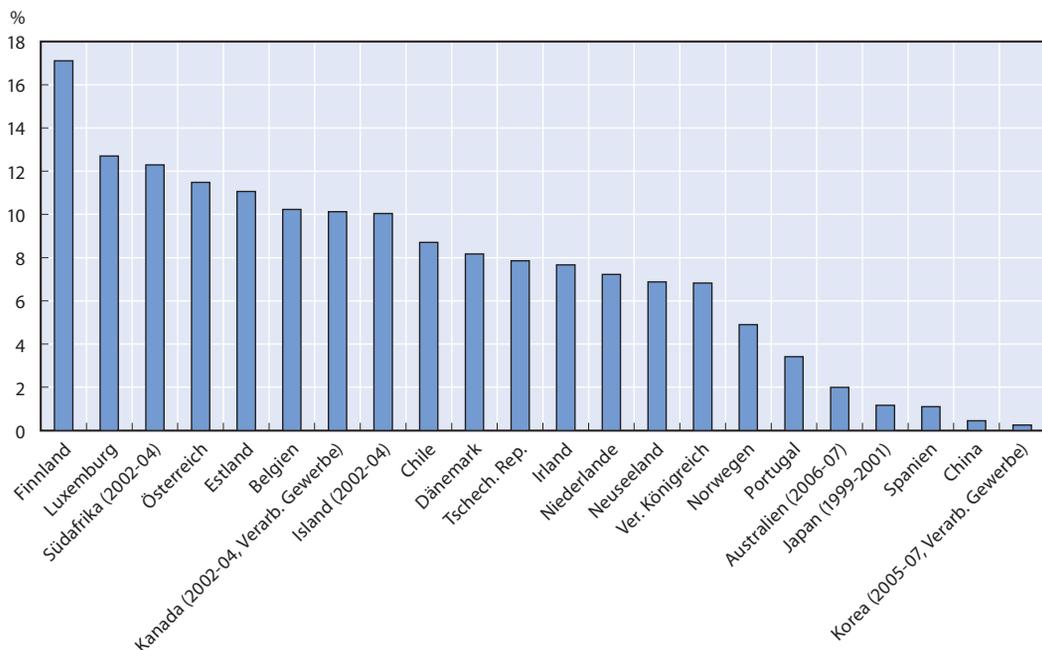
Investitionen in FuE-Aktivitäten im Ausland sind eine weitere Facette der Globalisierung, die überdies Fragen über die relativen Vor- und Nachteile für die Investitionen empfangenden und die investierenden Länder aufgeworfen hat. Wie weiter oben bereits dargelegt wurde, entfielen auf auslandsfinanzierte Unternehmen in China 2008 etwa 19% der FuE-Ausgaben. Walsh (2007) verwies darauf, dass sich multinationale Unternehmen von ihrer ursprünglichen Strategie verabschieden, die in der Einrichtung von „Horchposten“ auf einem großen Markt und Erfüllung der lokalen Anforderungen für eine FuE-Präsenz bestand, und nun eine FuE-Präsenz in China einrichten, um die bestehenden Produktionsinvestitionen zu ergänzen und Ideen, Design und Technologien mit dem Ziel zu aktualisieren, der lokalen und regionalen Nachfrage besser gerecht zu werden. Walsh hielt fest, dass die Auswirkungen dieser Investitionen auf die Technologieentwicklung in China z.T. davon abhängen wird, inwieweit China Technologien, Forschung und Know-how des Auslands effektiv absorbieren und auf eigene wissenschaftliche Arbeiten anwenden kann. Aus der Sicht des investierenden Landes stellte der National Science Board (2010a) verstärkte Investitionen privater US-amerikanischer Unternehmen in FuE-Aktivitäten im Ausland fest, die durch die Nähe zum

Kunden, den Zugang zu Fachwissen und Bildungseinrichtungen vor Ort, einfacheres Reisen, die Lokalisierung finanzieller Vermögenswerte sowie niedrigere Kostenstrukturen bedingt sind. Diesem Dokument zufolge stehen die Vereinigten Staaten auf Grund der weltweiten Neuordnung von FuE, Verarbeitendem Gewerbe und wissensintensiven Dienstleistungen vor der Herausforderung, sich andernorts gewonnene naturwissenschaftliche Erkenntnisse und Erfindungen bzw. durchgeführte FuE-Arbeiten effektiv zu Nutzen zu machen. Dies unterstreicht, wie wichtig es sowohl für private Unternehmen als auch für öffentliche Forschungseinrichtungen ist, durch den Fluss von Personen und Informationen solide Wissenstransfernetze aufzubauen.

Ein weiterer Indikator für den globalisierten Charakter von FuE und Innovationen ist das Ausmaß der internationalen Zusammenarbeit der Unternehmen im Innovationsbereich. Dank der internationalen Zusammenarbeit können Unternehmen auf ein breiteres Spektrum an Ressourcen zugreifen, als in ihrem Herkunftsland verfügbar ist, und von den unterschiedlichen Erfahrungen und Kenntnissen von Forschungsteams im Ausland profitieren. Abbildung 1.19 zeigt den Prozentsatz an Unternehmen, die im Zeitraum 2004-2006 auf internationaler Ebene zusammenarbeiteten (ohne Zusammenarbeit mit Unternehmen derselben Gruppe). Die Ergebnisse erstrecken sich über ein breites Spektrum, und es besteht kein enger Zusammenhang zur Landesgröße oder Industriestruktur. In Finnland arbeiteten über 17% der Unternehmen international zusammen, verglichen mit knapp über 1 Prozent in Spanien und Japan. Estland und Südafrika wiesen mit etwa 11% bzw. 12% ein verhältnismäßig hohes Niveau der Zusammenarbeit auf. Das Fehlen klarer Strukturen und die vermutete Existenz wichtiger länderspezifischer Faktoren treten bei einem Vergleich der Informationen aus den Abbildungen 1.18 und 1.19 deutlich zu Tage. So wies Japan

Abbildung 1.19 **Unternehmen, die im Innovationsbereich international kooperieren, in Prozent aller Unternehmen**

2004-2006 bzw. nächstes verfügbares Jahr



Anmerkung: Bei den Daten bleibt die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen derselben Gruppe unberücksichtigt, sei es auf nationaler oder internationaler Ebene.

Quelle: OECD NESTI Innovation Microdata Project, auf der Basis von CIS 2006 (Juni 2009) sowie nationale Datenquellen.

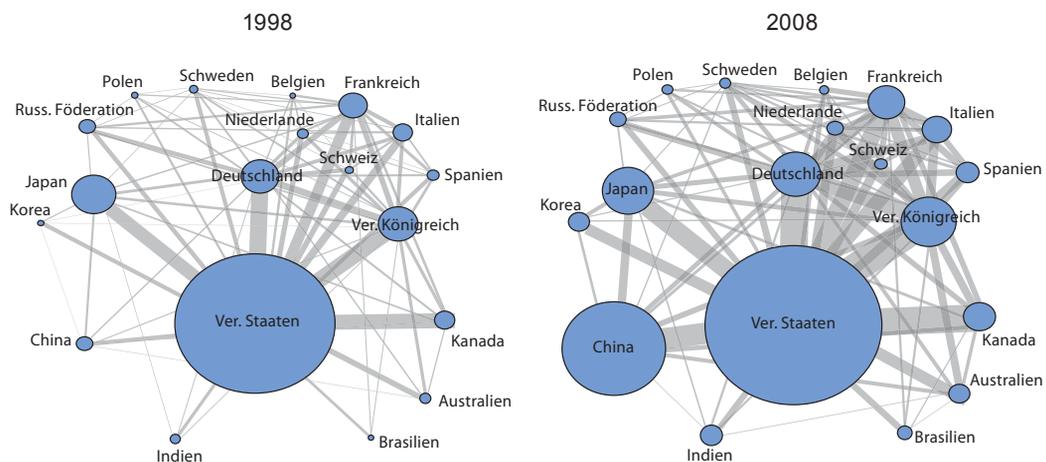
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/88893232949>

beispielsweise einen geringen Anteil ausländischer Tochtergesellschaften am Umsatz im Verarbeitenden Gewerbe und ein niedriges Niveau der internationalen Zusammenarbeit im Innovationsbereich auf, in Belgien waren der Anteil ausländischer Tochtergesellschaften und die Zusammenarbeit relativ groß, wohingegen in Finnland der Anteil ausländischer Tochtergesellschaften an der Aktivität im Verarbeitenden Gewerbe niedrig, das Niveau der Zusammenarbeit aber hoch war.

Das Niveau der Zusammenarbeit bei wissenschaftlichen Publikationen gibt besondere Aufschlüsse auf die Globalisierung akademischer und Forschungseinrichtungen, da diese wesentliche Publikationsquellen darstellen (wenngleich Unternehmen selbst auch als Autoren fungieren). Abbildung 1.20 liefert eine grafische Darstellung der Intensität der Zusammenarbeit bei wissenschaftlichen Publikationen in den Jahren 1998 und 2008 (die in der Stärke der Verbindungslinien zwischen den Ländern zum Ausdruck kommt). Daraus geht hervor, dass die Intensität der Zusammenarbeit zwischen einer Reihe von Autorenzentren, wie die Vereinigten Staaten und Deutschland, zugenommen hat und dass neue Verknüpfungen zwischen Koautoren entstanden sind, wie beispielsweise zwischen Brasilien und Australien. Die Größe der Blasen spiegelt die Zahl der wissenschaftlichen Publikationen wider, und die Veränderungen deuten auf verstärkte Aktivitäten in einer Reihe von Zentren hin, insbesondere China.

Zusätzlich zur Globalisierung ist es aber wichtig, den regionalen Aspekt der Innovationstätigkeit festzuhalten. Innovation findet in den Ländern nicht unbedingt in gleichem Maße statt; wie auch die Wirtschaftstätigkeit im Allgemeinen, kann Innovation in Clustern, bestimmten Städten oder gewissen Regionen entstehen. Die Strukturen der Patentanmeldungen zeigen beispielsweise, dass die Innovationstätigkeit recht stark lokalisiert ist – so entfielen in Japan auf das Ballungsgebiet Süd-Kanto 2005-2007 z.B. nahezu 49% der Patentanmeldungen (OECD, 2010d, S. 26). Es gibt auch Aktivitäts-„Hot Spots“ in Bereichen wie erneuerbare Energien, Biotechnologie und Nanotechnologie. Insgesamt verweist die Bedeutung globaler und regionaler Aktivitäten darauf, dass die Innovationspolitik nicht nur nationale Faktoren und Auswirkungen berücksichtigen, sondern darüber hinaus auch

Abbildung 1.20 **Wissenschaftliche Publikationen und von Koautoren verfasste Artikel, 1998 und 2008**



Anmerkung: Die Zahlen basieren auf sogenannten „whole counts“, bei denen Artikel, an denen Forschungseinrichtungen mehrerer Länder beteiligt waren, allen beteiligten Ländern voll angerechnet werden.

Quelle: OECD-Berechnungen, auf der Basis von Scopus Custom Data, Elsevier, Dezember 2009.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932332968>

den Effekten von Innovationsakteuren und ihren Aktivitäten auf anderen geografischen Ebenen Rechnung tragen muss.

Das künftige Potenzial der Nicht-OECD-Volkswirtschaften im Bereich Wissenschaft und Technologie

Aus den bisherigen Abbildungen in diesem Kapitel geht hervor, dass die Nicht-OECD-Länder ihr Gewicht und ihre Mitwirkung in FuE-Systemen erhöht haben und dass einige von ihnen auf ihrem Weg zum Wissenschafts- und Innovationsmotor stetige Fortschritte erzielen. Bei den FuE-Ausgaben und dem Output an Patenten und wissenschaftlichen Artikeln sowie in Bezug auf den Beitrag zum globalen Bestand an qualifiziertem Forschungspersonal spielen Volkswirtschaften wie Brasilien, China, Indien, Russland und Singapur eine größere Rolle, und der dämpfende Effekt der Finanzkrise dürfte die Forschungsanstrengungen in diesen Ländern nicht so stark in Mitleidenschaft gezogen haben, wie in einigen OECD-Ländern.

Forschung, Wissenschaft und Technologie stehen in sehr engem Zusammenhang zu den längerfristigen wirtschaftlichen Aussichten vieler Nicht-OECD-Volkswirtschaften. Mit Blick auf die Zukunft legen die OECD-Arbeiten über die BIICS (BRIICS ohne Russland) im Rahmen des Projekts *Going for Growth* den Schluss nahe, dass die großen Einkommenslücken zwischen diesen Volkswirtschaften und den OECD-Ländern ein Indikator dafür sind, dass nach wie vor Spielraum für ein Aufschließen zu den Wachstumslokomotiven vorhanden ist (OECD, 2010c, S. 210). Derzeit beläuft sich das Pro-Kopf-BIP in Brasilien und Südafrika auf etwa 25% des Pro-Kopf-BIP der 15 bestplatzierten OECD-Länder, während die entsprechenden Daten für China, Indonesien und Indien bei etwa 14%, 9% bzw. 6% liegen. Zurückzuführen ist diese Kluft größtenteils auf die geringere Arbeitsproduktivität, wengleich Südafrika auch im Bereich des Arbeitseinsatzes eine recht große Lücke aufweist. Während Unterschiede beim Sach- und Humankapital einen Großteil der Produktivitätslücke erklären, ist die geringe Gesamtfaktorproduktivität (die sehr stark mit der Technologie verknüpft ist) wahrscheinlich der ausschlaggebende Faktor. Die Übernahme und Anpassung neuer Techniken und Prozesse, der Einsatz von Produktinnovationen und der Zugang zu Wissensquellen werden daher Faktoren sein, die für den künftigen Entwicklungspfad dieser Volkswirtschaften maßgeblich sind, ein klarer Hinweis auf die Bedeutung von FuE und Innovationstätigkeit.

Allerdings müssen zahlreiche Politikherausforderungen bewältigt werden, wenn das Potenzial von Forschung, Wissenschaft und Technologie den BIICS zugute kommen soll. Mehrere Politikbereiche, die in der OECD-Analyse *Going for Growth* wegen ihrer Bedeutung für das Wirtschaftswachstum hervorgehoben wurden, zeichnen sich auch durch ihre Relevanz für Wissenschaft und Technologie in diesen Volkswirtschaften aus. Erstens ist die Zahl der Sekundarabschlüsse unter den jüngeren Kohorten zwar stark gestiegen (vor allem in China), doch liegt die Zahl der Tertiärabschlüsse nach wie vor weit unter dem in den OECD-Ländern verzeichneten Niveau. Es sind auch Hinweise darauf vorhanden, dass die Qualität der Bildung hinter der in den OECD-Ländern zurückbleibt und in der Verwaltung öffentlicher Bildungsangebote Spielraum für Effizienzsteigerungen vorhanden ist. Angesichts der Tatsache, dass qualifiziertes Humankapital für die Entwicklung qualifikationsintensiverer Branchen und neuer Technologien sowie die Verbreitung von Technologien und Ideen unter Unternehmen (auch zwischen multinationalen und lokalen Unternehmen) unerlässlich ist, sind kontinuierliche Verbesserungen im Bildungsbereich von entscheidender Bedeutung, wenn die BIICS in der globalen FuE-Landschaft erfolgreich sein sollen. Zweitens stehen der Entfaltung von Unternehmertum, Handel und Investitionen nach wie vor bedeutende Schranken im Wege, die von Investitionen abhalten und die Verbreitung von Technologien und Produktionstechniken aus dem Ausland wahrscheinlich

behindern. Der Bürokratieaufwand für die Unternehmen ist hoch und wirkt entmutigend, während Zölle und Beschränkungen für den Eigentumserwerb durch Ausländer zur Folge haben, dass der Wissenstransfer über moderne intermediäre Inputs und Kapitalgüter sowie die Verbreitung besserer (oder der besten) Praktiken eingeschränkt wird. Drittens verstärken verhältnismäßig niedrige Niveaus an privaten FuE-Investitionen in den BIICS die vom geringen Niveau an Humankapital und den Handels- und Investitionsschranken ausgehenden Effekte, die die Kapazität zur Aufnahme neuer Ideen reduzieren. Zusammen mit Problemen in Verbindung mit dem Schutz der Rechte an geistigem Eigentum und dem Bedarf an einer ständigen Vertiefung der Finanzmärkte, die Kapital für unternehmerische Projekte freisetzen würde, leuchtet es ein, dass die BIICS zwar über ein massives Potenzial in den Bereichen Forschung, Wissenschaft, Technologie und Innovation verfügen, gleichzeitig aber auch erhebliche Politikherausforderungen meistern müssen.

Neben diesen gemeinsamen Politikherausforderungen gibt es aber auch eine Vielzahl länderspezifischer Umstände, die Tempo und Richtung der Fortschritte in den Bereichen Naturwissenschaften, Technologie und Innovation beeinflussen. Erstens weichen die Aussichten für die Nicht-OECD-Volkswirtschaften je nach Entwicklungsstand offensichtlich erheblich ab. Foray (2009) stellte fest, dass Länder mit niedrigerem Einkommen weniger in Kontakt mit externen Technologien sind und über geringere Absorptionskapazitäten verfügen. In diesem Fall dürfte der Weg bis zu einer verstärkten Mitwirkung in globalen Wissenschafts- und Innovationssystemen für diese Länder länger sein als für Volkswirtschaften, die über fester etablierte Handels- und Investitionsbeziehungen sowie eine breitere Basis von Wissenseinrichtungen und -akteuren verfügen. Für Länder mit niedrigerem Einkommen kam Foray zu der Schlussfolgerung, dass Politikmaßnahmen zu ergreifen sind, die darauf abzielen, Unternehmer bei ihrer Entdeckung vielversprechender länderspezifischer Wissenschafts- und Innovationsbereiche sowie der Entwicklung von Forschungskapazitäten, Humankapitalinvestitionen und der Beseitigung von Hindernissen zu unterstützen, die Interaktionen zwischen Wissenserzeugern und -nutzern im Wege stehen.

Zweitens ist der Schwerpunkt in den Bereichen Wissenschaft, Technologie und Innovation in den aufstrebenden Volkswirtschaften je nach länderspezifischen Umständen anders gelagert und kann (und muss in einigen Fällen) sich von dem der OECD-Länder unterscheiden, zumindest in der nahen Zukunft. So wurde beispielsweise in Arbeiten der Weltbank zum Innovationspotenzial Indiens die Notwendigkeit hervorgehoben, die Nutzeffekte von Innovationen der breiten Bevölkerung zugute kommen zu lassen (Weltbank, 2007). Sie verwiesen auf den dualen Charakter der indischen Wirtschaft, wo Akteure von Weltformat in den Bereichen Biotechnologie und IKT und eine Subsistenzwirtschaft, in der nahezu 50% der Frauen und 25% der Männer Analphabeten sind, nebeneinander existieren. Neben Reformen des Bildungs- und Wettbewerbssystems und Maßnahmen zur besseren Verbreitung des bestehenden Wissens unter den Unternehmen, forderte die Weltbank die Förderung „inklusive Innovationen“, d.h. Innovationen, die für die ärmeren Segmente der Gesellschaft von Bedeutung sind (wie z.B. Solarenergie für arme ländliche Haushalte), die Anstrengungen von „Basisinnovatoren“ unterstützen (z.B. Schutz der Rechte an geistigem Eigentum für herkömmliches Wissen) und dem informellen Sektor dabei helfen, Wissen zu assimilieren und Techniken zu modernisieren. Da etwa zwei Drittel der Bevölkerung Indiens ihren Lebensunterhalt mit einer Beschäftigung im ländlichen Sektor bestreiten, dürften die diesen Sektor betreffenden Innovationen von ganz besonderer Relevanz sein. Entsprechend sind einige Anstrengungen im Gange, wie z.B. das *India National Agricultural Innovation Project* der Weltbank, das 2006 aufgelegt wurde und darauf abzielt, die Zusammenarbeit zwischen öffentlichen Forschungseinrichtungen, Landwirten, dem privaten Sektor und

sonstigen Akteuren beim Einsatz von Agrarinnovationen voranzubringen¹². Battelle und *R&D Magazine* (2009) stellten fest, dass die indische Regierung eine Erhöhung des BIP-Anteils der FuE-Ausgaben auf 2% bis 2012 vorsieht, mit besonderer Fokussierung auf den Sektor der Agro-Biotechnologie. (Gegenwärtig ist die pharmazeutische Industrie der Hauptakteur im indischen Innovationssystem, sie vereint 20% der gesamten FuE-Ausgaben auf sich, und auch die Automobilindustrie spielt eine führende Rolle.)

Drittens dürfte das politische Umfeld für Entscheidungen in den Bereichen Wissenschaft und Technologie in aufstrebenden Volkswirtschaften, einen wichtigen Einfluss auf die Gestaltung ihrer künftigen FuE- sowie Innovationsaktivitäten haben. In Bezug auf China stellten Battelle und *R&D Magazine* (2009) beispielsweise fest, dass der wesentliche politische Unterschied gegenüber den OECD-Ländern darin besteht, dass in China politische Ziele dominieren. In der Top-down-Struktur der chinesischen WuT- und Innovationspolitik steht die Erreichung spezifischer Ziele im Mittelpunkt, darunter die Förderung der Grundlagenforschung in ausgewählten Wissenschaftsbereichen sowie der FuE in ausgewählten Hochtechnologiebereichen von nationaler Priorität, wie Biotechnologie und Energietechnologie (OECD, 2008e, S. 78). Mit Blick auf die Zukunft empfahl die OECD-Prüfung der chinesischen Innovationspolitik indessen, dass die FuE-Bemühungen ausgedehnt werden sollen und Industriezweige unterstützen sollten, die nicht als Hochtechnologiektor gelten (wie traditionelle Industrien oder der Dienstleistungssektor). Ferner empfahl sie, dass Marktkräften, Wettbewerb und Privatsektor eine größere Rolle eingeräumt werden sollte. In diesem Kontext vertrat Roach (2010) die Auffassung, dass das derzeitige export- und investitionsbasierte Entwicklungsmodell Chinas angesichts des Nachfragerückgangs seit dem Ende der Krise langfristig nicht tragfähig ist und dass sich der anstehende 12. Fünfjahresplan darauf konzentrieren sollte, China auf den Pfad zu einem neuen Wachstumsmodell zu bringen, und diesen Prozess durch Maßnahmen zur Erleichterung des Übergangs zu einem von der Binnenwirtschaft getragenen Konsummodell zu fördern. Roach vertrat die Auffassung, dass China durch eine Freisetzung des einkommengenerierenden Potenzials der Landbewohner, die Ermöglichung der Entwicklung von Dienstleistungsindustrien und die Expansion des sozialen Sicherheitsnetzes sein Beschäftigungswachstum steigern, die Umweltzerstörung mindern und die Gefahr globaler Handelsfraktionen eindämmen könnte. Es kann nicht mit Bestimmtheit gesagt werden, welche Auswirkungen eine derartige Politik auf die FuE-Prioritäten in China haben würde, wenngleich eine Konsequenz einer verstärkten Fokussierung auf den Dienstleistungssektor eine erhöhte Nachfrage nach innovativen Lösungen in Bereichen, wie Einzelhandel, Gesundheit und Unternehmensdienstleistungen sein könnte.

Für die OECD-Länder bietet die wachsende Bedeutung der Nicht-OECD-Länder in den Bereichen Forschung, Wissenschaft und Technologie Chancen und Herausforderungen. Nichtmitgliedsländer bieten große Absatzmärkte, neue Fachkräftereservoirs und Ideen sowie neue Kooperationsnetze. Gleichzeitig drängt die aus dieser Entwicklung resultierende Umstrukturierung der Produktions- und Forschungstätigkeit die Regierungen der OECD-Länder zur Annahme neuer Politikrahmen, die die Reallokation von Ressourcen zu Gunsten neuer Aktivitäten unterstützen und den Menschen bei der Anpassung helfen. Wichtig ist an dieser Stelle aber, dass die wachsende Beteiligung der Nicht-OECD-Länder an Forschung und Entwicklung kein Nullsummenspiel ist. Ebenso wie die besseren Ergebnisse einzelner OECD-Länder als Ausdruck gemeinsamer Stärke und Chance zur Expansion des globalen Wissensbestands betrachtet werden können, auf die zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen zurückgegriffen werden kann, so kann auch die verstärkte Aktivität und Kompetenz der Nichtmitgliedsländer als ein Aktivposten gesehen werden, der letzten Endes allen Ländern zugute kommt.

Zusammenfassung

Seit der Veröffentlichung des *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblicks* von 2008 erlebt die Weltwirtschaft eine Finanzkrise und einen Wirtschaftsabschwung, der die meisten Länder auf der ganzen Welt in Mitleidenschaft gezogen hat. Im OECD-Raum ist das Wachstum wieder angesprungen, die Wirtschaftsaussichten bleiben aber verhalten, und die öffentlichen Haushalte stehen in einer Reihe von Ländern unter extrem starkem Druck. Obwohl die im Gefolge des Abschwungs eingeführten Konjunkturpakete eine Reihe von Unterstützungsmaßnahmen für Unternehmen enthielten, sollten diese Impulse bald wieder zurückgenommen werden, und der Bedarf an Haushaltskonsolidierung könnte den Spielraum für die Regierungen einiger OECD-Länder einengen, die bestrebt sind, ihre Investitionen in FuE und Innovation aufrechtzuerhalten. Zugleich werden Wissenschaft, Technologie und Innovation bei der Überwindung des Abschwungs und dem Aufbau „der Welt, wie wir sie haben wollen“ – im Hinblick auf neue Produktions- und Konsumstrukturen, die Nachhaltigkeit und sonstige gesellschaftliche Ziele fördern – eine entscheidende Rolle spielen. In dieser Hinsicht sollten von staatlicher Seite Anstrengungen unternommen werden, um die entsprechenden FuE- und Innovationsinvestitionen vor Kürzungen zu bewahren und zugleich die Effizienz und Effektivität der FuE-Budgets zu steigern.

Das reale Wachstum der Bruttoinlandsaufwendungen und Unternehmensausgaben für FuE ist zwar immer noch positiv, hat sich 2008 im OECD-Raum aber verlangsamt. Diese Entwicklung verlief indessen unter den Ländern sehr heterogen, wobei in einigen Ländern 2008 die FuE-Intensität gesunken ist, sich in anderen das absolute Ausgabenniveau verringert hat und wiederum andere weiterhin ein starkes Ausgabenwachstum verzeichnen. Angesichts der zeitlichen Verzögerungen zwischen Veränderungen im makroökonomischen Umfeld und Veränderungen bei den FuE-Investitionen sowie des Timings der Konjunkturpakete (die im allgemeinen 2009 einsetzten) ist bei dem Versuch, Veränderungen der neuesten Daten auf die Reaktion von Unternehmen und Regierungen angesichts der Krise zurückzuführen, Vorsicht geboten. Länderübergreifende Daten aus dem Jahr 2009 werden eine detailliertere Analyse der Auswirkungen des Wirtschaftsabschwungs auf FuE ermöglichen, wobei Frühindikatoren auf eine Verlangsamung der Investitionstätigkeit hindeuten.

Die zwischen den Ländern bestehenden Unterschiede in der Industrie- und Institutionsstruktur sprechen gegen einen zu strengen Vergleich des Niveaus der Investitionen von Staat und Wirtschaft. De facto lautet die zentrale Frage, welchen Mehrwert die jeweilige Investition geschaffen hat. Die Zahl der Patente ist in den letzten zehn Jahren stetig gestiegen, wenngleich die Zunahme in den jüngsten Jahren langsamer vonstatten ging und die Patentanmeldungen 2008 rückläufig waren. In nahezu allen Ländern erhöhte sich die Zahl der wissenschaftlichen Publikationen, und Innovationserhebungsdaten ist zu entnehmen, dass sich die Innovationstätigkeit auf ein breites Spektrum von Produkt-, Verfahrens-, Organisations- und Marketinginnovationen erstreckt. Der Beitrag dieser Innovationen zur Erreichung gesellschaftlicher Ziele lässt sich nur schwer bestimmen, und es bedarf weiterer Arbeiten, um einen kohärenten Rahmen für die Evaluierung der Auswirkungen der Forschung auf komplexe, globale Herausforderungen etablieren zu können.

In den meisten Ländern hat das Humankapital in den Bereichen Forschung, Wissenschaft und Technologie zugenommen, und die derzeitige Mobilität der Studierenden schafft eine solide Basis für spätere grenzüberschreitende Forscher- und Wissensströme. Angesichts von Befürchtungen über die Deckung der künftigen Nachfrage nach qualifizierten Kräften werden Staat und Wirtschaft vor der Herausforderung stehen, die kontinuierliche Entwicklung des Humankapitals zu gewährleisten, wobei lebenslanges Lernen und die

Ausbildung am Arbeitsplatz diesbezüglich wichtige Elemente sind. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, dass viele innovative Unternehmen ihren Mitarbeitern innovationsspezifische Schulungen anbieten. Dabei kommt es entscheidend darauf an, die verfügbaren Qualifikationen bestmöglich zu nutzen, und anhaltende Bemühungen um eine Optimierung der Frauenerwerbsbeteiligung in Wissenschaft und Technologie werden positive Effekte nach sich ziehen.

Wissenschaftliche Aktivitäten gewinnen an Intensität und finden in immer mehr Regionen statt, so dass eine globale Betrachtungsweise unerlässlich ist. Ein wachsender Anteil unter ausländischer Kontrolle stehender Tochtergesellschaften an Beschäftigung, Umsatz und Wertschöpfung im Verarbeitenden Gewerbe ist dafür ein Indikator; zu den weiteren Indikatoren zählen die zunehmende internationale Zusammenarbeit und die Mehrautorenschaft. Nicht-OECD-Volkswirtschaften spielen eine größere Rolle und nehmen wichtige Investitionen in dynamischen Bereichen mit Wachstumspotenzial vor, wie z.B. Umwelttechnologien. Forschung, Wissenschaft und Technologie werden für die längerfristigen Wirtschaftsaussichten dieser Volkswirtschaften von entscheidender Bedeutung sein, und der Aufholprozess wird für sie eine ständige Wachstumsquelle darstellen. Dennoch müssen einige Politikherausforderungen bewältigt werden, wenn diese Länder ihr Innovationspotenzial erreichen sollen, insbesondere im Hinblick auf Verbesserungen bei den Tertiärabschlüssen, den Schranken für Unternehmertum, Handel und Investitionen sowie dem Niveau der privaten FuE.

Anmerkungen

1. Z.B. OECD (2003), Guellec und van Pottelsberghe de la Potterie (2004) sowie Khan und Luintel (2006).
2. Die *OECD Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database* enthält Daten für 32 OECD-Mitgliedsländer (ohne Chile), aggregierte OECD-Daten (ohne Chile und zum gegenwärtigen Zeitpunkt auch ohne Israel und Slowenien), aggregierte EU27-Daten, Daten für die OECD-Beitrittsvolkswirtschaft Russland, für die in vertiefter Zusammenarbeit mit der OECD stehenden Volkswirtschaften China und Südafrika sowie für mehrere andere Nicht-OECD-Volkswirtschaften wie Argentinien, Rumänien und Singapur. Soweit möglich werden für alle Mitgliedsländer und -volkswirtschaften, alle Beitrittsvolkswirtschaften und in vertiefter Zusammenarbeit stehenden Volkswirtschaften Daten geliefert; dies ist jedoch von der Datenverfügbarkeit innerhalb der verwendeten Datenreihen abhängig. Es sei darauf hingewiesen, dass nicht für alle Abbildungen in diesem Kapitel Daten für alle Länder verfügbar sind. Alle Einzelheiten über die länderspezifischen Datenprobleme in dieser Datenbank sind der MSTI-Dokumentation zu entnehmen.
3. Anmerkungen zu den jüngsten Veränderungen im Mitgliederstand der OECD und bezüglich der Daten:

Chile: Chile wurde am 7. Mai 2010 OECD-Mitglied. Seine Daten über Wissenschaft und Technologie sind noch nicht in der *OECD MSTI Database* enthalten. Bei den in den folgenden Abschnitten enthaltenen Verweisen auf OECD-Durchschnittswerte der Vergangenheit wurde Chile nur berücksichtigt, wo dies ausdrücklich angegeben ist.

Estland: Am 10. Mai 2010 richtete der Rat der OECD eine Einladung an Estland, der Organisation beizutreten. Estland wird formell Mitglied der OECD, sobald die Hinterlegung seiner Beitrittsurkunde zum OECD-Übereinkommen (bei der französischen Regierung) erfolgt ist. Die Daten Estlands über Wissenschaft und Technologie sind noch nicht in der *OECD MSTI Database* enthalten.

Israel: Am 7. September 2010 wurde Israel OECD-Mitglied. Die israelischen Daten über Wissenschaft und Technologie sind in der *OECD MSTI Database* verfügbar; bei den in den folgenden Abschnitten enthaltenen Verweisen auf OECD-Durchschnittswerte der Vergangenheit wurde Israel jedoch nur berücksichtigt, wo dies ausdrücklich angegeben ist. Die statistischen Daten für Israel wurden

von den zuständigen israelischen Stellen bereitgestellt, die für sie verantwortlich zeichnen. Die Verwendung dieser Daten durch die OECD erfolgt unbeschadet des völkerrechtlichen Status der Golanhöhen, von Ost-Jerusalem und der israelischen Siedlungen im Westjordanland.

Slowenien: Slowenien wurde am 21. Juli 2010 OECD-Mitglied. Die slowenischen Daten über Wissenschaft und Technologie sind in der *OECD MSTI Database* verfügbar; bei den in den folgenden Abschnitten enthaltenen Verweisen auf OECD-Durchschnittswerte der Vergangenheit wurde Slowenien jedoch nur berücksichtigt, wo dies ausdrücklich angegeben ist.

4. Die EU27 sind: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Österreich, Malta, die Niederlande, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, die Slowakische Republik, Slowenien, Spanien, die Tschechische Republik, Ungarn, das Vereinigte Königreich und Zypern.

Anmerkung bezüglich der Daten für Zypern in diesem Dokument:

Die folgende Anmerkung wird auf Antrag der Türkei aufgenommen: „Die Informationen in diesem Bericht unter der Überschrift Zypern beziehen sich auf den südlichen Teil der Insel. Es existiert keine den türkischen und den griechischen Bevölkerungsteil der Insel gemeinsam vertretende Instanz. Die Türkei erkennt die Türkische Republik Nordzypern (TRNZ) an. Bis im Rahmen der Vereinten Nationen eine dauerhafte und gerechte Lösung gefunden ist, wird sich die Türkei ihre Stellungnahme zur „Zypernfrage“ vorbehalten.“

Auf Antrag aller der OECD angehörenden EU-Mitgliedstaaten und der Europäischen Kommission wird folgende Anmerkung aufgenommen: „Die Republik Zypern wird von allen Mitgliedern der Vereinten Nationen mit Ausnahme der Türkei anerkannt. Die Informationen in diesem Bericht beziehen sich auf das Gebiet, das sich de facto unter der Kontrolle der Regierung der Republik Zypern befindet.“

5. Bei den meisten der in MSTI berücksichtigten Nicht-OECD-Volkswirtschaften werden die von der Weltbank bereitgestellten KKP-Werte dazu genutzt, die Daten von der Landeswährung in KKP zu konvertieren. Ist die FuE in einigen Ländergruppen gegenüber anderen relativ kostenaufwendig, so kann die Verwendung von KKP beim Vergleich der realen FuE-Ausgaben zu einer Verzerrung führen. Alternative Methoden, um vergleichbare Daten der einzelnen Länder zu erhalten, stehen noch nicht zur Verfügung. Eine Untersuchung von Methoden zur Bereinigung und Konvertierung der in Landeswährung ausgedrückten Daten über FuE-Ausgaben findet sich im Anhang 9 des *Frascati Manual* (OECD, 2002).
6. Die hohe Intensität in Schweden könnte zum Teil auf die besondere Struktur der öffentlichen FuE in diesem Land zurückzuführen sein, und teilweise auch auf die dortigen buchhalterischen Erfassungspraktiken (z.B. sind Doktoranden in Schweden in ihrer Hochschule vollzeitbeschäftigt). Weitere Informationen hierüber in Granberg und Jacobssen (2006).
7. Bei der Datenprüfung müssen Verfahrensänderungen, Zeitreihenbrüche und nationale Praktiken beachtet werden (z.B. Änderungen der Corporate-Governance- und Eigentümerstruktur, die die Sektorzugehörigkeit von Einrichtungen betreffen). Weitere Informationen hierüber enthält die Dokumentation für die *OECD MSTI Database*.
8. Daten aus der *OECD Entrepreneurship Financing Database* (April 2010).
9. Tertiärbereich-A-Qualifikationen entsprechen in der Internationalen Standardklassifikation für das Bildungswesen (ISCED) der Stufe 5A, bei der es sich um weitgehend theoretisch orientierte Bildungsgänge handelt, die hinreichende Qualifikationen für den Zugang zu weiterführenden forschungsorientierten Bildungsgängen und Berufen mit hohem Qualifikationsniveau vermitteln sollen. Tertiärbereich-B-Qualifikationen entsprechen der ISCED-Stufe 5B, sie sind in der Regel kürzer als die des Tertiärbereichs A und konzentrieren sich auf praktische/technische/berufsbezogene Fähigkeiten für den direkten Eintritt in den Arbeitsmarkt. Fortgeschrittene forschungsorientierte Bildungsgänge entsprechen der ISCED-Stufe 6 und sind der fortgeschrittenen und Grundlagenforschung gewidmet.
10. Das PCT-Verfahren (Patent Co-operation Treaty – PCT, Vertrag über die Internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens) ermöglicht es Ländern, mit einer einzigen internationalen Antragstellung (PCT-Anmeldung) bei einem einzigen Patentamt in einer Vielzahl von Ländern Patentrechte zu erwerben. Über 130 Länder haben den Vertrag unterzeichnet. Die Entscheidung

darüber, ob Patentrechte erteilt oder Patentschutz verweigert wird, bleibt den nationalen oder regionalen Patentämtern überlassen. Vgl. OECD (2009e) wegen näherer Einzelheiten.

11. Das *Oslo-Handbuch* (OECD und Eurostat, 2005) hält fest, dass eine zusätzliche Option für Innovationserhebungen darin besteht, zu fragen, ob die betreffenden Innovationen eine Neuheit für den Weltmarkt darstellen. Einige Länder, wie beispielsweise Australien, verwenden diese Kategorie in ihrer Innovationserhebung, um beim Innovationsgrad weiter zu unterscheiden (ABS, 2006).
12. Vgl. Weltbank, India National Agricultural Innovation Project, Project ID P092735.

Literaturverzeichnis

- Abramovsky, L., R. Harrison und H. Simpson (2007), "University Research and the Location of Business R&D", *The Economic Journal*, Vol. 117, S. C114-C141, März.
- ABS (Australian Bureau of Statistics) (2006), *Innovation in Australian Business*, Catalogue 8158.0, ABS, Canberra.
- Altbach, P. (2009), "The Giants Awake: The Present and Future of Higher Education Systems in China and India", in OECD (2009), *Higher Education to 2030 – Volume 2: Globalisation*, OECD, Paris.
- Arundel, A. und D. Sawaya (2009), "Biotechnologies in Agriculture and Related Natural Resources to 2015", *OECD Journal: General Papers*, Vol. 2009/3, OECD, Paris.
- Arundel, A., D. Sawaya und I. Valeanu (2009), "Human Health Biotechnologies to 2015", *OECD Journal: General Papers*, Vol. 2009/03, OECD, Paris.
- Auriol, L. (2010), "Careers of Doctorate Holders: Employment and Mobility Patterns", *STI Working Papers*, 2010/4, Direktion Wissenschaft, Technologie und Industrie, OECD, Paris.
- Battelle and Foresight Nanotech Institute (2007), *Productive Nanosystems: A Technology Roadmap*, Battelle Memorial Institute and Foresight Nanotech Institute, Vereinigte Staaten.
- Battelle und *R&D Magazine* (2009), *2010 Global R&D Funding Forecast*, Dezember, Vereinigte Staaten.
- Calof, J. und J. Smith (2010), "Critical Success Factors for Government-led Foresight", *Science and Public Policy*, Vol. 37(1), S. 31-40, Februar.
- CGS (Council of Graduate Schools) (2010), *Findings from the 2010 CGS International Graduate Admissions Survey: Phase 1: Applications*, April, Washington D.C.
- China Statistics Press (2009), *2009 China Statistical Yearbook*, China Statistics Press.
- Crisuolo, C. (2009), "Innovation and Productivity: Estimating the Core Model across 18 Countries", in OECD (2009), *Innovation in Firms: A Microeconomic Perspective*, OECD, Paris.
- Daheim, C. (2009), "Six Key Trends Shaping Future Society", Vortrag beim OECD TIP Workshop on Future Orientations for STI Policy, 14. Dezember 2009, Paris.
- Department for Business, Innovation and Skills (2010), *The 2009 R&D Scoreboard: The Top 1 000 UK and 1 000 Global Companies by R&D Investment: Commentary and Analysis*, März, Vereinigtes Königreich.
- DIHK (Deutscher Industrie- und Handelskammertag) (2009), "Innovationsverhalten deutscher Unternehmen in der Krise – erstaunlich offensiv", September, Berlin.
- Europäische Kommission (2008a), *Mapping the Maze: Getting More Women to the Top in Research*, EUR 23311, Luxemburg.
- Europäische Kommission (2008b), *Benchmarking Policy Measures for Gender Equality in Science*, EUR 23314, Luxemburg.
- Europäische Kommission (2009a), *Innobarometer 2009: Analytical Report*, Flash EB Series No. 267, durchgeführt von The Gallup Organization for DG Enterprise and Industry, Mai.
- Europäische Kommission (2009b), *The Gender Challenge in Research Funding: Assessing the European National Scenes*, EUR 23721, Luxemburg.

- Foray, D. (2009), "Knowledge Policy for Development", Vortrag beim OECD/UNESCO International Workshop on Innovation for Development: Converting Knowledge to Value, 28.-30. Januar, Paris.
- Government Office for Science (2010), *Land Use Futures: Making the Most of Land in the 21st Century: Executive Summary*, Foresight Land Use Futures Project, London.
- Granberg, A. und S. Jacobsson (2006), "Myths or Reality – A Scrutiny of Dominant Beliefs in the Swedish Science Policy Debate", *Science and Public Policy*, Vol. 33, No. 5, Juni, S. 321-340.
- Guellec, D. und B. van Pottelsberghe de la Potterie (2004), "From R&D to Productivity Growth: Do the Institutional Settings and the Source of Funds of R&D Matter?", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 66(3), S. 353-378.
- Haegeman, K., J. Harper und R. Johnston (2010), "Introduction to a special section: Impacts and implications of future-oriented technology analysis for policy and decision-making", *Science and Public Policy*, Vol. 37(1), S. 3-6, Februar.
- Hall, B., J. Mairesse und P. Mohnen (2009), "Measuring the Returns to R&D", *NBER Working Paper Series, Working Paper*, 15622, Dezember.
- Internationaler Währungsfonds (IWF) (2010), "Exiting from Crisis Intervention Policies", Beitrag der Fiscal Affairs, Monetary and Capital Markets, and Research Departments, 4. Februar.
- James, C. (2009), *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2009: Executive Summary*, ISAAA (International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications) Brief No. 41, Ithaca, NY.
- Jaumotte, F. und N. Pain (2005), "From ideas to development: The determinants of R&D and patenting", *Economics Department Working Papers*, No. 457, OECD, Paris.
- Kanerva, M. und H. Hollanders (2009), "The impact of the economic crisis on innovation: Analysis based on the Innobarometer 2009 survey", ProInno Europe: InnoMetrics, Dezember.
- Karkkainen, K. (2010), "Summary of the Initial Education Today Crisis Survey, June 2009 – Impact of the Economic Crisis on Education", *EDU Working Papers*, No. 43, OECD, Paris.
- Khan, M. und K.B. Luintel (2006), "Sources of Knowledge and Productivity: How Robust is the Relationship?", *STI Working Papers*, 2006/6, Direktion Wissenschaft, Technologie und Industrie, OECD, Paris.
- Mathieu, A. und B. van Pottelsberghe de la Potterie (2008), "A note on the drivers of R&D intensity", *Centre for Economic Policy Research Discussion Paper Series*, No. 6684, Juni.
- McKinsey and Company (2010a), *McKinsey Global Survey results: Economic Conditions Snapshot, April 2010*, McKinsey and Company.
- McKinsey and Company (2010b), *McKinsey Global Survey results: Economic Conditions Snapshot, June 2010*, McKinsey and Company.
- Mega, J. (2010), "Impact of the economic crisis on R&D investment and policy measures", Vortrag beim 1st Meeting of the European Research Area Committee (ERAC), 10.-11. Juni 2010, Santiago de Compostela, Spanien. Verfügbar unter www.era.gv.at/space/11442/directory/11587/doc/20302.html.
- Moncada-Paternò-Castello, P., C. Ciupagea, K. Smith, A. Tübke und M. Tubbs (2010), "Does Europe Perform Too Little Corporate R&D? A comparison of EU and non-EU corporate R&D performance", *Research Policy*, Vol. 39, S. 523-536.
- Mowery, D., R. Nelson und B. Martin (2009), "Technology policy and global warming: Why new policy models are needed (or why putting new wine in old bottles won't work)", *NESTA Provocation*, No. 10, Oktober.
- National Science Board (2010a), *Globalization of Science and Engineering Research: A Companion to Science and Engineering Indicators 2010*, National Science Foundation, Arlington, Virginia.
- National Science Board (2010b), *Science and Engineering Indicators 2010*, National Science Foundation (NSB 10-01), Arlington, Virginia.
- OECD (2002), *Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*, OECD, Paris.

- OECD (2003), *Die Quellen wirtschaftlichen Wachstums in den OECD-Ländern*, OECD, Paris.
- OECD (2008a), *OECD-Wirtschaftsausblick*, Ausgabe 2008/1, 83, Juni, OECD, Paris.
- OECD (2008b), *OECD-Wirtschaftsausblick*, Ausgabe 2008/2, 84, Dezember, OECD, Paris.
- OECD (2008c), *The Global Competition for Talent: Mobility of the Highly Skilled*, OECD, Paris.
- OECD (2008d), *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2008*, OECD, Paris.
- OECD (2008e), *OECD Reviews of Innovation Policy: China*, OECD, Paris.
- OECD (2009a), *OECD-Wirtschaftsausblick*, Ausgabe 2009/2, 86, November, OECD, Paris.
- OECD (2009b), *Policy Responses to the Economic Crisis: Investing in Innovation for Long-term Growth*, Juni, OECD, Paris.
- OECD (2009c), *Responding to the Economic Crisis: Fostering Industrial Restructuring and Renewal*, Juli, OECD, Paris.
- OECD (2009d), *OECD-Wirtschaftsausblick*, *Zwischenausgabe*, März, OECD, Paris.
- OECD (2009e), *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009*, OECD, Paris.
- OECD (2009f), *The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda*, OECD, Paris.
- OECD (2009g), *Bildung auf einen Blick 2009: OECD-Indikatoren*, W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld.
- OECD (2009h), *OECD Patent Statistics Manual*, OECD, Paris.
- OECD (2010a), *OECD-Wirtschaftsausblick*, Ausgabe 2010/1, 87, Mai, OECD, Paris.
- OECD (2010b), "Preparing Fiscal Consolidation", Hauptabteilung Wirtschaft, 22. März, OECD, Paris, www.oecd.org/dataoecd/16/1/44829122.pdf (Zugriff am 30. März 2010).
- OECD (2010c), *Economic Policy Reforms: Going for Growth 2010*, OECD, Paris.
- OECD (2010d), *The OECD Innovation Strategy: Measuring and Monitoring Innovation*, OECD, Paris.
- OECD (2010e), *OECD Employment Outlook 2010: Moving Beyond the Jobs Crisis*, OECD, Paris.
- OECD (2010f), *Bildung auf einen Blick 2010*, W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld.
- OECD und Eurostat (2005), *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3. Ausgabe, OECD/Europäische Gemeinschaften.
- Palmberg, C., H. Dernis und C. Miguët (2009), "Nanotechnology: An Overview based on Indicators and Statistics", *STI Working Papers 2009/7*, Direktion Wissenschaft, Technologie und Industrie, OECD, Paris.
- Pottelsberghe de la Potterie, B. van (2008), "Europe's R&D: Missing the Wrong Targets?", *Intereconomics*, S. 220-225, Juli/August.
- PricewaterhouseCoopers (2009), *Point of View: Economic Turmoil Catches Cleantech*, Mai, PricewaterhouseCoopers LLP.
- PricewaterhouseCoopers (2010), *Under Recovery*, PricewaterhouseCoopers Pharmaceutical and Life Sciences Industry Group.
- PricewaterhouseCoopers and National Venture Capital Association (2010), *MoneyTree Report: Q4 2009/ Full-year 2009*, PricewaterhouseCoopers LLP.
- Rij, V. van (2010), "Joint horizon scanning: identifying common strategic choices and questions for knowledge", *Science and Public Policy*, Vol. 37(1), S. 7-18, Februar.
- Roach, S. (2010), "Consumer-Led China", Beitrag zum 11th annual China Development Forum, veranstaltet in Beijing am 20.-22. März, Morgan Stanley.
- Schaaper, M. (2009), "Measuring China's Innovation System: National Specificities and International Comparisons", *STI Working Papers 2009/1*, Direktion Wissenschaft, Technologie und Industrie, OECD, Paris.

- Scrase, I., A. Stirling, F.W. Geels, A. Smith und P. van Zwanenberg (2009), *Transformative Innovation: A Report to the Department for Environment, Food and Rural Affairs*, SPRU – Science and Technology Policy Research, University of Sussex.
- SigmaScan (2009), “Security: Marrying Technological and Human Approaches”, Government Office for Science, www.sigmascan.org (Zugriff am 29. März 2010).
- Smith, A., J.-P. Voß und J. Grin (2010), “Innovation studies and sustainability transitions: The allure of the multi-level perspective and its challenges”, *Research Policy*, Vol. 39, S. 435-448.
- TechCast (2009), “The Next Next Things”, *The Washington Post*, 4. Januar.
- The Economist* (2010), “The World Turned Upside-Down: A special report on innovation in emerging markets”, 17. April.
- Vincent-Lancrin, S. (2009), “Cross-border Higher Education: Trends and Perspectives”, in OECD (2009), *Higher Education to 2030 – Volume 2: Globalisation*, OECD, Paris.
- Walsh, K. (2007), “China R&D: A High-Tech Field of Dreams”, *Asia Pacific Business Review*, Vol. 13(3), S. 321-335, Juli.
- Willekens, F. (2009), “Demography and Higher Education: The impact on the age structure of staff and human capital formation”, in OECD (2008), *Higher Education to 2030 – Volume 1: Demography*, OECD, Paris.
- Weltbank (2007), *Unleashing India’s Innovation: Towards Sustainable and Inclusive Growth*, Oktober.
- Weltbank (2010), *Women, Business and the Law: Measuring Legal Gender Parity for Entrepreneurs and Workers in 128 Economies*, Washington D.C.
- 2030 Water Resources Group (2009), *Charting our Water Future: Economic frameworks to inform decisionmaking*, The Barilla Group, The Coca-Cola Company, The International Finance Corporation, McKinsey and Company, Nestle SA, New Holland Agriculture, SABMiller plc, Standard Chartered Bank und Syngenta AG.

ANHANG 1.A1

Zusammenhang zwischen Zunahme der FuE-Ausgaben und Anstieg der Forscherzahl

In den OECD-Ländern ist die Zahl der Forscher kontinuierlich gestiegen, und die Hälfte aller Länder verzeichnete im Zeitraum 1998-2008 einen Anstieg der Forscherzahlen in Vollzeitäquivalenten um über 4,5% jährlich. Als Ausgangspunkt für die Untersuchung der Frage, ob dieses Wachstum vom Unternehmenssektor oder anderen Sektoren angetrieben wird, stellen die nachstehenden Abbildungen die kumulierte jahresdurchschnittliche Wachstumsrate (CAGR) der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD), der FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) sowie der Hochschulaufwendungen für FuE (HERD) im Verhältnis zur kumulierten jahresdurchschnittlichen Wachstumsrate der Gesamtzahl der Forscher, der Forscher in Unternehmen und der Forscher in Hochschulen (alle in Vollzeitäquivalent ausgedrückt) für die OECD-Länder im Zeitraum 1998-2008 (oder dem nächsten entsprechenden Zeitraum, vgl. Kasten wegen näherer Einzelheiten) dar. Die Abbildungen enthalten eine einfache lineare Trendlinie und damit verbundene Regressionsergebnisse.

Aus den Abbildungen geht hervor, dass zwischen dem Wachstum der gesamten Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) und dem der Gesamtforscherzahl ein relativ starker Zusammenhang besteht, so dass ein Anstieg der kumulierten jahresdurchschnittlichen Wachstumsrate der Bruttoinlandsaufwendungen eines Landes für FuE um 1 Prozentpunkt mit einem Anstieg der kumulierten jahresdurchschnittlichen Wachstumsrate der Gesamtforscherzahl um 0,81 Prozentpunkte assoziiert ist. Jedoch ist der Zusammenhang bei den FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) noch stärker, hier geht ein Anstieg der BERD um 1 Prozentpunkt mit einer Zunahme der Zahl der in Unternehmen tätigen Forscher um 1,07 Prozentpunkte einher. Bei den HERD ist der Zusammenhang zwischen Ausgaben und Forscherzahl ähnlich wie bei den GERD. Dem Wert für die OECD-Länder (ohne Luxemburg) ist zu entnehmen, dass ein Anstieg der kumulierten jahresdurchschnittlichen Wachstumsrate der HERD eines Landes um 1 Prozentpunkt mit einem Anstieg der kumulierten jährlichen Wachstumsrate der Zahl der in Hochschulen tätigen Forscher um 0,76 Prozentpunkte assoziiert ist. Eine mögliche Erklärung für diese Beobachtungen ist der stärker anwendungsorientierte Charakter der unternehmensbasierten FuE-Aktivitäten, die arbeitsintensiver sein können, doch bedarf es weiterer Analysen, um dieser Frage wirklich auf den Grund zu gehen.

Anmerkungen zu den Daten

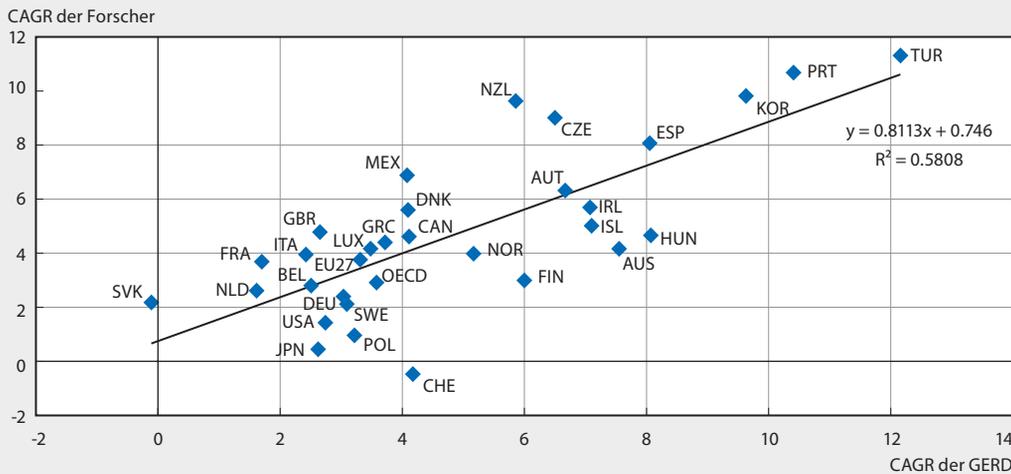
Die Daten zu FuE-Ausgaben und Forscherzahlen sind für den Zeitraum 1998-2008 der OECD-MSTI-Datenbank entnommen. In einigen Fällen standen für diesen Zeitraum keine Daten zur Verfügung, in diesem Fall wurden folgende Daten verwendet:

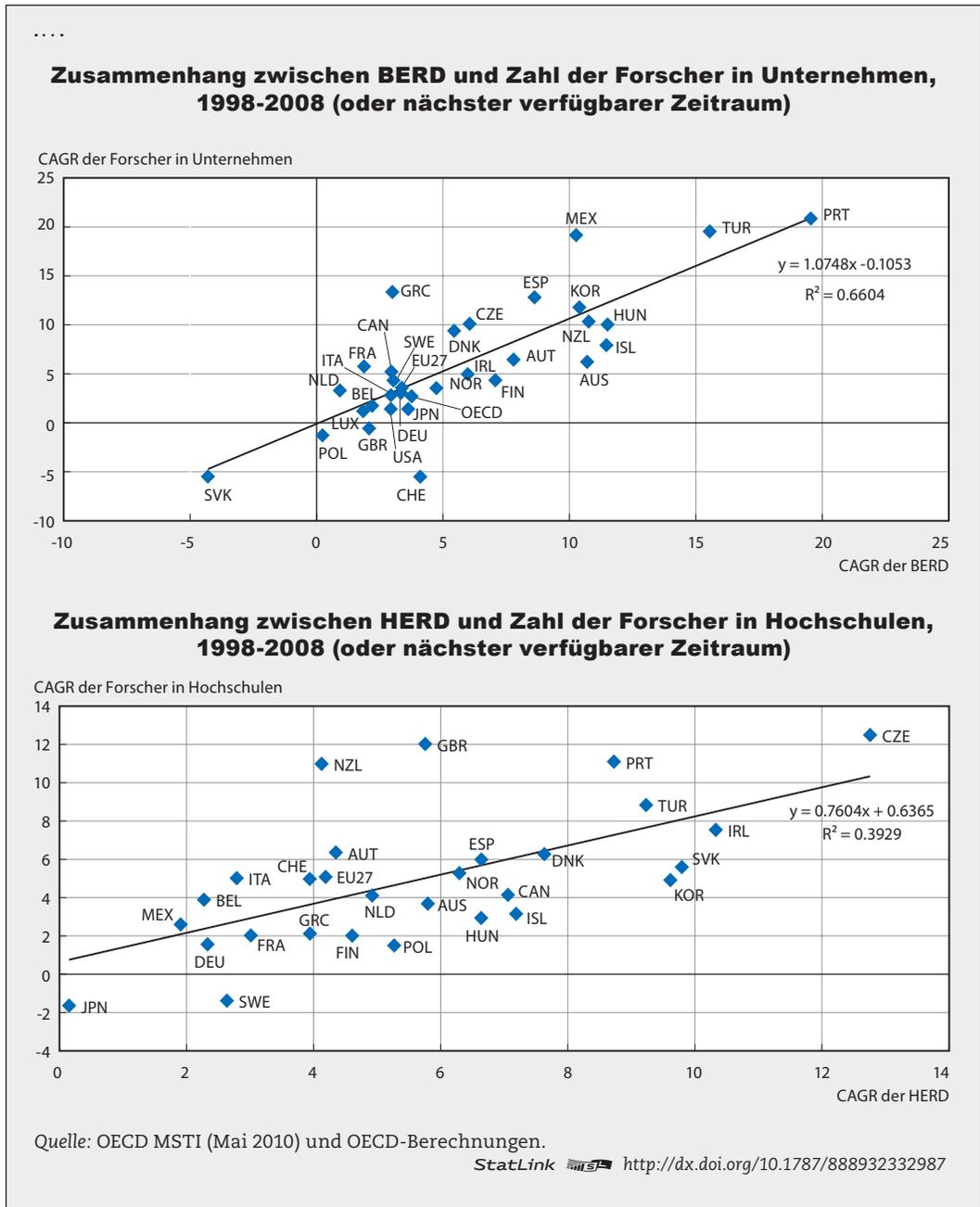
Daten zu GERD und Gesamtzahl der Forscher: Australien 2006; Kanada 2007; Frankreich 2007; Griechenland 1999-2007; Luxemburg 2000; Mexiko 2007; Neuseeland 1999-2007; Norwegen 1999; Schweden 1999; Schweiz 2000; Türkei 2007; Vereinigte Staaten 1999-2007. OECD insgesamt 2007.

Daten zu BERD und Forschern in Unternehmen: Australien 2007; Kanada 2007; Frankreich 2007; Griechenland 1999-2007; Luxemburg 2000; Mexiko 2007; Neuseeland 1999-2007; Norwegen 1999; Schweden 1999; Schweiz 2000; Türkei 2007; Vereinigte Staaten 2007. OECD insgesamt 2007.

Daten zu HERD und Forschern in Hochschulen: Australien 2006; Kanada 2007; Dänemark 1999; Frankreich 2007; Griechenland 1999-2007; Mexiko 2007; Neuseeland 1999-2007; Norwegen 1999; Schweden 1999; Türkei 2007. Für die Vereinigten Staaten oder den OECD-Raum insgesamt liegen keine neueren Daten vor. Luxemburg bleibt auf Grund seines extremen Ausreißerstatus unberücksichtigt.

Zusammenhang zwischen GERD und Gesamtzahl der Forscher, 1998-2008 (oder nächster verfügbarer Zeitraum)





Kapitel 2

Wichtigste Trends in der Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitik

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Trends im Bereich der Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitik der einzelnen Länder vorgestellt, wobei den zwischen 2008 und 2010 eingeführten Politikmaßnahmen und Programmen besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird. Erörtert werden Entwicklungen im Zusammenhang mit der Forschung im öffentlichen Sektor, der staatlichen Förderung der FuE-Aktivitäten und der Innovationstätigkeit des Unternehmenssektors, der Zusammenarbeit und Vernetzung zwischen verschiedenen innovierenden Unternehmen und Einrichtungen, der Globalisierung von Forschung und Entwicklung sowie der offenen Innovation, den Humanressourcen für Wissenschaft und Technologie sowie der Evaluierung von forschungs- und innovationspolitischen Maßnahmen.

Die statistischen Daten für Israel wurden von den zuständigen israelischen Stellen bereitgestellt, die für sie verantwortlich zeichnen. Die Verwendung dieser Daten durch die OECD erfolgt unbeschadet des völkerrechtlichen Status der Golanhöhen, von Ost-Jerusalem und der israelischen Siedlungen im Westjordanland.

Einleitung

Seit dem *OECD Science, Technology and Industry Outlook* 2008 haben sich die Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitiken in Bezug auf die strategische Ausrichtung und die damit zusammenhängenden Governance-Strukturen sowie im Hinblick auf die Kombination der Politikinstrumente weiter entwickelt¹. Festzustellen ist insbesondere, dass die Regierungen der OECD-Länder die Unterstützung von Forschung und Entwicklung (FuE) sowie Innovationstätigkeit als Mittel zur Förderung des längerfristigen Wirtschaftswachstums – vor allem im Kontext des zunehmenden Wettbewerbs von Seiten der aufstrebenden Volkswirtschaften – trotz der jüngsten Wirtschaftskrise bislang aufrechterhalten und in einigen Fällen sogar ausgeweitet haben. Im Mittelpunkt der staatlichen Politik steht nach wie vor besonders die Stärkung der Wissenschaftsbasis sowie der Fähigkeit des Unternehmenssektors, Innovationen hervorzubringen und neue Quellen des Wirtschaftswachstums zu erschließen, vor allem in umweltbezogenen Bereichen. Gleichzeitig werden die Fördermaßnahmen für Wissenschaft, Technik und Innovation auf ein breiteres Fundament gestellt und zunehmend miteinander verknüpft. In politischen Kreisen ist zum einen das Bewusstsein dafür vorhanden, dass Innovation im nichttechnologischen Bereich sowie die Verbreitung und Anwendung von neuem wie auch bereits vorhandenem Wissen sowohl im privaten als auch im öffentlichen Sektor zu Produktivitätssteigerungen und Wachstum beitragen können. Zum anderen wächst die Erkenntnis, dass bei horizontalen Politikmaßnahmen zur Förderung der Innovationstätigkeit der Unternehmen – von Steuergutschriften für FuE bis hin zu Innovationsgutscheinsystemen für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) – das allgemeine technologische und wirtschaftliche Umfeld auf lokaler wie globaler Ebene berücksichtigt werden muss. Dies zeigt sich an den zunehmenden Bemühungen um eine bessere Abstimmung zwischen der angebots- und der nachfrageseitigen Innovationsförderung in einigen OECD-Ländern. Tatsächlich stehen – trotz der in Reaktion auf die jüngste Wirtschaftskrise geschaffenen antizyklischen Impulse für die öffentliche und die private FuE – Politikreformen nach wie vor auf der Tagesordnung, da die OECD-Länder bemüht sind, die Ergebnisse und den Effekt öffentlicher Fördermittel für Forschung und Innovationen zu steigern.

Seit der letzten Ausgabe des *Science, Technology and Industry Outlook* sind verschiedene neue Politiktrends aufgekommen bzw. verstärkt worden:

- *In zahlreichen OECD-Ländern* lassen die jüngsten Politiktrends darauf schließen, dass in den nationalen Forschungs- und Innovationsstrategien mehr Gewicht auf den Umweltsektor gelegt wird, da Umweltbelange, Klimawandel und Energie zu den Schwerpunkten der nationalen Wissenschafts-, Technologie- und Innovationsstrategien (WTI-Strategien) der meisten Länder zählen. Gesundheit und Lebensqualität sind ebenfalls nach wie vor wichtige Prioritäten im Rahmen der Strategien der OECD-Länder. Darüber hinaus werden die nationalen WTI-Strategien durch nationale Bildungsinitiativen bzw. -strategien sowie regionale Innovationspläne ergänzt.
- *Im Zuge der Verlagerung des globalen Wachstums in Regionen außerhalb des OECD-Raums* richten aufstrebende Volkswirtschaften – China, Brasilien, Russland und Südafrika – ihre Aufmerksamkeit zunehmend auf die Innovationstätigkeit, um in der Wertschöpfungskette aufzusteigen. Das

Augenmerk der Politik gilt nicht nur der Entwicklung technologischer Innovationen, um die Wettbewerbsfähigkeit der Exportwirtschaft zu steigern, sondern auch der Nutzung bereits vorhandener Technologien sowie nichttechnologischer Innovationen, um Infrastrukturbedarf und sozialen Erfordernissen in Bereichen wie Wasser, Gesundheit, Bildung, Verkehr und Energie Rechnung zu tragen.

- *Der „Governance“ für Wissenschaft, Technologie und Innovation wird nicht nur auf Ebene der einzelnen Länder große Bedeutung beigemessen, sondern auch hinsichtlich der internationalen Zusammenarbeit zur Bewältigung globaler Herausforderungen.* Einige Länder haben die Aufgaben der zuständigen Ministerien bzw. Fachabteilungen neu organisiert, um die Verbindungen zwischen FuE und Hochschulbildung bzw. zwischen Industrie und Forschung zu stärken. Andere haben die Strukturen zur Einbeziehung von Akteuren aus der Gesellschaft verbessert. Deutschland und die nordischen Länder haben ferner Internationalisierungsstrategien für ihren öffentlichen Forschungssektor eingerichtet, um die multilaterale Zusammenarbeit im Bereich WTI zu fördern und ihre Kapazitäten entsprechend auszubauen.
- *Erneute Investitionen in die Wissenschaftsbasis.* Eine weitere in den nationalen Strategien festzustellende Entwicklung ist die „Wiederentdeckung“ der Wissenschaftsbasis als wesentliche Voraussetzung für künftige Innovationen, insbesondere im Hinblick auf die Technologien, die für die Erreichung ökologischer Nachhaltigkeit erforderlich sind. Ungarn, Japan, Norwegen und Schweden räumen der Stärkung der Wissenschaftsbasis höchste Priorität ein, um künftige Innovationen zu fördern.
- *Die Länder konzentrieren ihre Förderung auf wichtige Forschungsbereiche und Schlüsseltechnologien wie Biotechnologie, Nanotechnologie, Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), neue Werkstoffe und moderne Fertigung.* Die meisten Länder unterstützen nicht nur die Forschung im Bereich dieser Technologien, sondern bemühen sich zunehmend auch, die Fördermaßnahmen gezielter auf verschiedene Phasen der innovationsbezogenen Wertschöpfungskette auszurichten (u.a. durch die Schaffung von Anreizen für FuE über Zuschüsse bzw. Steuergutschriften oder die Förderung spezifischer Technologiecluster bzw. Wagniskapitalfonds), um die Fähigkeit der Unternehmen zu verbessern, aus öffentlichen und privaten Investitionen Nutzen zu ziehen und sich auf neue Technologien und Branchen zu spezialisieren.
- *Im Rahmen der Reformen der Finanzierungsmechanismen für Forschungseinrichtungen geht die Entwicklung weiterhin in Richtung einer zunehmenden Ergebnisorientierung, um die Exzellenz zu steigern.*
- *Das Prinzip der vollständigen Kostendeckung bei der öffentlichen Forschungsfinanzierung setzt sich in den OECD-Ländern immer mehr durch.* Es ermöglicht Forschungseinrichtungen, ihre Aktiva und Betriebskosten zu amortisieren und in geeignetem Maße in Infrastruktur zu investieren, um ihre künftigen Kapazitäten zu sichern.
- *Die unmittelbare wie mittelbare Förderung der FuE und der Innovationstätigkeit der Unternehmen nimmt weiter zu, ist jedoch wie in den vergangenen Jahren von einer Straffung der Programme gekennzeichnet, wobei auch der Zugang und die Nutzung, insbesondere durch kleine und mittlere Unternehmen (KMU) erleichtert werden sollen.* Darüber hinaus besteht zunehmendes Interesse an der Beurteilung der Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen eingesetzten Politikinstrumenten.
- *Die Umgestaltung der Steuergutschriften für FuE setzt sich in den Ländern fort, sei es durch eine Neubeurteilung der förderfähigen FuE-Ausgaben oder eine Neudefinition des*

Förderungsniveaus, wobei es darum geht, die Ergebnisse und die Wirksamkeit im Hinblick auf die Industriestruktur und den Kontext der betreffenden Länder zu verbessern.

- *Nachfrageseitigen innovationspolitischen Maßnahmen, z.B. einem innovationsfreundlichen Beschaffungswesen und entsprechenden Standards*, gilt sowohl in den OECD-Ländern als auch in den aufstrebenden Volkswirtschaften zunehmende Aufmerksamkeit, auch wenn die Beurteilung der Auswirkungen und die Abstimmung der nachfrageseitigen mit den angebotsseitigen Politikmaßnahmen nach wie vor Herausforderungen darstellen.
- *Die jüngste Fokussierung auf die Innovationstätigkeit im öffentlichen Sektor*, beispielsweise im Vereinigten Königreich und in den Vereinigten Staaten, hat zusätzliche Impulse erhalten, da der Haushaltskonsolidierungsbedarf in den OECD-Ländern Druck zur Erzielung von Effizienzgewinnen bei der Erbringung öffentlicher Güter und Dienstleistungen schafft, zugleich aber auch neue Chancen für Innovationen bietet.
- *Die Förderung von Verbindungen zwischen Industrie und Forschung ist ein Bereich kontinuierlicher Reformen und Politikexperimente*. Die Länder führen weiterhin Hochschulreformen durch, um eine stärkere Zusammenarbeit und öffentlich-private Partnerschaften zu ermöglichen. Zu den neuen Initiativen zählen Programme zur Beschleunigung der wirtschaftlichen Verwertung und zur Förderung unternehmerischer Aktivitäten der Hochschulen.
- *Es werden neue Politikmaßnahmen zur Förderung von Wissensnetzwerken und -märkten eingerichtet*. Zu den wichtigsten Instrumenten zählen Maßnahmen zur Modernisierung der IKT-Infrastruktur, die Verbesserung des Zugangs zu Forschungsdaten öffentlicher Einrichtungen sowie Schulungsmaßnahmen im Bereich der Rechte des geistigen Eigentums und der Förderung der Nutzung dieses Instrumentariums durch Hochschuleinrichtungen.
- *Die Förderung nichttechnologischer und nutzerinduzierter Innovationen, auch im Dienstleistungsbereich, nimmt in einigen Ländern zu*. Da sie sich der Bedeutung nichttechnologischer und anderer Formen der Innovation (z.B. Design, Markenpflege) für die Wettbewerbsfähigkeit – insbesondere von Dienstleistungsunternehmen – bewusst sind, bemühen sich Mitgliedsländer wie Chile, Dänemark, Finnland und das Vereinigte Königreich sowie Nichtmitgliedsländer wie Brasilien die Sensibilisierung hierfür zu erhöhen, und fördern neben Innovationen im technologischen auch solche im nichttechnologischen Bereich.
- *Humanressourcenentwicklung und Kapazitätsaufbau sind nach wie vor wichtig für Innovationen*. Politikmaßnahmen zur Verbesserung der Entwicklung der Humanressourcen für Wissenschaft und Technologie reichen von Initiativen zur Erhöhung des Interesses und der Sensibilisierung junger Menschen für wissenschaftliche Themen über Maßnahmen zur Verringerung der Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen in der wissenschaftlich-technischen Bildung bis hin zur Verbesserung der Finanzierungsmöglichkeiten für das Promotionsstudium sowie für Postdoktorandenausbildungen.
- *Die internationale Mobilität von Studierenden und Nachwuchsforschern sowie anderen hochqualifizierten Kräften hat in den OECD-Ländern, die um ausländische Talente konkurrieren, ebenfalls nach wie vor hohe Priorität*. Im Zuge der Verschiebung der internationalen Handels- und Direktinvestitionsströme sowie FuE-Strukturen in Richtung stärkerer Süd-Süd- sowie Nord-Süd-Beziehungen könnte es jedoch auch zu Veränderungen im Bereich der internationalen Mobilität von Hochqualifizierten kommen, so dass es für einige OECD-Länder schwieriger werden könnte, ausländische Talente anzuwerben.

- *Im Bereich der Evaluierung bildet sich derzeit ein breiterer Ansatz heraus, bei dem auch die qualitativen Auswirkungen auf die Wirtschaft berücksichtigt werden, ebenso wie die Auswirkungen auf die Aufgaben und die Entwicklung der Forschungseinrichtungen selbst. Darüber hinaus besteht zunehmend Interesse daran, die Evaluierungsergebnisse für die Gestaltung von Politikmaßnahmen zu nutzen.*

Nationale Strategien für Wissenschaft, Technologie und Innovation

Auf den ersten Blick scheinen sich die nationalen Innovationsstrategien der OECD-Länder weitgehend zu ähneln. Tatsächlich ist die Stärkung der Innovationstätigkeit, um die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie zu verbessern, nach wie vor ein Ziel, das den nationalen Plänen bzw. Strategien für Wissenschaft, Technologie und Innovation der verschiedenen OECD-Länder gemeinsam ist, insbesondere im Hinblick auf die Erhöhung des Produktivitätswachstums, der Zahl der Arbeitsplätze und des Lebensstandards. Nicht-OECD-Volkswirtschaften und aufstrebende Volkswirtschaften sehen in Innovationen ebenfalls ein Mittel, um die Wirtschaftsstrukturen zu modernisieren und ein nachhaltiges Wachstum zu erzielen. Indessen setzen dabei selbst die OECD-Länder jeweils unterschiedliche Schwerpunkte. Länder, die hinsichtlich der FuE und der Innovationstätigkeit des Unternehmenssektors bereits vorne liegen, z.B. Korea, Japan und die Vereinigten Staaten, konzentrieren sich erneut auf Investitionen in die Wissenschaftsbasis, sowohl in Form von staatlicher Forschung als auch von Humanressourcen, um ein solideres Fundament für künftige Innovationen zu schaffen. Diese Länder setzen ihre Prioritäten für die Forschungs- und Innovationsförderung so, dass sie einen Wettbewerbsvorteil in künftigen Wachstumsbereichen wie umweltverträglichen Technologien und Gesundheit erlangen und gleichzeitig zur Bewältigung globaler Herausforderungen beitragen. In Deutschland beispielsweise beschlossen mehrere Bundesregierungen in Folge, die Hightech-Strategie über ihre erste Phase (2006-2009) hinaus zunächst bis 2013 und dann bis 2020 zu verlängern, wobei zugleich Schwerpunktbereiche festgelegt wurden: Gesundheit, Ernährung, Klimaschutz, Energie, Mobilität, Sicherheit und Kommunikation. Dies sind Bereiche, in denen Deutschland über das Potenzial verfügt, Leitmärkte zu erschließen, und die zur Bewältigung sozialer und globaler Herausforderungen beitragen. Darüber hinaus beschlossen Bund und Länder 2009, drei wichtige deutsche Politikinitiativen fortzuführen, die die Hightech-Strategie ergänzen: den Hochschulpakt, die Exzellenzinitiative sowie den Pakt für Forschung und Innovation. Das Finanzierungsvolumen beläuft sich insgesamt auf 18 Mrd. Euro.

OECD-Länder, deren Innovationsleistung weniger fortgeschritten ist, konzentrieren sich auf den Aufbau der institutionellen Kapazitäten, um die WTI-Politik zu steuern bzw. festzulegen, die Verbindungen zwischen öffentlicher Forschung und Industrie zu stärken und die Qualität von Hochschulbildung und Forschung zu verbessern. Aufholende und aufstrebende Volkswirtschaften bemühen sich wiederum, WTI-Strategien in ihre nationalen Wirtschaftsentwicklungsstrategien einzubinden. Eine Zusammenfassung der wichtigsten Entwicklungen findet sich in Tabelle 2.1.

Festlegung der Schwerpunkte der WuT-Politik und Auswahl entsprechender Maßnahmen

Nationale Pläne dienen der Formulierung von Prioritäten für Forschung und Innovation sowie der Gestaltung von Politikmaßnahmen und Instrumenten. Tabelle 2.2 verdeutlicht die kontinuierliche Verlagerung hin zu ökologischer Nachhaltigkeit in der strategischen Ausrichtung und den nationalen Prioritäten der OECD-Länder. Neben Umwelt und Energie sind neue Technologien sowie Fragen der Ernährungssicherheit nach wie vor vorrangige

Tabelle 2.1 **Überarbeitete oder neue nationale Pläne für die Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitik in OECD-Ländern und ausgewählten Nichtmitgliedsländern, 2010**

Land	Nationaler Plan	Zeitraumen	Wichtigste Ziele
Australien	Powering Ideas: An Innovation Agenda for the 21st Century	2009-20	Integration der Innovationstätigkeit in alle Wirtschaftsbereiche dank einer erheblichen Aufstockung der Finanzmittel mit folgenden Zielen: weitere Steigerung der Qualität der Forschungsergebnisse, Verstärkung des Reservoirs an hochqualifizierten Forschern, Förderung zukunftssträchtiger Industrien und Sicherstellung der kommerziellen Nutzung von FuE, Verbesserung der Verbreitung neuer Technologien, Verfahren und Ideen, Schaffung von Anreizen für eine Forschungskultur, Verstärkung der sektoralen und internationalen FuE-Zusammenarbeit sowie Verbesserung der Politikentwicklung und der Dienstleistungserbringung.
Österreich	Strategie 2010 – Perspektiven für Forschung, Technologie und Innovation in Österreich	2010-20	Verstärkung der Vernetzung und Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft; Verbesserung der Rahmenbedingungen; Ausbau der öffentlichen Infrastruktur; Sicherung der Innovationsfinanzierung und Förderung der Humanressourcenentwicklung für Innovationen.
Belgien	Accord du Gouvernement Fédéral (Übereinkommen der Bundesregierung)	Seit 2008	Die belgische Bundesregierung legt den Schwerpunkt auf die Reduzierung der Kosten der Beschäftigung von Forschern, die Förderung der Gründung und Entwicklung von KMU sowie die Unterstützung von FuE-Anstrengungen, um die Lissabon-Zielvorgabe von 3% des BIP zu erreichen.
	„Flandern in Aktion“ und Pakt 2020	2009-20	Die flämische Politik verfolgt das 3%-Ziel durch eine Steigerung der Investitionen in Hochschuleinrichtungen (auf 2% des BIP), die Förderung der Kreativität und Innovationskapazität, eine stärkere Anerkennung von Forschungsergebnissen, die Ermutigung von Jugendlichen zum Studium naturwissenschaftlicher Fächer sowie die Verbesserung der Karriereaussichten für Forscher. Ferner plant Flandern eine Vereinfachung des Katalogs innovationspolitischer Instrumente.
	Plan Marshall 2.Vert	Seit 2009	Walloniens Strategie legt den Schwerpunkt auf die Ankurbelung der unternehmensbasierten FuE sowie die Verstärkung der Verbindungen zwischen Hochschulen und Industrie, die Konsolidierung von Clustern, vor allem im Bereich der Umwelttechnologien, die Stärkung des Humankapitals und der Berufsbildung sowie eine verstärkte Fokussierung auf die nachhaltige Entwicklung.
	Plan Regional pour l'Innovation (Regionaler Innovationsplan 2006)	2007-13	Die Region Hauptstadt Brüssel konzentriert sich auf regionale Cluster und plant eine Steigerung der regionalen FuE-Kapazitäten zur Erreichung der 3%-Zielvorgabe durch Fokussierung auf drei Bereiche: IKT, Gesundheit, Umwelt.
Brasilien	Plano de Ação para Ciência, Tecnologia e Inovação 2007-2010 (PACTI) (Aktionsplan für Wissenschaft, Technik und Innovation zur Förderung der nationalen Entwicklung)	2007-10	Nutzung der Hebelwirkung von WTI zur Sicherung der nachhaltigen Entwicklung Brasiliens: Steigerung der Innovationstätigkeit im Unternehmenssektor, u.a. durch Erhöhung des Anteils der Forscher in Unternehmen auf 33,5% und des Anteils der innovativen Unternehmen, die staatliche Unterstützung erhalten, auf 24% bis 2010, sowie Konsolidierung des nationalen Innovationssystems (SIBTATEC).
	Produktionsentwicklungsprogramm	Seit 2008	Anhebung der privaten FuE-Ausgaben auf 0,65% des BIP. Erhöhung der innovativen Ressourcen; Stärkung des Systems zum Schutz der Rechte an geistigem Eigentum (doppelte Patenthinterlegung durch nationale Unternehmen in Brasilien und dreifache Patenthinterlegung im Ausland).
Kanada	Mobilizing Science and Technology to Canada's Advantage	Ab 2007	Die Strategie stützt sich auf vier Leitlinien: Förderung von Spitzenleistungen, Konzentration auf Prioritäten, Förderung von Partnerschaften und Verbesserungen im Bereich der Rechenschaftspflicht. Im Juni 2009 veröffentlichte die Regierung einen Bericht über den Stand der Umsetzung der Strategie, in dem sie ihre Entschlossenheit bekundete, sich für Fortschritte im Bereich der Investitionstätigkeit einzusetzen, um Kanada zu einem weltweit führenden Akteur in Wissenschaft und Technologie zu machen.
Chile	Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad (Nationale Innovationsstrategie für die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit)	Ab 2006	Schaffung des institutionellen Rahmens für die nationale Innovationsstrategie mit dem Ziel einer mittelfristigen Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit und längerfristigen Verdoppelung des Pro-Kopf-BIP; Verbesserung der Technologieaufnahme; Erhöhung der kritischen Masse an wissenschaftlichen Kapazitäten; Entwicklung von Humanressourcen für Wissenschaft und Technologie.

Tabelle 2.1 (Forts.) **Überarbeitete oder neue nationale Pläne für die Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitik in OECD-Ländern und ausgewählten Nichtmitgliedsländern, 2010**

Land	Nationaler Plan	Zeitraum	Wichtigste Ziele
China	Medium- and Long-term Strategic National Plan for Science and Technology Development (Mittel- und langfristiger Nationaler Strategieplan für Wissenschafts- und Technologieentwicklung)	2006-20	Verbesserung der FuE- und Innovationskapazitäten Chinas; Nutzung der Innovationstätigkeit zur Umstrukturierung der chinesischen Wirtschaft; Umstellung von einem investitionsgetragenen auf ein innovationsgetragenes Wachstum; Schaffung einer naturschutz- und umweltbewussten Gesellschaft; Verbesserung unabhängiger Innovationskapazitäten als nationale Priorität. Erhöhung der FuE-Investitionen auf 2,5% des BIP bis 2020; Aufstieg in die Gruppe der fünf führenden Länder bei der Zahl der Patentanmeldungen und der internationalen Zitationen.
Tschech. Republik	Nationale Politik für Forschungsentwicklung und Innovation	2009-15	Verbesserung der Effizienz und Vereinfachung der FuE-Förderung, Förderung der Exzellenz im Bereich der FuE und Erleichterung der Nutzung der FuE-Ergebnisse für die Innovationstätigkeit, Verstärkung der Zusammenarbeit mit den Nutzern der FuE-Ergebnisse, Verbesserung der organisatorischen Flexibilität der öffentlichen Forschungsinstitute, Sicherung des Angebots an WuT-Kräften, stärkere Beteiligung an internationalen Kooperationen. Vier thematischen Schwerpunktbereichen wurde Priorität eingeräumt: nachhaltige Energie und wettbewerbsfähige Industrie, Molekularbiologie für Gesundheit und Wohlstand, Informationsgesellschaft, Gesellschaft und Umwelt.
Dänemark	Denmark 2020 – Knowledge > Growth > Prosperity > Welfare	2010-20	Erhöhung der öffentlichen Investitionen in Forschung und Innovation, Stärkung der Grundlagenforschung und Entwicklung von Hochschulen von Weltrang (bis 2020 soll mindestens eine dänische Universität unter den zehn führenden Universitäten Europas rangieren), Verbesserung der Koordinierung im nationalen Innovationssystem, Konzentration auf umweltfreundliche Forschung und Innovation, stärkere Internationalisierung der Universitäten (alle dänischen Universitäten sollen ihren internationalen Rangplatz verbessern oder zumindest halten).
Estland	Wissensbasiertes Estland. Estländische Strategie für Forschung, Entwicklung und Innovation	2007-13	Erhöhung der Wertschöpfung im Verarbeitenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor und Verbesserung der Exportkapazität: Erhöhung von FuE-Intensität und -qualität (durch Erhöhung der FuE-Ausgaben, des Angebots an WuT-Kräften, der Zahl der Patentanmeldungen und Veröffentlichungen, durch Aufbau eines digitalen Forschungssystems und Schaffung neuer Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsinfrastrukturen); Förderung innovativer unternehmerischer Initiative (Erhöhung der FuE- und Innovationsinvestitionen der Unternehmen, der Beschäftigung, Produktivität und Vermarktung); Schaffung einer innovationsfreundlichen auf eine langfristige Entwicklung ausgerichteten Gesellschaft (Anwerbung ausländischer Investitionen und Talente, Intensivierung der internationalen Zusammenarbeit, internationale Vermarktung nationaler Marken und Warenzeichen).
Finnland	Nationale Innovationsstrategie	2007-11	Finnland will bis 2015 zu den Ländern mit dem besten Innovationsumfeld weltweit gehören. Anhebung der FuE auf 4% des BIP bis 2010, Konzipierung einer nachfrage- und nutzerbestimmten Innovationspolitik.
	Internationalisierung von Bildung, Forschung und Innovation (ERI)	2010-15	Sicherung von Finanzierung und Humanressourcen, Aufbau und Instandhaltung der Infrastrukturen, Beschleunigung der Internationalisierung der Unternehmen, Förderung von Vernetzung und Risikobereitschaft.
Frankreich	Strategie Nationale de Recherche et d'Innovation (Nationale Strategie für Forschung und Innovation)	Ab 2009	Stärkung der FuE-Investitionsanreize für den privaten Sektor (Erhöhung der Steuergutschrift für Forschungsaktivitäten, Crédit d'Impôt Recherche), Entwicklung von Synergien zwischen den wichtigsten Innovationsakteuren und Verbesserung der Umsetzung öffentlicher Forschungsergebnisse in der Innovationstätigkeit (Politik der Wettbewerbscluster), Förderung der Wettbewerbsfähigkeit und des Wachstums von KMU durch bessere Finanzierungsmöglichkeiten. Drei Prioritäten für die nächsten vier Jahre: a) Gesundheit, Wohlergehen, Ernährung und Biotechnologien, b) Umweltprobleme und Umwelttechnologien sowie c) Information, Kommunikation und Nanotechnologie.
Deutschland	Hightech-Strategie 2020	2020	In der weiterentwickelten Strategie liegt der Schwerpunkt nun im Einklang mit dem Ziel der Schaffung von Leitmärkten auf Bedarfsfeldern, in denen der Staat besondere Verantwortung trägt und die von herausragender gesellschaftlicher und globaler Bedeutung sind: Gesundheit, Ernährung, Klimaschutz, Energie, Mobilität, Sicherheit und Kommunikation.

Tabelle 2.1 (Forts.) **Überarbeitete oder neue nationale Pläne für die Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitik in OECD-Ländern und ausgewählten Nichtmitgliedsländern, 2010**

Land	Nationaler Plan	Zeitraumen	Wichtigste Ziele
Griechenland	Strategieplan für die Förderung von Forschung, Technologie und Innovation	2007-13	Die Schwerpunktbereiche des Strategieplans sind: <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung und Verbesserung der Investitionen in Wissen und Exzellenz für eine nachhaltige Entwicklung. • Förderung der Innovationstätigkeit, der Verbreitung neuer Technologien sowie der unternehmerischen Initiative, um wirtschaftlichen und sozialen Wohlstand zu schaffen. Ein neuer Aktionsplan für Forschung und Technologie ist in Vorbereitung, mit dem auf die Verbindung der FuE-Politik mit dem Wachstumsmodell des Landes, die Förderung umweltfreundlicher Aktivitäten, die Stärkung der Humanressourcen für WuT und die Erhöhung der Exportorientierung der griechischen Innovationstätigkeit abgezielt wird. Die vor kurzem erfolgte Übersiedlung des Sekretariats für Forschung und Technologie in das Ministerium für Bildung, lebenslanges Lernen und religiöse Angelegenheiten ist Zeichen der Bemühungen um den Aufbau einheitlicher Bildungs- und Forschungsstrukturen.
Ungarn	Strategie für die Innovationspolitik im Bereich WuT	2007-13	Erhöhung der Gesamtausgaben für FuE auf 1,8% des BIP bis 2013, wobei die Hälfte der FuE-Aktivitäten durch den Unternehmenssektor durchgeführt werden soll. Starke Fokussierung auf „Schlüsseltechnologien“ (darunter IKT, Biotechnologie, Nanotechnologie, Technologien im Bereich erneuerbare Energien, Umwelttechnologien), Vermarktung (in wissensbasierten Industrien) und regionale Innovationssysteme.
Island	Grundsatzserklärung des Rats für Wissenschafts- und Technologiepolitik	2009-12	Änderung des Fördersystems für FuE und Innovation (u.a. wettbewerbliche Vergabe von Fördermitteln, Realkostenmodell für FuE, Qualitätsprüfung und leistungsbezogene Finanzierung, Steueranreize), stärkeres Gewicht auf Design- und Kreativbranchen, Stärkung der FuE-Infrastruktur, Verbesserung des Zugangs zu Forschungsergebnissen und ihrer Nutzung.
Indien	Bericht des Wissenschafts- und Technologieausschusses zum XI. Fünfjahresplan und andere Grundsatzdokumente	2007-12	Erhöhung der FuE-Ausgaben auf 2% des BIP mit Verdoppelung des Beitrags des Unternehmenssektors; höchste Priorität für die Grund- und Hochschulbildung (Erhöhung der Ausgaben um 6% des BIP bis 2015) sowie die berufliche Bildung; bessere Abstimmung der öffentlichen Forschung auf den Bedarf der Unternehmen; Stärkung der Rechte des geistigen Eigentums; Förderung der internationalen Zusammenarbeit; Förderung von Forschung und Innovation im Agrarsektor („zweite Grüne Revolution“) zur Bekämpfung des Klimawandels.
Irland	Strategy for Science, Technology and Innovation	2006-13	Förderung von FuE, um Irland zu einer innovationsbasierten Wirtschaft zu machen; Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit; Wahrung der Attraktivität für ADI; und Maximierung des sozialen Zusammenhalts. Steigerung der FuE-Ausgaben auf 2,5% des BNE bis 2013.
Israel	Mehrere nationale Berichte und WTI-bezogene Grundsatzdokumente		Erhöhung der Investitionen und stärkere Ausrichtung der Politik auf Biotechnologie, Nanotechnologie und Niedrigtechnologiebranchen. Steigerung des Interesses an Sektoren im Bereich saubere Technologien (erneuerbare Energien, Wasser und Ölsubstitute). Einrichtung und Ausbau eines Informationssystems im Bereich Innovation (Umfrage und Datenbank zur Innovationstätigkeit).
Italien	Programma Nazionale di Ricerca 2010-2012 (Nationales Forschungsprogramm 2010-2012)	2010-12	Förderung wissensbasierter Forschung, Stärkung der Beteiligung des Unternehmenssektors und seiner Zusammenarbeit mit dem öffentlichen Sektor, Förderung der Internationalisierung der Forschung, Förderung von Exzellenzzentren im nationalen/internationalen Kontext, Konzentration der Bemühungen auf Großprojekte und Forschungsinfrastruktur (www.istruzione.it/web/ricerca/pnr_2010-2012).
	Industria 2015	2006-15	Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit des Produktionssystems durch Umsetzung von Innovationsprojekten in der Industrie; Förderung öffentlich-privater Partnerschaften.
	Strategia di Internazionalizzazione della Ricerca S&T Italiana (Strategie für die Internationalisierung der italienischen Forschung)	2010-15	Erneuerung des Leitbilds der italienischen Forschung im europäischen/internationalen Kontext zur Umsetzung der Strategie Europa 2020 unter Anpassung der nationalen Strukturen an die gegenwärtige globale Situation mit Blick auf die Schaffung einer nachhaltigen Gesellschaft (Grundsatzdokument des italienischen Außenministeriums, 2010).

Tabelle 2.1 (Forts.) **Überarbeitete oder neue nationale Pläne für die Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitik in OECD-Ländern und ausgewählten Nichtmitgliedsländern, 2010**

Land	Nationaler Plan	Zeitraumen	Wichtigste Ziele
	Exzellenzinitiative Forschungsinfrastruktur – Roadmap Italiana 2010	2010-12	Identifizierung herausragender Forschungsinfrastrukturen in allen Bereichen, unter Berücksichtigung der Nachfrage der italienischen wissenschaftlichen Gemeinde, des Grads der Anerkennung durch sämtliche Akteure, des internationalen und europäischen Kontexts sowie der für die nächsten 5-10 Jahre festgelegten Prioritäten.
Japan	Neue Wachstumsstrategie	2009-20	Weltführerschaft in den Bereichen umweltfreundliche Innovationen und Bioinnovationen; Erhöhung der Zahl der weltweit führenden Hochschulen und Forschungseinrichtungen und Reform der öffentlichen Forschungseinrichtungen; Sicherung der Vollbeschäftigung unter Arbeitskräften mit Dokortitel im Bereich WuT und Schaffung von Aufstiegschancen für Nachwuchsforscher; Innovationsförderung; Unterstützung der Verwertung von geistigem Eigentum durch KMU; Verbesserung der IKT-Nutzung; Steigerung der öffentlichen und privaten Investitionen in FuE (4% des BIP); Verbesserung des öffentlichen Dienstleistungsangebots.
Korea	2. WuT-Basisplan – "577 Initiative"	2008-12	Aufstieg zu einem der fünf wettbewerbsfähigsten Länder im Bereich weit fortgeschrittener WuT bis 2012; Erhöhung der Gesamtinvestitionen in FuE auf 5% des BIP bis 2012; Festlegung von sieben strategischen Gebieten und Systemen; Aufstieg zu einer der sieben „Weltmächte“ im WuT-Bereich. Erhöhung des Anteils der Grundlagenforschung auf 50% der öffentlichen FuE-Investitionen (Schwerpunkt Grundlagenwissenschaften und Großforschung).
	Nationale Strategie und Fünfjahresplan für umweltverträgliches Wachstum	2009-13	Die Nationale Strategie beinhaltet ein langfristiges Programm sowie Zielvorgaben für den Klimaschutz, die Erhöhung der Unabhängigkeit in der Energieversorgung und die Schaffung neuer wirtschaftlicher Wachstumsmotoren (umweltfreundliche Technologien, Umweltbranchen, Modernisierung der Industriestruktur und Aufbau der strukturellen Grundlagen für eine umweltfreundliche Wirtschaft), die Steigerung der Lebensqualität sowie die Verbesserung des internationalen Ansehens (Ökologisierung des Landes insgesamt, der Wasserwirtschaft, des Gebäudesektors, der Verkehrsinfrastruktur und des Alltags sowie Vorbildfunktion für die internationale Gemeinschaft). Im ersten Fünfjahresplan für umweltverträgliches Wachstum werden konkrete Haushaltsansätze und detaillierte Ziele auf mittlere Sicht festgelegt (z.B. Investition von rd. 2% des jährlichen BIP in Programme und Projekte im Bereich umweltverträgliches Wachstum).
	International Science Business Belt Plan		Stärkung der Grundlagenforschung und der Möglichkeiten ihrer Nutzung in der Wirtschaft.
Luxemburg	Plan National pour l'Innovation et le Plein emploi (Nationaler Plan für Innovation und Vollbeschäftigung)	2009-14	Erhöhung und Verbesserung der FuE-Investitionen, insb. durch Unternehmen, Stärkung der FuE-Aktivitäten und Steigerung des Arbeitskräfteangebots durch bessere Beschäftigungsbedingungen. Unterstützung aller Arten von Innovationen durch Stimulierung von Unternehmensneugründungen, Förderung von geistigem Eigentum und Normen, Beschleunigung des Übergangs zu einer Informationsgesellschaft durch allgemeine IKT-Nutzung, Errichtung von IKT-Infrastrukturen und Gewährleistung von Qualität und Sicherheit.
Mexiko	Programa Especial en Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) (Sonderprogramm für Wissenschaft, Technologie und Innovation)	2007-12	Umsetzung kurz-, mittel- und langfristiger Maßnahmen auf Ebene der Bundesstaaten zur Stärkung von Bildung, Grundlagen- und angewandter Forschung, Technologie und Innovation; Dezentralisierung wissenschaftlicher, technologischer und innovationsbezogener Aktivitäten; Schaffung besserer Finanzierungsmöglichkeiten für Grundlagen- und angewandte Forschung sowie Technologie und Innovation; Steigerung der Infrastrukturinvestitionen für Wissenschaft, Technologie und Innovation; Evaluierung der öffentlichen Investitionen in die Ausbildung von Humanressourcen für WuT sowie wissenschaftliche Forschung, Innovation und Technologie.
Niederlande	Für eine innovative, wettbewerbsfähige und unternehmerische Volkswirtschaft	2007-11	Stärkung der Innovationsfähigkeit des niederländischen Unternehmenssektors: Stimulierung der Innovationstätigkeit in KMU und Förderung von Umweltinnovationen in der Industrie; Förderung der Entwicklung dynamischer international herausragender Cluster; Fortsetzung der Innovationstätigkeit im sozialen Bereich (Gesundheit, Sicherheit, Wasser, Energie); Förderung ökologisch effizienter Innovationen; Stärkung der Erwerbsbevölkerung durch Bildung und Forschung und Stärkung des Hochschulbildungssystems.

Tabelle 2.1 (Forts.) **Überarbeitete oder neue nationale Pläne für die Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitik in OECD-Ländern und ausgewählten Nichtmitgliedsländern, 2010**

Land	Nationaler Plan	Zeitraumen	Wichtigste Ziele
Neuseeland	Picking up the Pace	Ab 2006	Festlegung klarer Orientierungen für die Forschung durch das Ministerium für Forschung, Wissenschaft und Technologie, Schaffung eines stabileren Finanzierungsumfelds, Beschleunigung der kommerziellen Nutzung von Forschungsergebnissen; Förderung langfristiger, nachhaltiger Investitionen in Forschung, Wissenschaft und Technologie; Förderung besonders leistungsstarker Akteure; Förderung des Engagements der neuseeländischen Bevölkerung für Forschung, Wissenschaft und Technologie; Qualifikationen für die Zukunft. Neue Erklärung im Jahr 2010: Engagement für qualitativ hochwertige Innovationen in den traditionellen Rohstoffsektoren und Erhöhung der Fördermittel für die Innovationstätigkeit in neuen wissensintensiven Branchen.
Norwegen	Weißbuch zum Forschungsklima Weißbuch zum Thema „Innovatives und nachhaltiges Norwegen“	Seit 2009	Die mit dem Weißbuch im Jahr 2009 eingeläutete große Schwerpunktverlagerung im Bereich der Wissenschaftspolitik schlägt sich in einer stärkeren Ausrichtung auf Wirkungen und Ergebnisse nieder. Im Forschungsweißbuch sind neun Ziele und Ergebnisbereiche festgelegt. Diese Ergebnisziele sollen die langfristige Zielvorgabe ergänzen, der zufolge die FuE-Ausgaben 3% des BIP erreichen sollen. Die neuen Zielsetzungen implizieren eine Neuausrichtung der Forschungspolitik, bei der globale Herausforderungen, Wohlfahrtsfragen in der Forschung sowie Wirkungen und Ergebnisse stärker in den Mittelpunkt rücken. Ein Ziel ist die Einführung eines systematischen Ansatzes in Bezug auf Indikatoren, Evaluierungen und andere Formen der Forschungsbeurteilung. Innovationssteigerung durch Förderung einer kreativen Gesellschaft mit starken Rahmenbedingungen und einem innovationsfreundlichen Klima, kreativer Menschen, die ihre Talente und Kompetenzen ausbauen und zu nutzen wissen, sowie kreativer Unternehmen, die gewinnbringende Innovationen schaffen. Verbesserung der Wissensbasis und Einrichtung strategischer Beiräte auf bestimmten Gebieten (für KMU, Umweltechnologie, Tourismus und Seeverkehrswirtschaft).
Polen	Strategie zur Steigerung der Innovationsfähigkeit der polnischen Wirtschaft Nationales Foresight-Programm „Polska 2020“	2007-13 2020	Ausbildung von Humanressourcen zum Aufbau einer wissensbasierten Wirtschaft; Verknüpfung der öffentlichen FuE-Aktivitäten mit dem Bedarf des Unternehmenssektors; Stärkung der Rechte des geistigen Eigentums; Mobilisierung privaten Kapitals zur Gründung und Entwicklung innovativer Unternehmen; Ausbau der Innovationsinfrastruktur. Vier Entwicklungsszenarien für Polen bis 2020, auf der Grundlage eines Sonderberichts, Poland 2030. Development Challenges, in dem potenzielle Wege für Polens Entwicklung in den kommenden 20 Jahren umrissen werden und der als Grundlage für die „Langfristige Strategie zur Entwicklung Polens“ dienen wird.
Portugal	Technologieplan des Regierungsprogramms	2006-10	Erhöhung der Zahl der Forscher und Doktoranden; Steigerung der FuE-Investitionen im öffentlichen (x 2) und im privaten Sektor (x 3); Erhöhung der Zahl der Patentanmeldungen und Zitationen; Förderung der Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft; Aufbau von Partnerschaften für Innovation und Beschäftigung sowie Aktivierung von Clustern.
Russische Föderation	Strategie für die Entwicklung von Wissenschaft und Innovation	Bis 2015	Erhöhung der inländischen FuE-Ausgaben auf 2% des BIP bis 2010 und auf 2,5% bis 2015; Steigerung des Ansehens der russischen Wissenschaft; Erhöhung der Patentierungsaktivität und der Kapitalausstattung für FuE; Erhöhung der Zahl kleiner innovativer Unternehmen; Steigerung der Innovationstätigkeit.
Slowakische Republik	Langfristiges Ziel der staatlichen WuT-Politik der Slowakischen Republik bis 2015 Innovationsstrategie	2008-15 2007-13	Erhöhung des Beitrags von Wissenschaft und Technologie (WuT) zur Entwicklung und Intensivierung der Nutzung von WuT bei der Lösung wirtschaftlicher und sozialer Probleme. Verbesserung der Bedingungen für die Entwicklung von WuT in der Slowakischen Republik, u.a. durch Beteiligung am Europäischen Forschungsraum. Festlegung von Zielen für die Entwicklung von WuT in zehn Schwerpunktbereichen. Schaffung einer qualitativ hochwertigen Infrastruktur sowie eines effizienten Systems für die Innovationsentwicklung, Heranbildung hochqualifizierter Humanressourcen, Entwicklung effizienter Instrumente der Innovationspolitik, einschließlich Unterstützung für Unternehmer, für den Technologietransfer und für geschäftliche Innovationen.

Tabelle 2.1 (Forts.) **Überarbeitete oder neue nationale Pläne für die Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitik in OECD-Ländern und ausgewählten Nichtmitgliedsländern, 2010**

Land	Nationaler Plan	Zeitraumen	Wichtigste Ziele
Slowenien	Slowenische Entwicklungsstrategie	2006-13	Bessere Abstimmung der Wissenschaft auf den Bedarf und die Kapazitäten der Unternehmen; Erhöhung der FuE-Aufwendungen und Förderung von Unternehmensinvestitionen in FuE; Steigerung der Absorptionskapazität des Unternehmenssektors und Förderung der Vermarktung von Forschungsergebnissen; Reform der Organisationsstruktur der öffentlichen FuE; Erhöhung der Zahl der Forscher und Verbesserung der Mobilität zwischen den Sektoren; Verlagerung der öffentlichen Forschung hin zu angewandter und zielgerichteter Forschung; Förderung der internationalen Zusammenarbeit; Stimulierung von Patentierungstätigkeit und Hochtechnologieexporten.
	Nationales Forschungs- und Entwicklungsprogramm	2006-10	Das Programm umfasst sechs wesentliche Ziele: a) Erhöhung der Nutzeffekte von FuE sowie Technologietransfer für den Unternehmenssektor, b) Steigerung der FuE-Investitionen auf 3% des BIP bis 2010 und Verdopplung der FuE-Investitionen des privaten Sektors, c) Verbesserung der Qualität von FuE durch Neudefinition des Auftrags der Hochschuleinrichtungen und öffentlichen Forschungsinstitute, Einführung einer Gesamtaufsicht über alle öffentlichen FuE-Aktivitäten, Reform des Evaluierungssystems und Stärkung der internationalen Zusammenarbeit in FuE, d) Stärkung der Humanressourcen für FuE, e) Entwicklung günstiger Rahmenbedingungen für FuE, f) Steigerung der Zahl der hochtechnologischen und innovativen Unternehmen.
Südafrika	Ten Year Innovation Plan (TYIP)	2008-18	Mit dem Zehnjahresplan wird darauf abgezielt, die Wandlung des Landes zu einer wissensbasierten Wirtschaft durch vier Elemente zu unterstützen: Humankapitalbildung, Wissenserzeugung und -nutzung (FuE), Entwicklung von Wissensinfrastruktur sowie Nutzung politischer und institutioneller Triebkräfte, um die „Innovationskluft“ zwischen Forschungsergebnissen und sozioökonomischen Ergebnissen zu schließen.
Spanien	Staatliche Innovationsstrategie E2I:	Seit 2010	Ziel der Strategie ist die Erhöhung der Zahl innovativer Unternehmen. Sie stützt sich auf fünf zentrale Handlungsbereiche: a) Modernisierung, Anpassung und Schaffung innovationsförderlicher finanzieller Rahmenbedingungen, b) Unterstützung innovativer und sozial orientierter Märkte durch Regulierung und öffentliche Beschaffung, c) Internationalisierung der Innovationsaktivitäten, d) Koordinierung der staatlichen Politikmaßnahmen durch raumplanerische Integration, mit besonderem Augenmerk auf dem Fertigungssektor und KMU, sowie e) Humankapital.
	Nationaler Plan für Forschung, Entwicklung und Innovation 2008-2011	2008-11	Umfasst spezifische öffentliche Finanzierungsinstrumente zur Förderung von strategischer Forschung in den Bereichen Gesundheit, Biotechnologie, Energie und Klimawandel, Telekommunikation und Informationsgesellschaft, Nanotechnologie, neue Werkstoffe und neue Industrieprozesse.
Schweden	Schwedisches Forschungs- und Innovationsgesetz	2009-12	Mehrere Erhöhungen der von der Zentralregierung bereitgestellten Fördermittel im Zeitraum 2009-2012 auf 5 Mrd. SEK (500 Mio. Euro) im Jahr 2012 (Gesamtzuwachs um 15 Mrd. SEK). Mit dem Gesetz wird die größte Reform des Finanzierungssystems für die Grundlagenforschung seit über 60 Jahren umgesetzt (Einführung von Mittelzuweisungen nach strategischen Bereichen). Stärkung der Bedeutung der Qualität sowie der Wettbewerbsfähigkeit zur Sicherung der Position Schwedens in der internationalen Forschung.
Schweiz	Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Innovation (BFI)	2008-11	Ziel aller geplanten Maßnahmen ist es, sämtlichen Akteuren und Einrichtungen des BFI-Sektors zu ermöglichen, einen Beitrag zum Ausbau der Kapazitäten des „Denk- und Werkplatzes Schweiz“ zu leisten. Leitgedanke in der Bildung ist die Sicherung und Steigerung der Qualität, in Forschung und Innovation lautet das Ziel Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit und des Wachstums.
Türkei	Nationaler Umsetzungsplan für die Wissenschafts- und Technologiepolitik 2005-2010	2005-10	Sieben zentrale strategische Ziele: a) Stärkung des gesellschaftlichen Bewusstseins für WuT sowie Verbesserung der WTI-Kultur, b) Erhöhung des qualitativen und quantitativen Angebots an Humanressourcen für Wissenschaft und Technologie, c) Förderung qualitativ hochwertiger, ergebnisorientierter Forschung, d) Steigerung der Wirksamkeit der WTI-Governance, e) Stimulierung der WuT-Leistung des privaten Sektors, f) Verbesserung des Forschungsklimas und der Forschungsinfrastruktur, g) Erhöhung der Wirksamkeit der nationalen und internationalen Netzwerke.

Tabelle 2.1 (Forts.) **Überarbeitete oder neue nationale Pläne für die Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitik in OECD-Ländern und ausgewählten Nichtmitgliedsländern, 2010**

Land	Nationaler Plan	Zeitraumen	Wichtigste Ziele
	Internationale WTI-Strategie	2008-10	Förderung von unternehmerischer Initiative, Innovation und Produktivität; Nutzung von WuT-Kapazitäten; Unterstützung der Entwicklung nachhaltiger, starker und wettbewerbsbestimmter Märkte; Aufbau geeigneter Infrastrukturen und Umfeldbedingungen; internationale Zusammenarbeit und Koordinierung des Innovationssystems.
Vereinigtes Königreich	Science and Innovation Investment Framework	2004-14	Wahrung und Aufbau von Exzellenzzentren von Weltrang; Verbesserung der Reaktionsfähigkeit der öffentlich finanzierten Forschung; Steigerung der Unternehmensinvestitionen in FuE; Stärkung des Angebots an Wissenschaftlern, Ingenieuren und Technologieexperten; Sicherung tragfähiger und finanzstarker Hochschulen und öffentlicher Labore; Stärkung des Vertrauens der Öffentlichkeit in die Forschung und Erhöhung ihrer Sensibilisierung für wissenschaftliche Themen.
	Weißbuch Innovation Nation	2008	Förderung von Innovationen im Unternehmenssektor sowie Stärkung der Innovationsfähigkeit des öffentlichen Sektors und der öffentlichen Dienstleistungen; stärkere Nutzung von Beschaffung und Regulierung.
Vereinigte Staaten	A Strategy for American Innovation: Driving Towards Sustainable Growth and Quality	Ab 2009	Die Innovationsstrategie der Vereinigten Staaten basiert auf drei Säulen: Investitionen in die Bausteine der amerikanischen Innovationstätigkeit, einschließlich FuE sowie Human-, Sach- und Technologiekapital, Förderung wettbewerbsbestimmter Märkte, die produktive unternehmerische Initiative stimulieren, und Unterstützung bahnbrechender Entwicklungen im Bereich nationaler Prioritäten wie der Entwicklung alternativer Energiequellen und der Verbesserung der Ergebnisse im Gesundheitsbereich.
	American Recovery and Reinvestment Act (ARR)	2009-13	Von den im Rahmen des Gesetzes bereitgestellten 787 Mrd. US-\$ sollen 100 Mrd. US-\$ für die Förderung von Investitionen in Innovations- und Reformprogramme verwendet werden. In diesem Zusammenhang wird auf vier Bereiche abgezielt: Modernisierung des Verkehrs, u.a. mit modernen Fahrzeugtechnologien und Hochgeschwindigkeitszügen; erneuerbare Energien (Wind- und Solarenergie); Breitbandzugang, intelligente Netze und Informationstechnologien für den Gesundheitssektor; zukunftsweisende medizinische Forschung.

Quelle: Antworten auf den Fragebogen zum *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010*; OECD (2008), *OECD Science, Technology and Industry Outlook*, Paris; Europäische Kommission, Länderberichte der Initiative Pro Inno Europe, sowie nationale Quellen.

Tabelle 2.2 **Wichtigste Prioritäten der Länder in der Forschungs- und Innovationspolitik, 2010**

	Strategische Schwerpunkte der WTI-Politik											
	Nationale Sicherheit	Umwelt, Klimawandel und Ozeane	Naturressourcen und Energie	Ernährungssicherheit	Gesundheit und Lebenswissenschaften (einschl. Biotechnologie)	Soziale Herausforderungen (einschl. Renten, Verkehr, Verstärkung, Wohnungsbau)	Ingenieurwesen und moderne Fertigung	Neue Werkstoffe/Technologien (einschl. Nanotechnologie)	IKT	Kinder, Bildung und Kreativität	Region. Einfluss, Tourismus und Kultur	Sonstige ¹
Österreich	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Belgien (Flandern)		✓			✓	✓		✓	✓			✓
Belgien (Wallonien)				✓	✓	✓	✓					✓
Kanada		✓	✓		✓			✓	✓			
Tschech. Rep.		✓	✓		✓	✓			✓		✓	
Dänemark		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		
Finnland	✓	✓	✓			✓						
Frankreich		✓	✓		✓	✓		✓	✓			
Deutschland	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓
Ungarn		✓	✓		✓			✓	✓			
Israel		✓	✓		✓			✓	✓			✓
Italien	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	
Japan		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
Korea	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Niederlande	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓
Neuseeland		✓	✓	✓	✓	✓						
Norwegen		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	
Slowenien		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			
Spanien		✓	✓		✓			✓	✓			
Südafrika		✓	✓		✓	✓						✓
Schweden	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓	
Türkei	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			
Ver. Königreich		✓			✓			✓	✓			
Ver. Staaten	✓	✓	✓		✓							

1. Unter den sonstigen Schwerpunktbereichen sind zu nennen: Raumfahrt in Belgien, Korea und Südafrika, Mobilität in Deutschland sowie den Niederlanden und Niedrigtechnologiebranchen in Israel.

Quelle: Antworten auf den Fragebogen zum *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010*.

Anliegen der WTI-Politik. Soziale Belange wie Gesundheitswissenschaft, Verkehr, Bevölkerungsalterung und Verstärkung nehmen ebenfalls einen hohen Stellenwert in den nationalen WTI-Strategien ein.

Governance-Strukturen und Reformanstrengungen für qualitativ hochwertige WuT

Ein wichtiges Element der nationalen WTI-Strategien ist die Governance-Struktur für die Gestaltung der WTI-Politik. In den meisten OECD-Ländern, aber auch in Nicht-OECD-Ländern ist die WTI-Governance in mehreren Ebenen aufgebaut, auf denen Ministerialbehörden, Beratungsgremien und eine breite Palette unterschiedlicher Akteure mit der Politikgestaltung und -steuerung sowie ihrer Umsetzung befasst sind. Innerhalb dieses Aufbaus gibt es sowohl Bottom-up- als auch Top-down-Prozesse für Beratung und Entscheidungsfindung. Wie in den Vorjahren haben einige Länder neue interministerielle Ausschüsse bzw. Koordinierungsgremien geschaffen, die oftmals auf den höchsten Regierungsebenen agieren. Einige Länder nehmen darüber hinaus Veränderungen auf der operationellen Ebene vor, etwa durch Zusammenlegung der Aufgaben verschiedener Stellen, um die Koordinierung und Umsetzung zu verbessern.

Fachbeiräte, Koordinierung und Umsetzung

In den vergangenen zehn Jahren wurden immer häufiger interministerielle Beiräte auf den höchsten Regierungsebenen geschaffen, die mit der Entwicklung nationaler Strategien für Wissenschaft, Technologie und Innovation betraut sind. Viele dieser Beiräte werden durch hochrangige Experten- oder Fachbeiräte unterstützt, die Verbindungen zu Forschungsfinanzierungseinrichtungen und nichtstaatlichen Akteuren haben. Insgesamt war in vielen Ländern eine zunehmende Mitwirkung unterschiedlicher Akteure im WTI-System zu beobachten, worauf die Regierungen durch die Entwicklung bzw. Stärkung von Koordinierungsstrukturen reagiert haben.

Neue Institutionen und institutionelle Strukturen

Veränderungen der institutionellen Strukturen der WTI-Politik waren manchmal das Resultat von Anstrengungen zur Bündelung der Zuständigkeiten für zusammenhängende Politikbereiche in einer einzigen Dachinstitution, die unternommen wurden, um die Koordinierung zu verbessern oder den fraglichen Bereichen höhere Priorität einzuräumen. In anderen Fällen waren sie die Folge von Regierungsumbildungen und Neuverteilungen der Verantwortlichkeiten. Einige Länder haben die Aufgabenbereiche verschiedener Ministerien bzw. Abteilungen neu organisiert, um die Verbindung zwischen FuE und Hochschulbildung zu stärken. Unter den Veränderungen der jüngsten Zeit sind folgende Beispiele zu nennen:

- In Österreich wird die Rolle und Organisation der beiden Fachbeiräte (zum einen der Ausschuss für Forschung, Innovation und Technologie, zum anderen der Wissenschaftsrat) nach einer kürzlich erfolgten Evaluierung der Forschungs- und Innovationspolitik einer Neu Beurteilung unterzogen, um die WTI-Governance zu verbessern.
- In Belgien wurde der Aufgabenbereich der Fachbeiräte Flanderns und Walloniens erweitert. Der flämische Beirat befasst sich nunmehr mit der Innovationspolitik im Allgemeinen, während das wallonische Gremium für Politikmaßnahmen zuständig ist, die die französischsprachige Gemeinschaft konkret betreffen (z.B. im Bereich der Bildungspolitik).
- Die kanadische Bundesregierung hat Schritte unternommen, um die Rechenschaftspflicht und die Kostenwirksamkeit der Forschungsfinanzierungsgremien zu verbessern. Im Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC) und im Social Sciences and Humanities Research Council (SSHRC) wurde das Amt des Präsidenten von dem des Vorsitzenden getrennt und die Zahl der Mitglieder erhöht, die aus Wissenschaft und Industrie stammen. Andere Initiativen sind derzeit im Gang, um die Programme besser zu koordinieren, die interdisziplinäre und internationale Zusammenarbeit zu fördern und die Kundenorientierung zu verbessern. Es werden Anstrengungen unternommen, standardisierte Daten zu den Ergebnissen und Auswirkungen der Investitionen der drei Forschungsfinanzierungsgremien sowie der Canada Foundation for Innovation (CFI) zu erheben und zu veröffentlichen. Die Regierung Kanadas hat ferner wesentliche Maßnahmen ergriffen, um Verbesserungen im WuT-Management zu erzielen, indem sie Aktivitäten vorantreibt, die darauf abzielen, Partnerschaften im Bereich Wissenschaft und Technologie im In- und Ausland zu stärken, und sich um einen neuen Ansatz für den Zugang zu externer WuT-Beratung bemüht.
- In der Tschechischen Republik hat die Regierung die Zahl der Finanzierungsstellen von 22 auf unter 10 verringert, die Verwaltungsverfahren vereinfacht und eine Technologiebehörde für angewandte FuE errichtet.

- Das dänische Beratungs- und Finanzierungssystem für den Forschungsbereich wurde 2009 einer Evaluierung unterzogen. Auf der Grundlage dieser Evaluierung wurde die Gesetzgebung 2010 angepasst, wobei die Voraussetzungen für die von Forschungskollegen vorgenommenen Prüfungen der Anträge geändert wurden, eine stärkere internationale Ausrichtung erfolgte, die Koordinierungsstelle des Systems geschlossen und der unabhängige Politikbeirat gestärkt wurde.
- Der finnische Beirat für sektorbezogene Forschung, dessen Ziel es ist, die Vergabe von Forschungsvorhaben durch die Ministerien sowie die Zielorientierung der Forschung in den einzelnen Bereichen über administrative Grenzen hinweg zu verbessern, wurde gestärkt und angewiesen, die Verwaltung der von der Regierung finanzierten sektorbezogenen Forschung zu koordinieren.
- 2010 wurde in Ungarn zur Umsetzung einer staatlichen Verordnung [198/2005(IX.22)] eine Evaluierung der Arbeit des Fonds für Forschung und technologische Innovation im Zeitraum 2004-2009 initiiert, um die system- und kontextbedingten Voraussetzungen für die Evaluierung öffentlich finanzierter WTI-Programme zu prüfen.
- 2009 ist die israelische Regierung von einem Einjahres- zu einem Zweijahreshaushalt übergegangen, was eine bessere Planung und Umsetzung der WTI-Politiken und -Etats ermöglicht.
- Seit der Neuorganisation des Ministeriums für Bildung, Hochschulen und Forschung im Jahr 2009 fördert Italien einen neuen Ansatz in der WTI-Politik auf nationaler und internationaler Ebene, was mit der Einrichtung einer Generaldirektion für die Internationalisierung der Forschung verbunden war. 2009 und 2010 wurden mehrere interministerielle Arbeitsgruppen eingerichtet, in denen verschiedene inländische Akteure aus Wissenschaft, Technik und Industrie mitwirken, um die nationale Debatte auszuweiten und den Entscheidungsprozess in wichtigen Sektoren zu verbessern (www.istruzione.it/web/ministero/organizzazione/dg_uni_internazionalizzazione).
- 2008 legte die neue koreanische Regierung mehrere WTI-Stellen in zwei Ministerien zusammen, dem Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Technologie (MEST), das sich hauptsächlich auf Grundlagenforschung konzentriert, und dem Ministerium für Wissensökonomie (MKE), dessen Schwerpunkt die angewandte Forschung in der Industrie ist.
- In Neuseeland hat die Regierung die institutionellen Regelungen für die in Staatsbesitz befindlichen Crown Research Institutes geändert und das Ministerium für Forschung, Wissenschaft und Technologie im März 2010 mit der wichtigsten Finanzierungseinrichtung zusammengelegt, der Foundation for Research, Science and Technology. Dies führte dazu, dass jetzt eine einzige Stelle für die Festlegung der strategischen Prioritäten und die operationellen Entscheidungen hinsichtlich der Mittelzuweisungen zuständig ist.
- Südafrika baut derzeit eine neue Behörde auf, die Technology Innovation Agency (TIA), die die Innovationstätigkeit im technologischen Bereich fördern und verstärken soll. Die TIA wird 2013 mit der Errichtung von Büros auf nationaler und Provinzebene, der Umsetzung eines Rahmens für Kompetenzzentren sowie der Einrichtung eines Amtes für geistiges Eigentum (National Intellectual Property Management Office – NIPMO) uneingeschränkt betriebsfähig sein. Die TIA wird die Leitung sowie Konsolidierung der bestehenden Finanzierungsprogramme übernehmen, u.a. des Innovation Fund (IF), des Support Programme for Industrial Innovation (SPII) sowie des Technology for Human Resources in Industry Programme (THRIP). Gleichzeitig hat die Regierung die Errichtung einer nationalen Raumfahrtagentur beschlossen.

- Die spanische Regierung arbeitet an einem neuen Wissenschafts- und Technologiegesetz, mit dem ein neuer Rahmen für die Forschungsfinanzierung geschaffen wird. Die staatliche Forschungsagentur soll demnach die zuständige Finanzierungsstelle für die Grundlagenforschung in Spanien werden. Mit dem Gesetz wird die Koordinierung zwischen der Zentral- und den Regionalregierungen verbessert, um nationale Pläne für FuE- und Innovation zu entwickeln und die Governance im Bereich WTI zu verbessern.

Kasten 2.1 **Russische Initiativen im Bereich umweltfreundlicher Technologien**

Zu den jüngsten Initiativen Russlands im Bereich umweltfreundlicher Technologien zählen folgende Projekte:

- Die Wasserstrategie bis 2020 der Russischen Föderation (die 2009 verabschiedet wurde) sieht die Entwicklung von Mechanismen zur Umsetzung von Technologien für einen besseren Einsatz von Wasserressourcen vor. In dieser Strategie wird WuT-Fragen und insbesondere der Einführung der besten verfügbaren Techniken für die Wasserversorgung von Industrieunternehmen, Landwirtschaftsbetrieben und privaten Haushalten, der Wasserreinigung und der effizienten Wassernutzung sowie dem Monitoring und der Vorhersage der Verfügbarkeit von Wasserressourcen ein besonderer Abschnitt gewidmet.
- Zu den vom russischen Präsidenten 2006 genehmigten Prioritätsbereichen für die Entwicklung von WuT zählt der „rationelle Einsatz natürlicher Ressourcen“, der sich auf fünf besonders wichtige Umweltschutztechnologien stützt. Die Umsetzung der Prioritäten erfolgt über die Finanzierung einschlägiger Projekte im Rahmen des vom russischen Ministerium für Bildung und Wissenschaft verwalteten Föderalen Zielprogramms für Forschung und Entwicklung.
- Präsident Medvedev hat ein technologisches Modernisierungsprogramm für die russische Industrie auf den Weg gebracht, wobei das Augenmerk besonders auf den Energiesektor und die Einführung grüner Technologien liegt.
- Das russische Ministerium für Umweltressourcen und Ökologie hat jüngst erklärt, dass es für durch die Industrie verursachte Umweltschäden höhere Strafen festlegen, diese aber für Unternehmen, die umweltfreundliche Technologien einführen, mindern wird (um bis zu 70%).
- Die Ausarbeitung der Umweltstrategie für die Russische Föderation bis 2030 zählt derzeit zu den Kernaufgaben des Ministeriums für Umweltressourcen und Ökologie. Schlüsselinstrument zur Erreichung der Zielvorgaben der Strategie ist die Einführung der besten verfügbaren Techniken.
- Das Zentrum für ökologische Zertifizierung, das unter der Federführung des Russischen Ministeriums für Umweltressourcen und Ökologie steht, ist an der Ausarbeitung von Bestimmungen beteiligt, die ein reibungsloses Funktionieren der ökologischen Zertifizierungssysteme gewährleisten sollen. Das nicht gewinnorientierte Partnerschaftszentrum für ökologische Zertifizierung hat für den Bausektor zwei Systeme der freiwilligen Zertifizierung entwickelt: die „Grünen Standards“ und den „Umweltausweis“.
- Das vom Russischen Ministerium für Industrie und Handel koordinierte Föderale Zielprogramm „Nationale Technologiebasis“ (2007-2011) zielt u.a. darauf ab, die ökologische Situation des Landes zu verbessern.
- Das Russische Ministerium für Umweltressourcen und Ökologie hat dem Justizministerium der Russischen Föderation Vorschläge für Gesetzesänderungen unterbreitet, die auf eine Verbesserung des Umweltschutzes abzielen. Diese Gesetzesänderungen sehen u.a. die Möglichkeit der Einführung einer eindeutigen Definition des Tatbestands der Umweltschädigung und eine Verschärfung der strafrechtlichen Sanktionen für Umweltverletzungen vor.
- Die staatliche russische Gesellschaft für Nanotechnologien „RosNano“ erstellt derzeit einen Normenkatalog für Nanoprodukte, der u.a. die Identifizierung potenziell umweltschädlicher Materialien und Technologien ermöglichen soll.

Quelle: OECD, auf der Basis nationaler Quellen.

- Die Innovationsförderagentur der Schweiz, die Kommission für Technologie und Innovation (KTI), wurde zu einer verwaltungsunabhängigen Behördenkommission umgestaltet und arbeitet seit dem Jahresanfang 2011 in ihrer neuen Rechtsform. Die Förderaktivitäten der KTI bleiben von dieser organisatorischen Umstellung unberührt.
- Das Weißbuch des Vereinigten Königreichs Innovation Nation sieht vor, dass die regionalen Wirtschaftsförderorganisationen (Regional Development Agencies – RDA) und die dezentralisierten Verwaltungen mit dem Technology Strategy Board (TSB) zusammenarbeiten werden, um gemeinsam mit den Forschungsförderungseinrichtungen, den Research Councils, Strategien und Programme für translationale Forschung, Infrastruktur und Demonstration zu entwickeln. Die regionalen Wirtschaftsförderorganisationen und der TSB haben darüber hinaus neue Vereinbarungen zur Abstimmung ihrer Finanzierungen und Aktivitäten getroffen, um die Empfehlung des Sainsbury Review umzusetzen, eine kollektive Investition des RDA-Netzes in Höhe von mindestens 180 Mio. £ über drei Jahre (2008-2011) in Aktivitäten zur Förderung der Technologiestrategie zu ermöglichen. Ferner zielt der Rahmenplan für die Finanzierung von Wissenschaft und Innovation (Science and Innovation Investment Framework – SIIF) auf die Einrichtung engerer Arbeitsbeziehungen zwischen den regionalen Stellen und den zuständigen Abteilungen der Zentralregierung ab, um eine bestmögliche Nutzung der Ressourcen auf nationaler wie regionaler Ebene zu gewährleisten. Dies hat zur Folge, dass bestimmte Elemente der staatlichen Finanzierung jetzt auf regionaler Ebene verwaltet werden.

Evaluierung

Die Nachfrage nach effektiven Evaluierungsinstrumenten als Grundlage für Entscheidungen bezüglich der Forschungsfinanzierung und ihrer Auswirkungen ist parallel zu den öffentlichen Investitionen in FuE und Innovationen gestiegen, da die Länder bemüht sind, ihre Wettbewerbsfähigkeit zu steigern und ihre Innovationskapazitäten zu verbessern. Das erhöhte Interesse an Evaluierung ist auch auf Forderungen der Gesellschaft nach einer Stärkung der Rechenschaftspflicht zurückzuführen. Ein Großteil der politischen Diskussion über die Evaluierung hat sich bislang zwar auf die Anwendung quantitativer Methoden und Instrumente zur Folgenabschätzung konzentriert, die Aufmerksamkeit richtet sich jedoch zunehmend auch auf die Ausarbeitung eines breiten Ansatzes, der die qualitative Entwicklung der Forschungseinrichtungen mit Blick auf ihre sich verändernden Aufgaben und ihre Anpassungsfähigkeit berücksichtigt. Die Evaluierung betrifft natürlich nicht nur einzelne Politikmaßnahmen bzw. -instrumente, sondern auch ganze Forschungsportfolios bzw. das Forschungs- und Innovationssystem insgesamt. Zu diesem Zweck werden zunehmend internationale gegenseitige Prüfungen von Einrichtungen oder ganzen Systemen vorgenommen. Und schließlich fordert die Öffentlichkeit zunehmend die Ausweitung der Evaluierungsprozesse, um das Verständnis möglicher wissenschaftlicher und technologischer Entwicklungen und ihrer Auswirkungen auf die Volkswirtschaft und die Gesellschaft im Allgemeinen zu verbessern.

Unter den jüngsten Initiativen, die im Fragebogen zum Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick angegeben wurden, sind zu nennen:

- In Belgien hat das Büro für Föderale Wissenschaftspolitik ein von der Europäischen Kommission finanziertes internationales Netzwerk zur „Folgenabschätzung“ initiiert. Der wallonische Rat für die Wissenschaftspolitik hat mehrere breit angelegte Evaluierungen durchgeführt, um Bezugsgrößen für Wallonien zu erstellen und seinen wirtschaftlichen Sanierungsprozess mit europäischen Regionen mit ähnlicher industrieller Tradition

zu vergleichen. Nach Durchführung dieser Evaluierungen wurden der Regierung Walloniens zahlreiche Empfehlungen unterbreitet. Flämische Forschungseinrichtungen wurden im Hinblick auf ihren allgemeinen sozioökonomischen Effekt evaluiert, und es wurden Anstrengungen unternommen, um mit Hilfe eines Katalogs von Evaluierungsinstrumenten das optimale Verhältnis zwischen verschiedenen Methoden der Forschungsfinanzierung festzulegen.

- 2008 entwarf das dänische Ministerium für Wissenschaft, Technologie und Innovation einen Rahmenplan für seine Forschungsevaluierungspraktiken, der auf eine Reihe von Fragen im Zusammenhang mit Forschungsevaluierungen eingeht, etwa auf ihre Organisation und die ihnen zu Grunde liegenden Prinzipien. Der Zweck dieser Evaluierungen besteht darin, die Qualität der dänischen Forschung zu dokumentieren, eine Grundlage für die Begründung künftiger Priorisierungen zu schaffen und die Ergebnisse von Forschungsinvestitionen zu beurteilen. Der Rahmen deckt vier Bereiche ab: Finanzierungsinstrumente, Forschungsgebiete, Forschungsprogramme und Forschungssysteme. Um größtmögliche Transparenz zu schaffen, sind ferner Leitlinien verfasst worden, die eine genaue Beschreibung des Evaluierungsprozesses sowie Angaben zum Zeitpunkt der Einbeziehung der verschiedenen Akteure enthalten.
- Der finnische Rat für Wissenschafts- und Technologiepolitik hat unter der Führung der finnischen Technologieagentur Tekes und der Akademie von Finnland Bemühungen zur Entwicklung eines allgemein anerkannten Wirkungsrahmens sowie von Indikatoren für Wissenschaft, Technologie und Innovation (VINDI) eingeleitet. In diesem Rahmen werden die Auswirkungen von Wissenschaft, Technologie und Innovation in Bezug auf vier wichtige gesellschaftliche und wirtschaftliche Themenbereiche untersucht: a) Wirtschaft und Erneuerung: In diesem Bereich wird auf die wirtschaftlichen Auswirkungen von Wissenschaft, Technologie und Innovation eingegangen; b) Lernen und Kompetenzen: In diesem Bereich geht es um die Auswirkungen von FuE und Innovationsaktivitäten auf den Aufbau von Wissen, das Qualifikationsniveau der Erwerbsbevölkerung sowie Expertennetzwerke; c) Gesellschaftliches Wohlergehen: Dieser Bereich umfasst die Auswirkungen von Wissenschaft, Technologie und Innovation auf objektive wie subjektive Faktoren des Wohlergehens, etwa Gesundheit und soziale Beziehungen; d) Umwelt: Hier stehen die Auswirkungen im Mittelpunkt, die in Bezug auf ökologische Herausforderungen wie den Klimawandel von Aktivitäten in den Bereichen Wissenschaft, Technologie und Innovation zu erwarten sind.
- In Deutschland wurde die Zuständigkeit für die Evaluierung der technologischen Leistungsfähigkeit sowie des Innovationssystems 2008 der 2007 eingerichteten Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) übertragen, die nunmehr jährlich ein Gutachten zur Bundespolitik in den Bereichen Forschung, Innovation und technologische Leistungsfähigkeit vorlegt.
- In Italien wurde im Februar 2010 auf der Grundlage der vorherigen positiven Erfahrung des Komitees für die Evaluierung der Forschung (www.civr.miur.it) eine neue Agentur zur Bewertung des Universitätssystems und der Forschung (ANVUR) unter der Fachaufsicht des Ministeriums für Bildung, Hochschulen und Forschung errichtet. Sie steht für einen völlig neuen Ansatz zur Evaluierung der Qualität der nationalen Forschungseinrichtungen (<http://anvur.miur.it/index.php/>). Ein Teil der zentralen Haushaltsmittel für reguläre Ausgaben wird den Hochschulen entsprechend den Evaluierungsergebnissen zugewiesen. Auf lokaler Ebene wenden die Hochschulen und Forschungseinrichtungen die ANVUR-Kriterien und -Exzellenzindikatoren bereits für die Allokation personeller Ressourcen sowie begrenzter finanzieller Mittel auf verschiedene Forschungsgruppen an. Die großen nationalen

Einrichtungen, die Forschungsgruppen auf der Grundlage von Exzellenzkriterien freien Zugang gewähren, haben Evaluierungsverfahren entwickelt, die den typischerweise in internationalen Forschungsinfrastrukturen verwendeten ähneln.

- In Neuseeland legt die Regierung verstärkt Gewicht auf die Evaluierung auf Programmebene, um den Nutzen von FuE-Investitionen zu messen und das Kosten-Nutzen-Verhältnis solcher Investitionen zu beurteilen. Im konkreten Fall der auf den Bedarf der Industrie ausgerichteten Forschung hat die Regierung verschiedene Methoden parallel verwendet, um die ökonomischen Effekte zu ermitteln. Hierzu zählen mikroökonomische Fallstudien, die qualitative und quantitative Wirkungen aufzeigen, allgemeine Gleichgewichtsmodelle diffuser gesamtwirtschaftlicher Effekte sowie Mikrodatenanalysen von Gegenszenarien. Die zuständigen Stellen haben sich um Zusammenarbeit bemüht, um die vertikale Integration der Evaluierungsergebnisse zu verbessern und so die Evaluierungen der strategischen und der operativen Politikbereiche zu verknüpfen. Auf institutioneller Ebene arbeitet die Regierung an neuen Regelungen, damit die Crown Research Institutes (CRI) den Empfehlungen der für sie eingerichteten unabhängigen Arbeitsgruppe nachkommen können, denen zufolge sie neue Leistungsindikatoren für die finanziellen und nichtfinanziellen Ergebnisse des institutionellen Handelns sowie die finanziellen und nichtfinanziellen Ergebnisse von aus öffentlichen Mitteln finanzierten Investitionen festlegen sollen.
- Das norwegische Ministerium für Bildung und Forschung hat mit der Entwicklung von Indikatoren für jedes der Forschungsziele des Landes begonnen. Im Rahmen dieses Prozesses wurde ein unabhängiger Expertenausschuss – *Fagerbergutvalget* – eingerichtet. Der Ausschuss wurde damit betraut, zu prüfen, ob die Ziele der öffentlich finanzierten Forschung erreicht werden, und in diesem Rahmen die zu verwendenden Fortschrittsindikatoren festzulegen. Der Ausschuss stellt eine von mehreren in einem neuen Weißbuch zur Forschung angekündigten Bemühungen dar, eine effizientere Nutzung der Ressourcen und der Forschungsergebnisse im norwegischen System zu fördern. Der Abschlussbericht des Ausschusses wird im Mai 2011 erwartet.
- In der Schweiz hat der Bundesrat 2009 den Schlussbericht „Strategisches Controlling BFT 2004-2007“ verabschiedet, eine Bilanz der Förderung von Bildung, Forschung und Technologie in den Jahren 2004-2007, in der die Wirkung der unternommenen Maßnahmen untersucht wird. Derzeit wird der Beurteilungsrahmen im Licht der gewonnenen Ergebnisse neu gestaltet.
- Im Vereinigten Königreich entwickelt NESTA (National Endowment for Science, Technology and the Arts) einen Innovationsindex, der die Messung von Investitionen in Innovationen und deren Wirkung durch die zuständigen staatlichen Stellen verbessern soll. Im November 2009 wurde ein Pilotindex lanciert; im Herbst 2010 sollte der Index in seiner endgültigen Form vorliegen. Der Pilotindex setzt sich aus drei Komponenten zusammen: a) einer Messgröße der Höhe der Investitionen in immaterielle Aktiva im Vereinigten Königreich sowie ihres Beitrags zum Wirtschaftswachstum und zur Produktivität, b) einem Instrument zur Analyse der Innovationstätigkeit auf Unternehmensebene, das „versteckte Innovationen“ erfasst und der unterschiedlichen Form der Entstehung von Innovationen in verschiedenen Sektoren Rechnung trägt, sowie c) einer Reihe von Messgrößen, anhand derer Entwicklung sich beobachten lässt, wie günstig das Innovationsklima im Vereinigten Königreich ist. Parallel hierzu wird an der Messung der Innovationstätigkeit im öffentlichen Sektor gearbeitet. Dies ist ein Bereich, in dem die entsprechenden Indikatoren weniger gut entwickelt sind, in dem Innovationen aber dennoch von entscheidender Bedeutung sind.

- In den Vereinigten Staaten hat die National Science Foundation ein neues Forschungsprogramm zur „Wissenschaft der Wissenschaftspolitik“ geschaffen, das darauf abzielt, eine wissenschaftlich belastbare, quantitative Grundlage für die Wissenschaftspolitik zu schaffen. 2009 wurden in einem gemeinsamen Memorandum des Verwaltungs- und Haushaltsamts (Office of Management and Budget – OMB) sowie des Büros für Wissenschafts- und Technologiepolitik (Office of Science and Technology Policy – OSTP) die Prioritäten des Bundes für das Finanzjahr 2011 umrissen, außerdem wurde betont, dass die zuständigen Stellen Instrumente für die „Wissenschaft der Wissenschaftspolitik“ entwickeln sollten, die die Verwaltung ihrer Forschungs- und Entwicklungsportfolios verbessern und eine bessere Beurteilung der Wirkung ihrer Wissenschafts- und Technologieinvestitionen ermöglichen sollen (www.scienceofsciencepolicy.net/).

Verbesserung der Kompetenzen der Akteure und der Innovationsanreize

Unternehmen, staatliche Forschungsinstitute sowie der Hochschulsektor sind wichtige Akteure im Innovationsprozess. Sie sind indessen nicht die einzigen; der öffentliche Sektor selbst, die Nutzer bzw. Verbraucher sowie nichtstaatliche institutionelle Akteure wie private Stiftungen ohne Erwerbscharakter spielen bei der Umsetzung von Wissen in Innovationen ebenfalls eine Rolle. Während die Politikmaßnahmen lange Zeit auf die Stärkung der Kapazitäten und Innovationsanreize im Hinblick auf die erstgenannten Akteure (Unternehmen, öffentliche Forschungsinstitute und Hochschulen) abgezielt haben, besteht inzwischen die Tendenz, auch den Kapazitätsaufbau in der letztgenannten Gruppe zu fördern.

Erhöhung der öffentlichen FuE-Förderung

Trotz der Verlangsamung des Wirtschaftswachstums und der daraus resultierenden Steuereinnahmeverluste sind die staatlichen Investitionen in FuE rascher gestiegen als die Ausgaben in anderen Bereichen. Staatliche Investitionen bzw. Ausgaben und Steuerentlastungen zusammengenommen machen im OECD-Durchschnitt über 3% des BIP und in den Vereinigten Staaten sowie Korea bis zu 5% des BIP aus. Da sie sich der Bedeutung der Innovationstätigkeit für das langfristige Wachstum bewusst sind, haben zahlreiche Regierungen Maßnahmen ergriffen, um die Infrastruktur zu verbessern, Grundlagenforschung, FuE und Innovationstätigkeit zu unterstützen, das Humankapital zu stärken, umweltverträgliche Technologien und Innovationen zu fördern und unternehmerische Initiative zu begünstigen. Im Rahmen der jüngsten Konjunkturpakete wurden Wissenschaft, FuE und Innovation im Jahr 2009 mit zusätzlichen Mitteln im Umfang von 0,01% des BIP (Finnland und Norwegen) bis 0,29% des BIP (Schweden) gefördert (OECD, 2009a).

Einer der Faktoren für den Anstieg der FuE-Ausgaben ist in der Festlegung von Zielvorgaben für die FuE-Ausgaben in den meisten OECD-Ländern zu sehen (Tabelle 2.3). Im Einklang mit der Lissabon-Agenda hatten sich zahlreiche EU-Länder ein FuE-Ziel von rd. 3% des BIP bis zum Jahr 2010 gesetzt. Die meisten haben dieses Ziel jedoch verfehlt, auch wenn Länder wie Österreich und Portugal bedeutende Fortschritte bei der Schließung der Lücke gemacht haben. Österreich rechnete zum Zeitpunkt der Beantwortung des Fragebogens damit, sein Ziel von 2,8% des BIP bis 2010 zu erreichen. Bemerkenswert ist, dass Länder, die über bedeutende FuE- sowie technologische Kapazitäten verfügen, Zielvorgaben von über 3% festgesetzt haben: Korea (5% bis 2012), Finnland (4% bis 2010), Schweden (4% bis 2010) und Japan (4% bis 2020).

Zur Förderung der Erholung von der jüngsten Wirtschaftskrise wurde eine Reihe konkreter Maßnahmen ergriffen. Die Europäische Union hat die Mitgliedstaaten dazu aufgefordert, die geplanten Investitionen in FuE zu erhöhen und Möglichkeiten zur Steigerung

Tabelle 2.3 **FuE-Ausgaben: Zielvorgaben und Ergebnisse, 2010**

	FuE-Ausgabenziele		Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (in % des BIP)	
	Zielvorgabe	Zieltermin	2006	2008 oder letztes verfügbares Jahr
Österreich	3.0% des BIP	2010	2.47	2.73
Belgien	3.0% des BIP	2010	1.86	1.92
Brasilien ¹	0.65% des BIP (Unternehmenssektor)	2010	1.02	
China	2.5% des BIP	2020	1.42	1.54
Tschech. Rep.	2.06% des BIP	2010	1.55	1.47
Dänemark	0.03 des BIP	2010	2.48	2.72
Estland ²	3.0% des BIP	2014	1.14	1.29
Finnland	4.0% des BIP	2011	3.48	4.01
Frankreich	3.0% des BIP	2012	2.10	2.02
Deutschland	3.0% des BIP	2010	2.53	2.64
Griechenland	2.0% des BIP	2020	0.58	0.58
Ungarn	1.8% des BIP	2013	1.00	1.00
Indien ^{1,3}	2.0% des BIP		0.71	
Irland	2.5% des BIP	2013	1.25	1.43
Italien	2.4% des BIP	2010	1.13	1.19
Japan	4.0% des BIP	2020	3.40	3.42
Korea	5.0% des BIP	2012	3.01	3.37
Niederlande	3.0% des BIP	2010	1.78	1.75
Norwegen	3.0% des BIP	Unbefristet	1.52	1.62
Polen	2.2 - 3.0% des BIP	2010	0.56	0.61
Portugal	1.8% des BIP	2010	1.02	1.51
Russ. Föderation	2.5% des BIP	2015	1.07	1.03
Slowenien ²	3.0% des BIP	2013	1.56	1.66
Spanien	2.2% des BIP	2011	1.20	1.35
Schweden	4.0% des BIP	2010	3.74	3.75
Türkei	2.0% des BIP	2013	0.58	0.73
Ver. Königreich	2.5% des BIP	2014	1.75	1.77
Ver. Staaten	3.0% des BIP	Unbefristet	2.61	2.77
Europ. Union	3.0% des BIP	2010	1.76	1.81

Anmerkung: Das letzte Jahr, für das Daten über die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE vorliegen, ist 2007 für Griechenland und 2009 für Finnland und Österreich.

1. Die Daten über die FuE-Ausgaben stammen jeweils aus nationalen Quellen und sind u.U. nicht vollständig mit denen anderer Länder vergleichbar.

2. Die Daten stammen von Eurostat.

3. Die Daten über die FuE-Ausgaben stammen aus dem Jahr 2004.

Quelle: OECD (2008), *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2008*, Paris, und OECD (2010a), *Main Science and Technology Indicators*, 2010/1.

der FuE-Investitionen des privaten Sektors zu prüfen (Kasten 2.2). Luxemburg erhöhte seine FuE-Förderung 2009 um 30 Mio. Euro. Norwegen hat über 1,8 Mrd. NOK in Form von direkten Zuschüssen für FuE sowie Innovationstätigkeit zur Verfügung gestellt und seine Förderung der FuE durch Steuererleichterungen radikal ausgeweitet. Trotz des auf den Staatsfinanzen lastenden Drucks zielt Spanien darauf ab, die öffentlichen Investitionen in FuE durch Steuergutschriften und über das öffentliche Beschaffungswesen zu erhöhen. Estland hat zugesichert, weiter auf eine Anhebung der FuE-Ausgaben hinzuarbeiten, und beabsichtigte eine Erhöhung des Ausgabenniveaus um 44% im Jahr 2009 sowie um weitere 25% im Jahr 2010 (OECD, 2009a). Im Rahmen des American Recovery and Reinvestment Act von 2009 hat die Regierung der Vereinigten Staaten ihre FuE-Ausgaben für den Klimaschutz um 26,1 Mrd. US-\$ und für Energie um 6,36 Mrd. US-\$ erhöht. Weitere 10 Mrd. US-\$ wurden der von den National Institutes of Health finanzierten biomedizinischen Forschung zugewiesen, und die von der National Science Foundation finanzierte Forschung erhielt zusätzliche 2,3 Mrd. US-\$.

Kasten 2.2 Die Initiative „Innovationsunion“ der Europäischen Union

Im Juni 2010 einigte sich die Europäische Union auf die neue Strategie „Europa 2020“, die an die Lissabon-Strategie anknüpft und ein „intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum“ in den Vordergrund stellt. Die Strategie enthält eine Reihe von Kernzielen, darunter auch die Vorgabe, bis 2020 einen Anteil der Investitionen in FuE von 3% des BIP zu erreichen, wobei auch die Ausarbeitung eines neuen Innovationsindikators vorgeschlagen wurde. Zur Umsetzung der Strategie wurden sieben Leitinitiativen angekündigt.

Eine der Leitinitiativen ist die „Innovationsunion“, und diesbezügliche Vorschläge wurden im Oktober 2010 von der Europäischen Union präsentiert. Die „Innovationsunion“ ist als integrierte Forschungs- und Innovationsstrategie mit über 30 Maßnahmen gedacht, die EU-weit und von den EU-Staaten umgesetzt werden sollen. Diese Maßnahmen erstrecken sich auf:

- Eine Stärkung der Wissensgrundlage, insbesondere zur Vervollständigung des „Europäischen Forschungsraums“, was mittlerweile als explizite Verpflichtung im EU-Vertrag von Lissabon verankert ist, einschließlich der Beseitigung von Hindernissen, die der Mobilität von Forschern und dem Zugang zu Finanzmitteln zwischen EU-Ländern im Wege stehen. Die Innovationsunion weist zudem die Richtung für künftige EU-Finanzierungsprogramme für Forschung und Innovationen, wobei es um eine Reduzierung der Komplexität, eine Vereinfachung des Zugangs, eine Ausweitung auf nichttechnologische Bereiche, wie Design und Kreativität, und stärkere Anstrengungen zu Gunsten der Nutzung von Forschungsergebnissen durch offenen Zugang und Innovationen geht.
- Die Kapazität der Unternehmer, gute Ideen rascher auf den Markt zu bringen. Zu den spezifischen Maßnahmen zählen eine weitere Erleichterung des Zugangs zu Risikokapital, Krediten und Bürgschaften; eine rasche Einigung hinsichtlich des EU-Patents sowie eine Stärkung der nachfrageseitigen Maßnahmen zur Förderung von Innovationen, insbesondere durch das öffentliche Beschaffungswesen und die Normensetzung.
- Die gesellschaftlichen und regionalen Auswirkungen von Innovationen, insbesondere durch die Nutzung von EU-Strukturfonds zur Unterstützung von „intelligenten Spezialisierungsstrategien“ in den förderfähigen Regionen der EU-Mitgliedstaaten sowie den Start von Pilotaktivitäten für Innovationen im sozialen Bereich und im öffentlichen Sektor.
- Ein neues Instrument, die sogenannten „Europäischen Innovationspartnerschaften“, deren Ziel es ist, spezifischen gesellschaftlichen Herausforderungen durch eine Kombination aus angebots- und nachfrageseitigen Maßnahmen zu begegnen. Als Pilotprojekt wird eine Partnerschaft für „aktives und gesundes Altern“ vorgeschlagen, wobei die Zielvorgabe lautet, die durchschnittliche Zahl der sogenannten gesunden Lebensjahre in der EU um zwei Jahre zu erhöhen.
- Die internationale Zusammenarbeit, wo im Rahmen der Innovationsunion eine engere Kooperation zwischen den EU-Mitgliedstaaten bei ihrer Zusammenarbeit mit Nicht-EU-Ländern entsprechend einiger gemeinsam vereinbarter Prioritäten angestrebt wird.
- Die Einführung eines Diagnoseinstruments, bei dem sich die Europäische Kommission auf die in der OECD-Innovationsstrategie dargelegten Politikgrundsätze stützt und das die EU-Mitgliedstaaten bei der Durchführung von Selbstevaluierungen ihrer Forschungs- und Innovationspolitik unterstützen soll.
- Die Erstellung eines neuen Indikators zur Messung des Anteils rasch wachsender, innovativer Wirtschaftsunternehmen. Dieser Vorschlag der Europäischen Kommission ist das Ergebnis der Diskussionen eines Hochrangigen Panels, das zur Untersuchung eines globalen Innovationsindikators für die Europa-2020-Strategie eingerichtet wurde. Wie von diesem Panel hervorgehoben wurde, setzt die Entwicklung eines derartigen Indikators voraus, dass der Zugang zu den notwendigen Datenquellen gesichert und eine Definition festgelegt wird, die internationale Vergleiche ermöglicht.

Quelle: Antworten auf den Fragebogen zum *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010*.

Erzielung einer kritischen Masse in der öffentlichen Forschung

Die Stärkung der Wissenschaftsbasis ist nach wie vor ein wichtiges Element der nationalen WTI-Strategien und zählt für Ungarn, Japan, Norwegen und Schweden zu den wichtigsten Prioritäten (Tabelle 2.4). Auch Kanada, Deutschland, Norwegen, Spanien und Schweden berichteten von einer zusätzlichen Erhöhung der öffentlichen FuE-Mittel. In Deutschland z.B. haben Bund und Länder die FuE-Ausgaben für die wichtigsten öffentlichen Forschungseinrichtungen im Zeitraum 2005-2010 um 3% jährlich erhöht und beabsichtigen, ihren Beitrag im Zeitraum 2011-2015 weiter um 5% jährlich anzuheben. Schweden hat den 2008 von der Zentralregierung ursprünglich bereitgestellten Betrag von 25,6 Mrd. SEK um 5 Mrd. SEK aufgestockt. Diese Aufstockung entspricht rd. 20% an zusätzlichen Mitteln im Zeitraum 2009-2012 und begleitet die größte Reform des Finanzierungssystems für die Grundlagenforschung seit über 60 Jahren.

In Portugal wurde zwischen der Regierung und allen öffentlichen Universitäten und Fachhochschulen kollektiv ein nationaler Vertrag für die Entwicklung der Hochschulbildung abgeschlossen. Dieser Vertrag ist mit einer Erhöhung der öffentlichen Investitionen in die Hochschulbildung verbunden, um das Engagement der portugiesischen Regierung und der Hochschuleinrichtungen für die Erhöhung des Qualifikationsniveaus der portugiesischen Bevölkerung zu demonstrieren, wozu auch die Zielvorgabe festgelegt wurde, bis 2013 im Vergleich zu den derzeitigen Abschlussquoten jährlich 100 000 Erwachsenen zusätzlich einen Studienabschluss zu ermöglichen.

Zur Stärkung der öffentlichen Forschung gehört indessen mehr als nur die Erhöhung der Ausgaben für die öffentliche FuE. Politikreformen in Bezug auf Finanzierungsmechanismen, Governance-Strukturen und Hochschulautonomie sowie Evaluierung zielen allesamt darauf ab, die Effizienz, Qualität und Wirkung der Forschung zu verbessern.

Überprüfung der Finanzierungsmechanismen für öffentliche Forschungseinrichtungen und Hochschulen

Die öffentlichen Forschungsorganisationen waren schon immer wichtige Akteure der Innovationssysteme der einzelnen Länder, und sie tragen zu bahnbrechenden technologischen Entwicklungen und Innovationen bei. Seit den frühen 1980er Jahren ist der Anteil der im Staatssektor durchgeführten FuE jedoch gesunken, und in den vergangenen Jahren waren die öffentlichen Forschungseinrichtungen mit einer Reihe von Herausforderungen konfrontiert, u.a. im Hinblick auf ihre Beziehungen zu anderen Akteuren, die Erneuerung ihrer Infrastruktur sowie die kommerzielle Nutzung der Ergebnisse der öffentlichen Forschung. Hierauf haben die Regierungen durch Einführung einer Reihe von Veränderungen bei Priorisierungsprozessen, Governance-Strukturen sowie den Mechanismen für die Allokation der Mittel für die öffentliche Forschung reagiert (Basri und Box, 2009).

Eines der Kernprobleme im Hinblick auf die Finanzierung besteht darin, ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Finanzierungsmechanismen auf Wettbewerbsbasis und einer längerfristigen wettbewerbsfreien Finanzierung zu finden. Wettbewerblich vergebene Forschungsmittel, entweder in Form von Projektfinanzierung oder globalen Mittelzuweisungen, fördern den Wettbewerb zwischen Forschern und Forschungseinrichtungen und ermutigen die Einrichtungen, sich um Drittmittel seitens der Industrie zu bemühen. Institutionelle globale Mittelzuweisungen, die wettbewerbsfrei vergeben werden, sichern die finanzielle Stabilität sowie die langfristigen Aussichten, was im Fall der Grundlagenforschung oder längerfristig angelegter Projekte von Vorteil ist. Solche institutionelle Finanzierung trägt darüber hinaus dazu bei, eine Fragmentierung der Forschung zu vermeiden, und sorgt

Tabelle 2.4 Stärkung der öffentlichen Forschung: Leistungsstufe, Prioritätsstufe und Maßnahmen im Zeitraum 2008-2010

Leistung 2008 bzw. nächstes verfügb. Jahr	Prioritätsstufe	Erhöhung der Finanzierung für öffentliche FuE		Reformen der öffentlichen Forschungseinrichtungen															
		Stärkung der Wissenschaftsbasis	Zusätzl. Fördermittel	Neue Zielvorgaben															
GOVERD- + forschung Veröffentlichungen ¹ 2008 HERD- Intensität ² Sektors ³ 2008 Grundlagen- wissenschaftl. Veröffentlichungen ⁴ 2008	Stärkung der Wissenschaftsbasis	Zusätzl. Fördermittel	Neue Zielvorgaben	Neue Zielvorgaben	Neue Zielvorgaben	Neue Zielvorgaben	Neue Zielvorgaben	Neue Zielvorgaben	Neue Zielvorgaben										
Index 100 = Höchster Wert im OECD-Raum	Selbstangaben (1-8) ¹	Im Zeitraum 2008-10 ergriffene Maßnahmen/Initiativen	Im Zeitraum 2008-10 ergriffene Maßnahmen/Initiativen	Im Zeitraum 2008-2010 ergriffene Maßnahmen/Initiativen															
Österreich	69	62	50	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kanada	73	61	61	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tschech. Rep.	49	64	33	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Dänemark	70	46	71	6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Finnland	83	72	72	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Frankreich	64	79	39	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Deutschland	70	38	38	6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ungarn	40	35	22	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Israel	70	83	32	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Italien	48	51	32	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Japan	60	41	25	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Korea	69	45	29	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Niederlande	76	64	64	6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Neuseeland	61	61	62	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Norwegen	66	46	68	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Polen	37	30	18	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Slowenien	52	25	25	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Südafrika	33	24	24	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Spanien	53	35	35	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Schweden	85	76	76	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Schweiz	66	100	100	n.v.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Türkei	36	10	10	n.v.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ver. Königreich	55	57	57	n.v.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ver. Staaten	57	63	39	6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Anmerkung: In der Tabelle sind nur die Länder aufgeführt, deren Antworten auf den Fragebogen zum *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010 bis zum 31. August 2010* eingegangen waren. Die Leistungsindikatoren wurden indessen für alle OECD-Länder ermittelt, für die Daten vorliegen. Aus diesem Grund ist der höchste Wert im OECD-Raum u.U. nicht in der Tabelle angegeben und wurde bei der Bestimmung der Rangfolge eine größere Anzahl von Ländern berücksichtigt als die, die hier aufgelistet sind.

n.v.: Antwort nicht verfügbar.

1. In öffentlichen Forschungseinrichtungen und in Hochschulen durchgeführte FuE in % des BIP.
2. Der öffentliche Sektor umfasst den Staats- und den Hochschulsektor.
3. Bezogen auf die Einwohnerzahl.
4. Eigene Einstufung der nationalen Prioritäten im Bereich WTI auf einer Skala von 1 (am wenigsten wichtig) bis 8 (am wichtigsten).

Quelle: OECD (2010a), *Main Science and Technology Indicators, 2010/1*; OECD, *Research and Development Statistics, 2010*; OECD (2010b), *Measuring Innovation: A New Perspective*, Paris; Antworten auf den Fragebogen zum *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010*.

Kasten 2.3 Jüngste Entwicklungen in Chinas WTI-Politik

Im Januar 2006 verabschiedete die chinesische Regierung den Mittel- und Langfristigen Nationalen Strategieplan für Wissenschafts- und Technologieentwicklung (Medium- and Long-term National Plan for Science and Technology Development, 2006-2020). Das Ziel besteht darin, China bis 2020 zu einer innovationsorientierten Gesellschaft und letztlich zu einer führenden Wissenschafts- und Technologiemacht und „Innovationsnation“ zu machen. Eine der wichtigsten Zielvorgaben ist die Erhöhung der FuE-Intensität von 1,23% des BIP im Jahr 2004 auf 2% des BIP im Jahr 2010 und auf 2,5% des BIP bis 2020. Der Plan wurde zunächst über den 11. Fünfjahresplan für Wissenschaft und Technologie (2006-2010) umgesetzt, an dem sich der 12. Fünfjahresplan für Wissenschaft und Technologie (2011-2015) anschließt. Mit dem Grundsatzpapier des Staatsrats „Umsetzung von Politikmaßnahmen im Rahmen der Mittel- und Langfristigen Nationalen Pläne für WuT-Entwicklung“ wird auf die Erhöhung der Innovationsfähigkeit der Unternehmen in China mittels einer Kombination aus angebots- und nachfrageseitigen Politikmaßnahmen (z.B. FuE-Steueranreize) sowie reinen nachfrageseitigen Maßnahmen (z.B. innovationsfreundliche öffentliche Beschaffungspolitik, Rechte des geistigen Eigentums) abgezielt.

Wichtigste Prioritäten. Der 11. Fünfjahresplan setzt sich im Wesentlichen aus zwei Teilen zusammen: große nationale WuT-Projekte (die sogenannten Megaprojekte) sowie Programme im Bereich der Grundlagenforschung. Im Plan werden elf vorrangige Forschungsgebiete genannt: Energie, Wasser und Bodenschätze, Umwelt, Landwirtschaft, Fertigungstechnologien, Verkehr, Informationstechnologie, Bevölkerung und Gesundheit, Städtebau, öffentliche Sicherheit und Verteidigung. Darüber hinaus werden acht zukunftsweisende Technologien vorrangig finanziell gefördert: Biotechnologie, Informationstechnologie, neue Werkstoffe und Nanotechnologie, moderne Fertigungstechnologien, moderne Energietechnologien, Meerestechnik, Lasertechnik sowie Luft- und Raumfahrt. Die 16 „Megaprojekte“ verfolgen konkrete Ziele auf dem Gebiet der Ingenieur- und Naturwissenschaften, die im Mittel- und Langfristigen Nationalen Strategieplan festgelegt wurden. Sie wurden von der Regierung konzipiert, geleitet und finanziert, um Durchbrüche auf dem Gebiet der Forschung und Entwicklung (FuE) in entscheidenden universell einsetzbaren Plattformtechnologien zu erzielen, die für Produkte von strategischer Bedeutung, wichtige WuT-Projekte und große WuT-Infrastrukturprojekte benötigt werden.

Förderung von FuE- und Innovationsaktivitäten des Unternehmenssektors. Zahlreiche Maßnahmen fördern die Innovationstätigkeit auf der Angebotsseite; hierzu zählen Technologie- und FuE-Steueranreize (Tabelle 2.7), die nationalen Industrieentwicklungszonen für Hochtechnologien und neue Technologien sowie die nationalen Wissenschafts- und Technologie-Inkubatoren. Unter dem Einfluss der globalen Finanzkrise veröffentlichte der Staatsrat zudem am 19. September 2009 mehrere „Standpunkte“ zur weiteren Entwicklung der KMU, während die Zentralregierung 2009 10,9 Mrd. RMB (etwa 1,1 Mrd. Euro) bereitstellte, um Technologieinnovationen durch KMU, die Modernisierung der Industriestruktur sowie die Erschließung internationaler Märkte zu fördern.

Öffentliche Beschaffung und Innovation. Auf der Nachfrageseite war die chinesische Regierung bemüht, die chinesischen Unternehmen über die staatliche Beschaffungspolitik zur Entwicklung eigener wichtiger Technologien, Produkte und Marken zu ermutigen – was unter dem Begriff „heimische Innovation“ zusammengefasst ist –, um ihre längerfristige Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. Laut dem chinesischen Finanzministerium belief sich die öffentliche Beschaffung 2008 auf 599,1 Mrd. RMB, was einen Anstieg um 28,5% gegenüber 2007 darstellt. Dies entsprach 2% des BIP und 9,6% der Haushaltsausgaben insgesamt. 2009 wurden für die öffentliche Beschaffung 741,3 Mrd. RMB aufgewendet, nochmals 23,7% mehr als im Vorjahr. Die Durchführungsverordnungen sahen ursprünglich vor, dass inländische innovative Produkte bei der öffentlichen Beschaffung Vorrang haben und zugelassene Unternehmen, die mit innovativen Produkten an öffentlichen Ausschreibungen teilnehmen, einen gesonderten Preisvorteil eingeräumt bekommen sollten. Darüber hinaus sollten nicht weniger als 60% der Ausgaben für den Kauf von Technik und Ausrüstungsgütern an inländische Unternehmen gehen. Da im Ausland Beschwerden laut wurden, dass dies eine Behinderung des Marktzugangs darstellen könne, veröffentlichte das Ministerium

....

....

für Wissenschaft und Technologie gemeinsam mit dem Finanzministerium und der Nationalen Entwicklungs- und Reformkommission im April 2010 einen Entwurf, in dem einige Änderungen an den Kriterien zur Definition der zu bevorzugenden Produkte vorgenommen wurden. Gemäß dem Rundschreiben Nr. 618 aus dem Jahr 2009 handelte es sich dabei ausschließlich um Produkte einer einem chinesischen Unternehmen gehörenden und in China eingetragenen Warenzeichen; das fragliche Unternehmen musste ferner im Besitz sämtlicher Rechte des geistigen Eigentums an dem betreffenden Produkt in China sein. Nach dem Entwurf aus dem Jahr 2010 kommen nun Produkte in Frage, für die die Bieterpartei in China über die Exklusivrechte an der entsprechenden Warenzeichen verfügt und in China eine Zulassung für die Nutzung des geistigen Eigentums besitzt. Diese Maßnahmen zur Innovationsförderung über das öffentliche Beschaffungswesen stehen in Diskussionen mit ausländischen Regierungen und Unternehmensvertretern nach wie vor weit oben auf der Tagesordnung.

Förderung der Rechte des geistigen Eigentums und Innovationsförderung. Am 5. Juni 2008 veröffentlichte der Staatsrat der Volksrepublik China den Entwurf einer Nationalen Strategie im Bereich der Rechte des geistigen Eigentums, in dem Chinas Entschlossenheit, „Rechte des geistigen Eigentums bis 2020 auf relativ hoher Ebene zu schaffen, zu nutzen, zu schützen und zu verwalten“, bekräftigt wird. Im Rahmen dieser Strategie wird der Rolle der Unternehmen bei der Schaffung und Nutzung von Rechten des geistigen Eigentums besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Am 15. September 2009 veröffentlichte das Finanzministerium die Interimsmaßnahmen für die Verwaltung von Sonderfonds für die Bezuschussung von Patentanmeldungen im Ausland bzw. von internationalen Patentanmeldungen, mit denen chinesische Erfinder zur Nutzung des internationalen Patentsystems und zum Schutz ihrer Innovationen ermutigt werden sollen. Am 26. Mai 2010 gaben das Finanzministerium und das Staatliche Amt für geistiges Eigentum (SIPO) gemeinsam ein Rundschreiben zur Organisation der Finanzierung von Patentanmeldungen im Ausland heraus. Das Finanzministerium hat 100 Mio. RMB für die Förderung chinesischer Patentanmeldungen im Ausland zur Seite gelegt. KMU, öffentliche Institutionen und Forschungseinrichtungen können diese Zuschüsse beantragen, mit denen ein Teil der während der Patentanmeldungsphase anfallenden Kosten, der Gebühren für die ersten drei Jahre nach der Patentvergabe und der an beteiligte Stellen zu entrichtenden Gebühren gedeckt werden kann. Für jede Patentanmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) soll ein Mindestbetrag von 100 000 RMB je Land für maximal fünf Länder gewährt werden, außer im Fall großer Innovationsprojekte. 2009 unterstützte die Zentralregierung 1 146 PCT-Antragsteller mit insgesamt 52,85 Mio. RMB. Diese Subventionen haben den KMU geholfen, die hohen Kosten der Patentanmeldung im Ausland zu tragen, die für kleine Unternehmen, die auf internationalen Märkten expandieren möchten, oftmals ein Hemmnis darstellen.

Humanressourcen für Wissenschaft und Technologie. Am 6. Juni 2010 veröffentlichten die Kommunistische Partei Chinas und der Staatsrat den ersten Mittel- und Langfristigen Plan für die Entwicklung von Talenten (Medium- and Long-term Talent Development Plan 2010-2020). Nach diesem Plan soll die Zahl der Forscher bis 2020 auf 3,8 Millionen steigen, darunter 40 000 Spitzenforscher in führenden Innovationsfeldern. Bis 2020 sollen auf 10 000 Einwohner 43 Forscher kommen, gegenüber 25 im Jahr 2008. Der Anteil der Erwerbsbevölkerung mit höherem Bildungsabschluss soll bis 2020 20% erreichen, gegenüber 9,2% im Jahr 2008. Darüber hinaus sind 300 „Talentzentren“ für Innovationen eingerichtet worden, die durch „Eliteforschungstudios“ ergänzt werden, um gemeinsame Forschungsprojekte und wissenschaftliche Zusammenarbeit zu fördern. Hochschulabsolventen werden zur Arbeit im ländlichen Raum ermutigt, um einen Beitrag zur wissenschaftlichen Entwicklung vor Ort zu leisten. Um die Mobilität von Forschern in Unternehmen zu fördern, wurde eine Reihe von Programmen eingeführt, um Beziehungen zwischen WuT-Kräften in Hochschulen und in der Industrie herzustellen und die Rückkehr im Ausland lebender chinesischer Forscher und Hochschulabsolventen zu unterstützen.

Quelle: OECD-Sekretariat auf der Grundlage nationaler Quellen und „Policy Updates on Selected Key Issues in China's S&T and Innovation Policies“, OECD, 2010, erscheint demnächst.

dafür, dass Zeit für die Forschung genutzt werden kann, die sonst auf die Mittelbeschaffung verwendet werden müsste.

Auch wenn die institutionelle Finanzierung nach wie vor eine wichtige Rolle spielt, ist seit einigen Jahren eine Verlagerung hin zur Projektfinanzierung zu beobachten. Zahlreiche Länder haben Mechanismen für die Vergabe von Projektfinanzierungen auf Wettbewerbsbasis eingeführt oder gestärkt:

- Belgien: In Flandern erfolgt die Mittelzuweisung für einzelne Forschungsprogramme entsprechend der für die jeweiligen Hochschulen vorgesehenen Forschungsmittelquote auf der Grundlage ergebnisorientierter – bibliometrischer und anderer – Kriterien, der von den Forschern bei offenen Ausschreibungen eingereichten Projekte und der Evaluierung der Projektvorschläge durch unabhängige Experten.
- Die Tschechische Republik hat im Kontext der Reform ihres FuE- und Innovationssystems die Projektförderung ausgeweitet.
- Deutschland: Die Finanzierungsverfahren für Hochschuleinrichtungen gründen sich zunehmend auf einen ergebnisorientierten, auf Indikatoren gestützten Ansatz. Inzwischen wurden in den meisten Bundesländern derartige Verfahren eingerichtet. In vielen Fällen wurden die vorhandenen Modelle neuen Anforderungen entsprechend angepasst und umgestellt, z.B. durch Veränderung des zu Grunde gelegten Katalogs an Indikatoren oder durch Erhöhung des Anteils der Haushaltsmittel, die nach Leistungskriterien vergeben werden.
- Frankreich hat seine Förderung der öffentlichen Forschung über Projektfinanzierungen mit der Errichtung der Agence Nationale de la Recherche (ANR) deutlich ausgebaut, wohingegen die institutionellen Mittelzuweisungen stabil geblieben sind. Darüber hinaus wurden die Finanzierungsmechanismen durch die Bündelung von Bildungs- und Forschungszuschüssen sowie die Erhöhung der Autonomie der Hochschulen bei der Mittelzuweisung erheblich verändert.
- Die Niederlande haben vor kurzem den Anteil der öffentlichen Mittel erhöht, der auf Wettbewerbsbasis vergeben wird (von 27% auf 33% der gesamten öffentlichen Finanzierung im Zeitraum 2008-2010), ein großer Teil dieses Anstiegs ist jedoch auf befristete Maßnahmen zurückzuführen, die in Reaktion auf die Finanzkrise ergriffen wurden.
- In Norwegen trat mit Wirkung vom 1. Januar 2009 ein neues System für die Kernfinanzierung von Forschungseinrichtungen in Kraft², das in zwei Teile gegliedert ist: leistungsorientierte Grundfinanzierung sowie Förderung strategischer Programme der Einrichtungen. Die Grundfinanzierung setzt sich aus einer ständigen Zuwendung und einer schwankenden Zuwendung in Höhe von rd. 10% zusammen, die auf der Grundlage der Leistungen der Einrichtungen verteilt wird, gemessen an den folgenden Indikatoren: wissenschaftliche Publikationen, Zusammenarbeit mit dem Hochschulsektor, vom Norwegischen Forschungsrat bezogene Mittel, aus dem Ausland erhaltene Gelder sowie Zuwendungen nationaler Forschungskommissionen. Die Ergebnisse der Einrichtungen werden mittels einer Relevanzkomponente bereinigt, die nach dem Prozentsatz der FuE-Einnahmen der jeweiligen Einrichtung berechnet wird, die aus wettbewerblichen Verfahren stammen. Die Einrichtungen sind in vier Gruppen eingeteilt, um sicherzustellen, dass relativ ähnliche Forschungseinrichtungen unter ähnlichen Bedingungen um Kernfinanzierungsmittel konkurrieren. Diese vier Gruppen sind Umwelt- und Entwicklungsforschungsinstitute, Forschungseinrichtungen im Bereich der

Grundindustrien, sozialwissenschaftliche Forschungsinstitute sowie technische und industrieorientierte Forschungseinrichtungen. Die Regierung hat ferner vorgegeben, welcher Anteil der Kernfinanzierung je Institutsgruppe auf Zuweisungen für strategische Programme der Einrichtungen entfallen darf. Der Norwegische Forschungsrat ist für die Umsetzung des neuen Finanzierungssystems zuständig, das nach einem Zeitraum von drei Jahren erstmals evaluiert werden soll.

Darüber hinaus führen die Länder im Bereich der institutionellen bzw. globalen Mittelzuweisungen ebenfalls Wettbewerbs- bzw. leistungsbezogene Elemente ein. Dänemark hat ein neues Instrument für globale Mittelzuweisungen auf Wettbewerbsbasis zur Förderung von Forschungseinheiten mit Weltniveau eingeführt. Im Rahmen des Programms „Investitionskapital für Hochschulforschung“ (UNIK) können Hochschulen um hohe Zuschüsse konkurrieren, die als globale Finanzierung dienen können. Schweden hat das Augenmerk stärker auf die langfristige Förderung auf der Grundlage der Forschungsprofile der Einrichtungen gelegt, um neue Forschungsgebiete zu erschließen. Die öffentlichen Forschungsträger in Schweden erhalten zusätzliche 670 Mio. SEK jährlich, um strategische Investitionen zu tätigen.

Im Einklang mit der verstärkten Vergabe von Finanzmitteln auf Wettbewerbsbasis werden globale Mittelzuweisungen in vielen Ländern zunehmend mit retrospektiven Leistungsbewertungen verbunden:

- In Belgien (Flandern) ist ein wichtiges Merkmal der Hochschulforschung die allmähliche Umstellung auf eine ergebnisorientierte Finanzierung auf der Grundlage von Kriterien wie Promotionen, Zitationen, Publikationen usw.
- Dänemark hat ein bibliometrisches Modell auf der Grundlage wissenschaftlicher Publikationen umgesetzt, um bei der Allokation allgemeiner Hochschulmittel eine leistungsorientierte Messgröße verwenden zu können. Das Modell wurde 2009 eingeführt und deckt alle Wissenschaftsbereiche ab, betrifft zurzeit jedoch lediglich einen begrenzten Anteil der den Hochschulen zugewiesenen Mittel.
- In Finnland arbeiten das Bildungsministerium und die Hochschuleinrichtungen an der Festlegung konkreter quantitativer Ziele und neuer Indikatoren.
- In Frankreich werden der Aufbau internationaler Partnerschaften sowie gemeinsam verfasste Publikationen systematisch als Leistungsindikatoren für die öffentlichen Forschungseinrichtungen verwendet.
- Norwegen vergibt einen Teil der Fördermittel für Hochschulen auf der Basis verschiedener Leistungsindikatoren, wozu u.a. bibliometrische Ergebnisse sowie eingeworbene Drittmittel für die Forschung zählen.
- Die Slowenische Forschungsagentur hat ein System für die Beobachtung des Wissenstransfers der öffentlichen Forschungseinrichtungen an potenzielle Nutzer errichtet, das als Grundlage für Erhöhungen der Haushaltsmittel für FuE verwendet wird.
- In Schweden wird die Qualität anhand der Fähigkeit der Einrichtungen zur Anwerbung externer Mittel sowie der Zahl der Publikationen in Verbindung mit einer Zitationsanalyse gemessen.

Es gibt immer mehr Belege dafür, dass sich die Länder bei öffentlichen Forschungsaktivitäten um vollständige Kostendeckung bemühen, damit die Forschungseinrichtungen ihre Aktiva und Betriebskosten amortisieren und in geeignetem Maße in Infrastruktur investieren können, um ihre künftigen Kapazitäten zu sichern. Vollständige Kostendeckung bedeutet,

dass die mit den einzelnen Forschungsarbeiten verbundenen Kapital-, Infrastruktur-, Werbungs- und Betriebskosten in den Endpreis einbezogen werden. Hierfür ist es erforderlich, dass die Finanzierungsträger einen Beitrag zum Aufbau und zur Instandhaltung der nötigen Infrastruktur der Wissenschaftsbasis leisten. Die vollständige Kostendeckung der Forschungsaktivitäten trägt zur Sicherung der finanziellen Tragfähigkeit der Hochschulen und der öffentlichen Forschungseinrichtungen bei. Dieser Ansatz stellt einen Schritt in Richtung einer internen wie externen Marktpreisbildung dar.

- Kanada hat auf Bundesebene ein Programm für indirekte Forschungskosten umgesetzt. Die Mittel werden dabei jährlich vergeben (insgesamt 325 Mio. kan\$ im Zeitraum 2009-2010), und die Einrichtungen müssen jedes Jahr einen neuen Antrag stellen, um weiterhin Mittel zu erhalten. Mittelzuweisungen für indirekte Kosten erfolgen umgekehrt proportional zu den erhaltenen Forschungsmitteln, um vorrangig kleinere Hochschulen und Einrichtungen bei der Stärkung ihrer Forschungskapazitäten zu unterstützen.
- Die finnischen Hochschulen entwickeln seit 2008/2009 Modelle der vollständigen Kostendeckung. Parallel zur Hochschulreform von 2010 schärft die Regierung das Bewusstsein für die Kostenrechnung und betont die Bedeutung der Anwendung eines Modells der vollständigen Kostendeckung bei allen Hochschulaktivitäten, nicht nur bei der Forschungsfinanzierung. Die Finnische Förderagentur für Technologie und Innovation (Tekes) hat im Rahmen ihrer Finanzierungsbeschlüsse 2009 ebenfalls ein Modell der vollständigen Kostendeckung umgesetzt, und die Akademie von Finnland hat bereits ein Teilkostendeckungsmodell eingeführt (80%).
- In Schweden ist die allgemeine Regelung reformiert worden, der zufolge 35% der öffentlichen Zuschüsse für die Deckung der Betriebskosten der Hochschulen vorzusehen sind, und die schwedischen Hochschulen erhalten nun die vollständigen Kosten ihrer Projekte auf der Grundlage ihrer eigenen Evaluierung erstattet.
- In den Vereinigten Staaten hat das Office of Management and Budget Leitlinien für die Deckung der direkten und indirekten Kosten von Hochschuleinrichtungen erlassen, die regelmäßig aktualisiert werden.

Auch wenn der Grundsatz der vollständigen Kostendeckung in Deutschland und Norwegen auf Zentralstaatsebene nicht angewendet wird, ist im neuen deutschen Hochschulpakt 2020 eine Finanzierung der laufenden Programmkosten der Hochschuleinrichtungen durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft vorgesehen, während der Norwegische Forschungsrat besondere Finanzierungsinstrumente anbietet, um Elementen wie den Instandhaltungskosten und den Kosten des täglichen Betriebs wissenschaftlicher Anlagen Rechnung zu tragen.

Stärkung der Forschungsinfrastruktur in Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen

Die Wahrung einer qualitativ hochwertigen Forschungsinfrastruktur ist von entscheidender Bedeutung, um die Qualität der öffentlichen Forschung zu steigern und die besten Forschungsbedingungen zu bieten, um inländische und ausländische Forscher von Weltformat anzuwerben. Zahlreiche Regierungen haben die Mittelzuweisungen für Hochschulen und öffentliche Forschungseinrichtungen erhöht, damit diese ihre veraltete Infrastruktur modernisieren oder neue Kapazitäten aufbauen können (Tabelle 2.5).

Tabelle 2.5 **Länderinitiativen zur Verbesserung der Forschungsinfrastruktur, 2008-2010**

Land	Programm/ Finanzierungsstelle	Budget	Zeitraum	Ziel
Österreich	Bundesregierung	34 Mio. Euro	2009-10	Wettbewerbliche Finanzierung der Modernisierung der Hochschulinfrastruktur.
Belgien (Flandern)	„Herculus“-Fonds	15 Mio. Euro (2010)	Seit 2007	2007 eingerichtet, um Hochschuleinrichtungen den Erwerb schwerer Infrastruktur (über 1,5 Mio. Euro) bzw. mittelschwerer Forschungslaborinfrastruktur (150 000-1,5 Mio. Euro) zu ermöglichen.
Kanada	Canada Foundation for Innovation	750 Mio. kan\$	2009-17	Erneuerung der Infrastruktur, zur Förderung von Spitzenforschung und Ausbildung (Beschleunigung von Reparaturarbeiten, Wartungs- und Baumaßnahmen an Hochschulen, Finanzierung von Maßnahmen zur Erweiterung der Grenzen des Wissens und zur Kompetenzvermittlung).
Dänemark	Programm für Forschungsinfrastrukturen	6 Mrd. DKK	2010-11	Förderung von Investitionen von strategischer und wissenschaftlicher Bedeutung sowie Verbesserung der Qualität der Forschungslabore der Hochschulen.
Frankreich	„Plan Campus“	5 Mrd. Euro	2008-15	Renovierung von Hochschulgebäuden und Förderung von Exzellenz in Forschung und Lehre. Stärkung der Attraktivität und des Einflusses der französischen Hochschulen auf internationaler Ebene.
Deutschland	Exzellenzinitiative	1,9 Mrd. Euro + 2,7 Mrd. Euro	2007-12 und 2013-17	Förderung von Spitzenforschung an Hochschulen.
Ungarn		209,4 Mio. Euro		Entwicklung der Bildungs-, Forschungs- und IT-Infrastruktur der nationalen Hochschuleinrichtungen.
Italien	Exzellenzinitiative Forschungsinfrastruktur – Roadmap Italiana 2010	100 Mio. Euro jährlich	2010-15 und 2015-20	Förderung, Koordinierung und Unterstützung des italienischen Beitrags zum Programm des Europäischen Strategieforums für Forschungsinfrastrukturen (ESFRI-Roadmap). Verbesserung der Einrichtung der nationalen Exzellenzzentren zur Stärkung ihrer Rolle als Infrastrukturen von europäischer Bedeutung.
Norwegen	Nationaler Forschungsfonds	208 Mio. NOK	Jährlich	Forschungsinfrastruktur
	Exzellenzzentren		2009	
Slowenien	Exzellenzzentren	77,4 Mio. Euro	2009-13	Errichtung 8 neuer Exzellenzzentren Erwerb neuer Forschungsausrüstungen durch Hochschulen und Institute.
Spanien	Campus de Excelencia Internacional	203 Mio. Euro		Verbesserung der Forschungsinfrastruktur der nationalen Hochschulen.
	Mapa de Infraestructuras Científico-Tecnológicas Singulares			Stärkung des Angebots an WuT-Infrastrukturen, Steigerung der bestehenden WuT-Kapazität, Förderung der Internationalisierung der spanischen Einrichtungen.

Quelle: OECD (2009a), *Policy Responses to the Economic Crisis: Investing in Innovation for Long-Term Growth*, Paris, sowie Antworten auf den Fragebogen zum *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010*.

Belgien (Flandern) hat in den vergangenen Jahren mehrere neue Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der medizinischen (pharmazeutischen) Forschung und der Werkstoffe aufgebaut. Verbesserungen bei der öffentlichen Forschungsfinanzierung haben zu höheren Investitionen in die Infrastruktur und neuen Investitionen in Forschungslabore geführt.

Kanada hat 2009 50 Mio. kan\$ investiert, um den Bau einer neuen Forschungseinrichtung am Institute for Quantum Computing der University of Waterloo zu unterstützen und deren Kosten zu decken. Diese Investition folgte auf frühere Aufwendungen in Höhe von 50 Mio. kan\$, die im Jahr 2007 für das Perimeter Institute for Theoretical Physics getätigt wurden, und soll die kanadischen Forscher auf dem Gebiet des Quantencomputings an die Spitze bringen. Parallel dazu stellte die Bundesregierung zusätzliche neue Mittel für die Canadian High Arctic Research Station sowie TRIUMF (Kanadas führendes nationales Labor für Kern- und Teilchenphysik) zur Verfügung. Die Regierung richtete ferner das Programm

Canada Excellence Research Chairs (CERC) ein, in dessen Rahmen die Hochschulen bis zu 10 Mio. kan\$ über sieben Jahre erhalten, um die 20 CERC-Lehrstuhlinhaber und deren Forschungsteams bei der Aufstellung ambitionierter Forschungsprogramme an kanadischen Hochschulen zu unterstützen.

Dänemark initiierte 2010 ein zukunftsweisendes Arbeitsprogramm im digitalen Bereich, mit dem insbesondere auf Hochschulen als Vorreiter digitaler Entwicklungen abgezielt wird. Ferner wurde 2010 eine internationale Konferenz zu der Frage abgehalten, wie die Hochschulen IKT einsetzen können, um ein innovatives Lernumfeld zu schaffen. Darüber hinaus wird die IKT-Forschung an dänischen Hochschulen stärker in den Mittelpunkt gerückt.

Israel hat ein Programm zur Förderung konvergierender Technologien eingerichtet, das Investitionen in Anlagen und Forschungsinfrastruktur umfasst. Das TELEM Forum beschloss 2006, die Schaffung von FuE-Infrastrukturen auf dem Gebiet der Nanotechnologie im Umfang von insgesamt 220,5 Mio. ILS im Zeitraum 2006-2011 zu finanzieren. Sechs neue Nanotechnologie Labore sind in akademischen Einrichtungen des Landes entstanden. Israel hat ferner die Einrichtung eines Biotechnologieinstituts an der Ben-Gurion-Universität sowie die Errichtung von zwei Technologiezentren in den Bereichen erneuerbare Energien und Wasser unterstützt, die marktorientierte öffentliche FuE durchführen werden. Darüber hinaus hat der Planungs- und Haushaltsausschuss zusammen mit einer philanthropischen Gesellschaft, Yad HaNadiv, 2009 einen mit 30 Mio. ILS ausgestatteten Fonds zur Förderung der Forschung in den Geisteswissenschaften geschaffen.

In Italien wurde 2010 ein nationaler Aktionsplan für Forschungsinfrastrukturen erstellt, der u.a. die Beteiligung an europäischen und globalen Einrichtungen sowie die Modernisierung der italienischen Exzellenzzentren vorsieht.

Mit der Europäischen Spallationsneutronenquelle (ESS) in Lund und Kopenhagen wird die erste große europäische Forschungseinrichtung nördlich von Hamburg errichtet. Die Einrichtung wird der europäischen Spitzenforschung auf Gebieten wie Werkstoffkunde und Lebenswissenschaften Impulse verleihen. Nach Fertigstellung der Einrichtung könnten dort jährlich bis zu 5 000 Forscher arbeiten.

Südafrika hat die South African Research Chairs Initiative (SARChI) umgesetzt, mit der die wissenschaftliche Forschungsbasis bedeutend ausgeweitet und der Aufbau einer international wettbewerbsfähigen wissensbasierten Wirtschaft unterstützt werden soll. 2009 wurden 15 neue Forschungslehrstühle geschaffen.

Die Vereinigten Staaten haben die Advanced Research Projects Agency-Energy (ARPA-E) eingerichtet, die mit einer Anfangsfinanzierung von 400 Mio. US-\$ die Entwicklung innovativer Umwandlungstechnologien für saubere Energien ermöglichen soll. Weitere 1,3 Mrd. US-\$ wurden 2009 den National Institutes of Health zur Verfügung gestellt, um den Bau sowie die Instandhaltung und Reparatur bestehender biomedizinischer Forschungseinrichtungen, die nicht dem Bund gehören, zu finanzieren und gemeinsam genutzte Instrumente sowie andere Investitionsgüter im Forschungsbereich zu bezahlen.

Förderung der Autonomie der Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen

Abgesehen von Veränderungen im Hinblick auf das Finanzierungsniveau und die Finanzierungsmechanismen haben zahlreiche Länder auch die Governance-Strukturen von Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen reformiert, um ihre Effizienz und Anpassungsfähigkeit an die Bedürfnisse der Gesellschaft zu erhöhen.

Finnland hat die staatlichen Hochschulen mit einem neuen Hochschulgesetz reformiert, das den Hochschulen wirtschaftliche und verwaltungsmäßige Autonomie gewährt. Die Hochschulen erhalten den Status unabhängiger juristischer Personen nach öffentlichem Recht. Die ihnen zugewiesenen Aufgaben in den Bereichen Forschung, Lehre und Kontakte mit der Gesellschaft bleiben hiervon unberührt. Der Staat stellt die Kernfinanzierung der Einrichtungen sicher, die Kriterien für die Finanzierung und Leitung der Hochschulen wurden jedoch geändert, um der Verschiedenartigkeit der Einrichtungen Rechnung zu tragen, und sie werden auf alle Einrichtungen gleichermaßen angewandt. Insbesondere die Qualitätskriterien sind deutlich gestärkt worden; nach ihnen wird jetzt ein Drittel der Finanzmittel vergeben.

In Schweden können die Hochschuleinrichtungen bei der Bestellung von Ausschussmitgliedern nunmehr Vertreter vorschlagen. Darüber hinaus hat sich die Kommission für Hochschulautonomie mit der künftigen Organisation des Hochschulsektors in Schweden befasst und der Regierung Vorschläge für die Förderung stärkerer Autonomie unterbreitet.

In Frankreich verfügen zwei Drittel der Hochschulen seit Inkrafttreten des Gesetzes betreffend die Freiheiten und Verantwortlichkeiten der Hochschulen von 2007 über größere Autonomie in den Bereichen Finanzverwaltung und Personalmanagement. Insbesondere wurde der Zuständigkeitsbereich der Wissenschafts- und Technologieräte der Hochschulen erweitert, der sich nun auch auf die Allokation der Finanzmittel für die Forschungslabore erstreckt. Seit 2009 sind die Zuschüsse, die die Einrichtungen für die Organisation von Seminaren für Doktoranden und deren Vorbereitung auf das Leben nach der Promotion erhielten, in die Gesamtfinanzierung der Hochschulen integriert.

Japan beabsichtigt, die Reformen der Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen zu beschleunigen und ein Umfeld für autonome Forschung zu schaffen, und die Russische Föderation hat Bildungs- und Forschungseinrichtungen die Gründung von Unternehmen erlaubt, womit sie die Postgraduiertenausbildung und -beschäftigung sowie FuE-Investitionen fördert (OECD, 2009a).

Förderung der FuE- und Innovationsaktivitäten des Unternehmenssektors

Unternehmen sind die wichtigste Quelle von Innovationen. Sie spielen in den meisten Ländern eine vorrangige Rolle bei der Finanzierung und Durchführung von FuE, und die Regierungen versuchen mehr denn je, die Unternehmensinvestitionen in FuE- und Innovationsaktivitäten zu erhöhen. Der globale Wettbewerb und das Aufkommen wichtiger neuer Akteure wie China und Indien haben die Länder dazu veranlasst, auf eine Stärkung der Innovationskapazitäten des Unternehmenssektors hinzuwirken. In der EU wurde diese Entwicklung auch durch das 3%-Ausgabenziel für Forschung und Entwicklung gefördert, da dieses Ziel vorrangig durch eine Erhöhung der Unternehmensausgaben für FuE auf 2% des BIP erreicht werden soll.

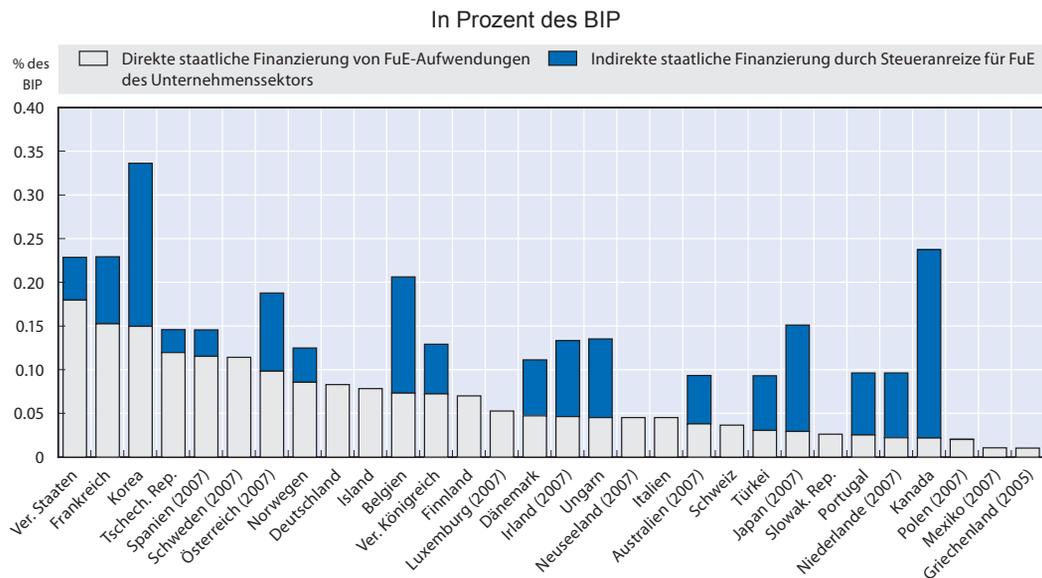
Tabelle 2.6 bietet eine Übersicht der Ergebnisse der einzelnen Länder in Bezug auf die Unternehmensinvestitionen in FuE auf der Grundlage der vier folgenden Indikatoren: a) Intensität der FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (business expenditures on R&D – BERD), gemessen an deren Anteil am BIP, b) Anteil der auf KMU entfallenden FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (im Verhältnis zu den gesamten FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors), c) Anteil der auf den Dienstleistungssektor entfallenden FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (im Verhältnis zu den gesamten FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors) sowie d) Zahl der Triade-Patente je Million Einwohner.

Die Intensität der FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors gibt Aufschluss über die finanziellen Anstrengungen, die der Unternehmenssektor unternimmt, um die Forschung voranzubringen. In Japan und Schweden beispielsweise sind sowohl die Intensität der FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors als auch die Patentintensität hoch. Kleinere Unternehmen und nichttraditionelle Akteure spielen in kleineren Ländern (Neuseeland) oder in Ländern, deren Innovationssysteme sich in einem Aufholprozess befinden (Griechenland, Portugal und Spanien), eine größere Rolle in FuE. Der jeweils auf Dienstleistungsbranchen und KMU entfallende Anteil an den FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors spiegelt die Struktur der FuE-Systeme der Unternehmen sowie den relativen Beitrag von Nichtindustriunternehmen und KMU zur FuE-Leistung wider. Die Zahl der Triade-Patente ist ein Indikator für die Fähigkeit der Innovationssysteme, neue Erfindungen hervorzubringen, die sich weltweit nutzen lassen.

Zusätzlich zu Rahmenbedingungen wie der Wettbewerbspolitik und dem Zugang zu den Kapitalmärkten wird eine breite Palette von direkten Politikinstrumenten eingesetzt, etwa pauschale Zuschüsse oder wettbewerbsbasierte Systeme, um die FuE-sowie die Innovationsaktivitäten der Unternehmen zu stimulieren. Zahlreiche Systeme der direkten FuE-Förderung werden zunehmend auf strategische Sektoren/Technologien ausgerichtet, um die Wettbewerbsfähigkeit zu fördern und die Unternehmen auch bei ihren Spezialisierungsstrategien zu unterstützen. Zudem werden indirekte Hilfen wie Unterstützung bei der Unternehmensgründung, Beratung und Maßnahmen im Bereich unternehmerische Initiative eingesetzt, um die direkte FuE-Förderung zu ergänzen und die Risikobereitschaft zu erhöhen. Auch wenn die Innovationsinvestitionen der Unternehmen über das allgemeine Steuersystem gefördert werden, sind besondere Steueranreize für FuE in zahlreichen OECD-Ländern und aufstrebenden Volkswirtschaften nach wie vor von Bedeutung, wobei allerdings weiter Veränderungen an ihrer Gestaltung und ihrem Umfang vorgenommen werden. Und schließlich bemühen sich die OECD-Länder zunehmend darum, die Verbreitung innovativer Produkte oder Dienstleistungen im Unternehmenssektor über das öffentliche Beschaffungswesen zu beschleunigen und dabei zugleich die öffentliche Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen zu decken.

Aus den Antworten auf den Fragebogen zum *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010* (Tabelle 2.6) geht klar hervor, dass die direkte Förderung der Innovationstätigkeit der Unternehmen durch wettbewerbsmäßig vergebene Fördermittel oder Kreditzuschüsse und -bürgschaften nach wie vor wichtig ist und in manchen Ländern zugenommen hat, insbesondere in wichtigen Industriesektoren wie erneuerbare Energien, moderne Fertigung, IKT und Gesundheit. Das Verhältnis zwischen leistungsorientierten und Pauschalinstrumenten variiert jedoch erheblich in Abhängigkeit von Faktoren wie Industriestruktur, Vorhandensein großer FuE-intensiver Unternehmen, FuE-Intensität und Spezialisierung (Abb. 2.1). In Kanada beispielsweise handelt es sich bei der direkten Förderung von FuE-Aktivitäten der Unternehmen größtenteils um Kredite und Bürgschaften sowie wettbewerbsmäßig vergebene Zuschüsse, der Großteil der FuE-Förderung erfolgt jedoch indirekt über Steuergutschriften. In der Tschechischen Republik ist die direkte Förderung (z.T. durch EU-Strukturfonds) trotz der jüngsten Fokussierung auf indirekte Hilfen nach wie vor das wichtigste Politikinstrument für die Förderung von FuE-Ausgaben; die tschechische Technologiebehörde vergibt zusätzliche Mittel für angewandte Forschung.

Spanien bietet je nach Unternehmen und Projekt eine Kombination aus Subventionen, Krediten, Risikokapital und Steuererleichterungen. In den vergangenen Jahren wurde verstärkt von staatlichen Krediten an Unternehmen Gebrauch gemacht, insbesondere im Industriesektor.

Abbildung 2.1 **Direkte und indirekte staatliche Finanzierung von FuE-Aktivitäten des Unternehmenssektors und Steueranreize für FuE, 2008**

Anmerkung: In den Schätzungen der Steuervergünstigungen für FuE sind FuE-Steueranreize auf subnationaler Ebene nicht enthalten. In der Schätzung für Österreich ist lediglich die (auszahlbare) Forschungsprämie berücksichtigt. Der Schätzwert für die Vereinigten Staaten umfasst die Forschungssteuergutschrift, jedoch nicht die steuerliche Anrechenbarkeit von FuE-Aufwendungen. Italien, Griechenland und die Türkei boten 2008 Steueranreize für FuE, Schätzungen zur Höhe der dadurch entgangenen Steuereinnahmen liegen jedoch noch nicht vor. Die Forderungen im Rahmen des französischen FuE-Steuersystems beliefen sich 2008 insgesamt auf 4,2 Mrd. Euro bzw. 0,21% des BIP, wobei dieses System jedoch Vorträge sowie einen dreijährigen Aufschub bis zur vollständigen Auszahlung nicht genutzter Gutschriften erlaubt; da die Steuergutschriften bis 2007 zudem deutlich niedriger waren, wurden in der obigen Angabe lediglich 1,5 Mrd. Euro bzw. 0,08% des BIP als entgangene Steuereinnahmen berücksichtigt.

Quelle: Aktualisiert aus OECD (2010), *Measuring Innovation: A New Perspective*, auf der Grundlage von OECD, Fragebogen zu FuE-Steueranreizen, Januar 2010; und OECD, *Main Science and Technology Indicators Database*, September 2010.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932333006>

In Dänemark wurde die staatliche Förderung für FuE und Innovation durch den Dänischen Rat für Technologie und Innovation seit 2008 um 40% erhöht. Dies umfasst den Aufbau einer neuen nationalen Kompetenzinfrastruktur, von Innovationsnetzwerken sowie eines Innovationsgutscheinsystems. Darüber hinaus wurde 2009 ein neuer Fonds für umweltverträgliches Wachstum eingerichtet, um umweltfreundliche Veränderungen und Entwicklungen in KMU zu fördern (100 Mio. Euro im Zeitraum 2010-2012).

Das Vereinigte Königreich hat Pläne für einen neuen Fonds zur finanziellen Unterstützung von Investitionen in CO₂-arme Technologien (250 Mio. £, 364 Mio. US-\$) vorgelegt und 50 Mio. £ (72,85 Mio. US-\$) für den Technology Strategy Board zur Förderung von Innovationen und Forschung in den Bereichen moderne Fertigung, CO₂-arme Technologien und Lebenswissenschaften sowie 10 Mio. £ (14,6 Mio. US-\$) für die Wirtschaftsförderagentur UK Trade and Investment zur Förderung der Nutzung von britischem Fachwissen im In- und Ausland bereitgestellt (OECD, 2009a). Die Vereinigten Staaten stellen im Rahmen des American Recovery and Reinvestment Act von 2009 26 Mrd. US-\$ in Form von Kreditbürgschaften bereit, um die Energieeffizienz zu verbessern und der Entwicklung umweltfreundlicher Energietechnologien Impulse zu verleihen.

Die Niederlande haben Mitte 2008 ein neues Innovationskreditprogramm aufgelegt, mit dem der Bedarf der Unternehmen an einer Kreditfazilität für risikoreiche Innovationsprojekte gedeckt werden soll. Ab 2009 sollen mit dem Strukturhaushalt in Höhe von 50 Mio. Euro

10-20 Entwicklungsprojekte jährlich gefördert werden. Darüber hinaus wurden in den Niederlanden verschiedene Darlehens- und Kreditprogramme auf lokaler und regionaler Ebene aufgelegt (z.B. die „Beschleunigungsagenda“ für den Innovationsfonds in Limburg).

Anreize für private Investitionen in FuE- und Innovationsaktivitäten

Wie oben erwähnt, ist die öffentliche Direktfinanzierung durch Zuschüsse, Subventionen und Kredite nach wie vor die häufigste Form der Förderung von FuE-Aktivitäten des Unternehmenssektors, wobei die wettbewerbliche und leistungsorientierte Vergabe von Fördermitteln an Verbreitung gewinnt. In zahlreichen Ländern werden diese direkteren Maßnahmen indessen nach wie vor durch Steuererleichterungen für FuE-Aktivitäten ergänzt. In jüngster Zeit sind Steuergutschriften für Sozialabgaben eingeführt worden, die für in FuE tätige Forscher entrichtet werden, womit die Beschäftigung hochqualifizierter Kräfte subventioniert wird, insbesondere in kleinen forschungsintensiven Unternehmen.

Es gibt im Großen und Ganzen drei Hauptformen von Steueranreizen für FuE: a) Steuergutschriften, dank denen FuE-Ausgaben von der Steuerschuld in Abzug gebracht werden können, b) Steuerfreibeträge für FuE-Ausgaben, die vom steuerpflichtigen Gewinn abgezogen werden können, und c) Abschreibungsmöglichkeiten. Je nach Land werden die Steuervergünstigungen entweder auf Grundlage der Gesamtausgaben für FuE (volumenbasiert), auf Grundlage des Ausgabenzuwachses (inkrementelle Steuergutschrift, von der lediglich FuE-Ausgaben oberhalb eines bestimmten Grenzwerts an anrechenbaren Aufwendungen betroffen sind) oder einer Kombination von beidem berechnet. Zudem erhöht sich die Vielfalt der Steuersysteme durch unterschiedliche Praktiken in den einzelnen Ländern (z.B. im Hinblick auf die anrechenbaren FuE-Aktivitäten, die anrechenbaren Ausgaben, die Referenzperiode für inkrementelle Steuergutschriften – Durchschnitt mehrerer vergangener Jahre oder Basisjahr –, die Vortragsmöglichkeiten für nicht genutzte FuE-Steuergutschriften oder etwaige Mechanismen für die Auszahlung von Steuergutschriften) (Colecchia, 2007). Neben diesen drei großen Systemtypen stellen die Systeme in Belgien und den Niederlanden eine vierte Kategorie dar, da die Steueranreize in diesen Ländern auf die Senkung der Kosten der Beschäftigung von Forschern abzielen, entweder durch Ermäßigungen der Lohnsteuer und der Sozialabgaben, wie beim niederländischen WSBO-Programm, oder lediglich der Lohnsteuer, wie in Belgien (Tabelle 2.7).

Derzeit gewähren 22 OECD-Länder Steueranreize, um die FuE-Aktivitäten der Unternehmen zu fördern, gegenüber nur 12 im Jahr 1995 und 18 im Jahr 2004 (OECD, 2008, 2010b) (Abb. 2.2). Steuergutschriften für FuE sind in Kanada und Japan besonders weit verbreitet, wo über 80% der öffentlichen Förderung der FuE-Aktivitäten des Unternehmenssektors in Form von Steueranreizen erfolgt. In anderen Ländern ist die Direktförderung nach wie vor das Hauptinstrument der öffentlichen Förderung von FuE-Aktivitäten der Unternehmen, so in den Vereinigten Staaten – durch wettbewerblich vergebene FuE-Aufträge – oder in Spanien – durch Zuschüsse, Subventionen und Kredite. Zur Frage, wie viele Unternehmen generell durch öffentliche Programme zur Innovationsförderung (im Gegensatz zur FuE-Förderung) unterstützt werden, sind keine ausreichenden Daten vorhanden. Es wird davon ausgegangen, dass zwischen einem Zehntel und einem Drittel der innovierenden Unternehmen durch öffentliche Innovationsförderungsprogramme unterstützt wird, wobei Großunternehmen öfter gefördert werden als KMU (OECD, 2010b).

Einige Länder bieten zwar keine Steueranreize für FuE- oder Innovationsaktivitäten, außer in Italien (für KMU) und Dänemark wurden die Steuersubventionen für FuE im Zehnjahreszeitraum bis 2008 jedoch in allen Ländern erhöht, in denen solche Anreize vorgesehen sind (Abb. 2.2). Frankreich, Norwegen und die Niederlande (für KMU) haben ihre

Tabelle 2.7 **Jüngste und vorgeschlagene Änderungen der Steueranreize für FuE im OECD-Raum und in ausgewählten Nicht-OECD-Ländern**

Australien	Australien beabsichtigt, seine Steuervergünstigung für FuE-Aktivitäten durch eine FuE-Steuerzuschritt zu ersetzen. Im Rahmen des neuen Systems erhalten kleine Unternehmen (Gesamtumsatz von weniger als 20 Mio. \$A) eine gegebenenfalls auszahlbare volumenbasierte Steuerzuschritt über 45% ihrer FuE-Kosten und große Unternehmen (Gesamtumsatz höher als 20 Mio. \$A) eine nicht auszahlbare volumenbasierte Steuerzuschritt in Höhe von 40% ihrer FuE-Kosten. Die Förderfähigkeit im Rahmen dieses Systems ist im Einklang mit den Nichtdiskriminierungsregeln der OECD erweitert worden und umfasst unter bestimmten Voraussetzungen alle australischen und ausländischen gebietsansässigen Unternehmen. Der neue Steueranreiz für FuE lenkt die Förderung auf Aktivitäten, von denen mit besonders hoher Wahrscheinlichkeit Spillover-Effekte ausgehen. Die Förderung wird künftig verstärkt kleineren innovativen Unternehmen zugute kommen, da diese stärker auf Steueranreize reagieren dürften. Im Rahmen der neuen Förderung ist die Anmeldung der geistigen Eigentumsrechte (IP-Rechte) in Australien nicht mehr Voraussetzung, was Investitionen der wachsenden Zahl von multinationalen Unternehmen in Australien fördert, die ihre IP-Rechte im Ausland anmelden.
Belgien	Nach und nach wurde (seit Oktober 2003) eine teilweise Befreiung von der Zahlung der an der Quelle einbehaltenen Lohnsteuer auf die Vergütung von Arbeitskräften in der Forschung eingeführt. Über den Betrag, der zwar einbehalten, jedoch nicht an die Steuerverwaltung abgeführt wird, darf der Arbeitgeber verfügen. Die Forscher dürfen den nicht an die Steuerverwaltung abgeführten Betrag in ihrer Steuererklärung dennoch mit ihrer Einkommensteuerschuld verrechnen. Die Befreiung von der Pflicht zur Abführung der einbehaltenen Lohnsteuer an die Steuerverwaltung beträgt seit Januar 2009 5% und wird für Forscher an folgenden Einrichtungen gewährt: <ul style="list-style-type: none"> • europäischen Hochschulen und Hautes Écoles sowie belgischen Forschungsinstituten, • per königlichem Erlass zugelassenen wissenschaftlichen Einrichtungen, • Privatunternehmen, die Forscher beschäftigen, die mit den vorstehend genannten Einrichtungen zusammenarbeiten, • Unternehmen, die Forscher beschäftigen, die entweder einen Dokortitel in angewandten Wissenschaften, exakten Wissenschaften, Medizin, Veterinärmedizin, pharmazeutischen Wissenschaften oder Bauingenieurwesen bzw. einen Master oder äquivalenten Abschluss in naturwissenschaftlichen Fächern besitzen und an FuE-Programmen mitwirken.
China	Das Unternehmensteuergesetz von 2008 erlaubt es den Unternehmen, einen zusätzlichen Abzug in Höhe von 50% der FuE-Ausgaben, die im Zusammenhang mit der Entwicklung neuer Technologien, neuer Produkte und neuer Fertigungstechniken getätigt wurden, geltend zu machen. Wenn die FuE-Aufwendungen in einem immateriellen Vermögenswert resultieren, darf das Unternehmen diesen immateriellen Vermögenswert auf der Grundlage von 150% der kapitalisierten FuE-Kosten abschreiben. Darüber hinaus können bestimmte ausländisch finanzierte Forschungs- und Entwicklungszentren seit Oktober 2009 die Importsteuerbefreiung in Anspruch nehmen. Darüber hinaus können sich bestimmte FuE-Zentren – unabhängig davon, ob sie in- oder ausländisch finanziert sind – die Mehrwertsteuer auf den Erwerb von im Inland hergestellten Ausrüstungsgegenständen erstatten lassen. Im <i>Caishui</i> -Rundschreiben 115 aus dem Jahr 2009 sind in diesem Zusammenhang die Mindestanforderungen in Bezug auf die FuE-Ausgaben, die Zahl der Arbeitskräfte im FuE-Bereich und die kumulierten Kosten der seit Errichtung der FuE-Einheit erworbenen Ausrüstung festgelegt. Um die Errichtung ausländisch finanzierter FuE-Zentren zu fördern und das vorstehend genannte Rundschreiben wirkungsvoll umzusetzen, veröffentlichten das Finanzministerium, die Allgemeine Zollverwaltung und das Handelsministerium am 22. März 2010 gemeinsam das Rundschreiben <i>Shangzifa</i> [2010] Nr. 93 hinsichtlich Maßnahmen zur Prüfung der Anspruchsberechtigung im Hinblick auf die Steuerbefreiung/-erstattung im Zusammenhang mit dem Erwerb von Ausrüstungsgegenständen durch ausländisch finanzierte FuE-Zentren.
Dänemark	Dänemark bietet Steueranreize für vom privaten Sektor durchgeführte experimentelle Forschung. Ausländische Forscher und Arbeitskräfte in Schlüsselpositionen werden zudem mit einem unter dem normalen Satz liegenden Einkommensteuersatz besteuert. Ausländische Forscher und Arbeitskräfte in Schlüsselpositionen können zwischen einem Steuersatz von 25% über 36 Monate und 33% über 60 Monate wählen. Es gilt eine Reihe von Einschränkungen und Bedingungen. Das System wurde 1991 eingerichtet und 2008 durch Einführung der Wahlmöglichkeit zwischen dem Einkommensteuersatz von 25% bzw. 33% geändert (einschließlich des Arbeitsmarktbeitrags beträgt der Steuersatz 31% bzw. 38,4%). Seit 2010 können Spenden an gemeinnützige Einrichtungen usw., die ihre Mittel für Forschung im Dienste der Allgemeinheit nutzen, steuerlich geltend gemacht werden. Hierdurch sollen höhere Mittelzuflüsse in Forschungsaktivitäten ermöglicht werden, die für die Allgemeinheit von Nutzen sind.
Deutschland	Die Bundesregierung hat vereinbart, in der aktuellen Legislaturperiode 2009-2012 Steueranreize für FuE einzuführen.
Frankreich	Bei der 2008 in Kraft getretenen Reform der nationalen Steuergutschrift, des <i>Crédit d'Impôt Recherche</i> (CIR), sind keine größeren Änderungen vorgenommen worden. Im Rahmen des Konjunkturpakets hat die französische Regierung eine befristete Veränderung der gesetzlichen Regelungen für diese Steuergutschrift beschlossen, um Unternehmen, die im Zeitraum 2005-2008 FuE-Aktivitäten durchgeführt haben, Steuererleichterungen einzuräumen (OECD, 2009b). Ab 2011 werden die FuE-Steuerzuschritten für KMU systematisch sofort ausgezahlt.
Irland	2009 wurde die inkrementelle Steuergutschrift für FuE-Ausgaben (für Abrechnungsperioden, die am oder nach dem 1. Januar 2009 beginnen) von 20% auf 25% angehoben, wobei 2003 als Basisjahr festgelegt wurde. Die fraglichen Ausgaben können mit der Körperschaftsteuer verrechnet werden. Die Unternehmen können eine Auszahlung der Steuergutschrift über drei Jahre beantragen, wenn die zu entrichtende Körperschaftsteuer geringer ist oder gar keine Körperschaftsteuer anfällt. Die Steuergutschrift für Gebäude kann in dem Zeitraum, in dem die Ausgaben getätigt wurden, in voller Höhe (25%) geltend gemacht werden. Das Erfordernis, dass das Gebäude vollständig und ausschließlich für FuE verwendet wird, ist entfallen. Die Gutschrift wird nunmehr fällig, wenn mindestens 35% aller im ersten Vierjahreszeitraum getätigten Aktivitäten auf FuE entfallen. Die Unternehmen können die Auszahlung der Steuergutschrift über drei Jahre beantragen, wenn die zu entrichtende Körperschaftsteuer geringer ist oder gar keine Körperschaftsteuer anfällt.

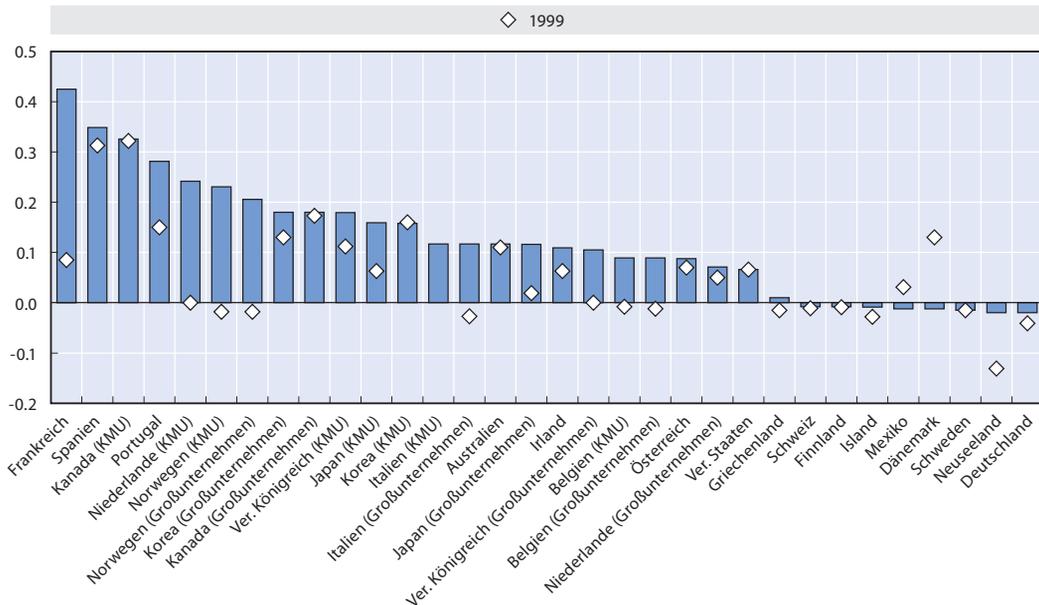
Tabelle 2.7 (Forts.) **Jüngste und vorgeschlagene Änderungen der Steueranreize für FuE im OECD-Raum und in ausgewählten Nicht-OECD-Ländern**

Israel	Israel hat ein etwas anderes Steuersystem für die FuE-Förderung eingeführt. Die Steuervergünstigungen werden auf der Grundlage des Jahresumsatzes berechnet, anspruchsberechtigte Unternehmen müssen jedoch intensiv FuE betreiben. Seit September 2007 können Unternehmen mit hohen FuE-Ausgaben (d.h. bei denen mindestens 7% des Jahresumsatzes für FuE verwendet werden und mindestens 20% der Arbeitskräfte mit FuE-Aktivitäten betraut sind) im Rahmen des Gesetzes zur Förderung von Anlageinvestitionen ihren jährlichen steuerpflichtigen Umsatz um 10% verringern und eine Steuergutschrift nutzen. Für von der Steuerverwaltung als förderfähig anerkannte Anlageinvestitionen können zusätzliche Steuererleichterungen und -abzüge in Anspruch genommen werden.
Italien	In Italien wurde mit dem Haushaltsgesetz 2006-2007 eine volumenbasierte FuE-Steuergutschrift in Höhe von 10% für die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors sowie von 15% für förderfähige FuE-Aktivitäten von Unternehmen, die in Zusammenarbeit mit Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen durchgeführt werden, eingeführt. Mit dem Haushaltsgesetz 2007-2008 wurde der Satz von 15% auf 40% und die Obergrenze für förderfähige Ausgaben von 15 Mio. Euro auf 50 Mio. Euro angehoben.
Japan	Im Finanzjahr 2003 führte die Regierung eine dauerhafte volumenbasierte Steuergutschrift von 8-10% (12% für KMU) für die gesamten FuE-Aufwendungen innerhalb einer Grenze von 20% der Körperschaftsteuer ein. Bei diesem System können die Unternehmen den ungenutzten Anteil ihrer FuE-Steuergutschriften nur dann vortragen, wenn sie ihre FuE-Ausgaben im folgenden Finanzjahr erhöhen. Im Finanzjahr 2006 schaffte die Regierung eine Sonderabschreibungsmöglichkeit für Forschungsanlagen ab. Im Finanzjahr 2008 änderte die Regierung ihr Steueranreizsystem, so dass die Unternehmen eine zusätzliche Gutschrift über 5% der Erhöhung ihrer FuE-Ausgaben bzw. eine zusätzliche Gutschrift über 0,2% multipliziert mit den FuE-Ausgaben geltend machen können, die 10% des Durchschnittsumsatzes übersteigen, beides innerhalb einer Grenze von weiteren 10% der Körperschaftsteuer. Im Finanzjahr 2009 hob die Regierung die Gesamtbergrenze für die Steuergutschrift als Maßnahme zur Bewältigung der Wirtschaftskrise für die Finanzjahre 2009 und 2010 vorübergehend auf 30% der Körperschaftsteuerschuld an und räumte den Unternehmen eine Vortragsmöglichkeit für darüber hinausgehende Steuergutschriften aus diesen beiden Finanzjahren bis 2012 ein.
Kanada	Auf der Grundlage von Beratungen mit den beteiligten Akteuren führte die kanadische Bundesregierung 2008 mehrere Änderungen ein, um das Angebot an finanzieller Förderung von FuE-Aktivitäten für kanadische KMU zu verbessern und den Zugang zu dieser Förderung zu erleichtern. Ferner stellte sie zusätzliche Finanzmittel für die Verbesserung der Verwaltung des Science Research and Experimental Development (SR&ED) Programms zur Verfügung, in dessen Rahmen Steuervergünstigungen für Investitionen gewährt werden. In diesem Zusammenhang sind insbesondere folgende Maßnahmen zu nennen: <ul style="list-style-type: none"> Im Haushalt 2008 wurden das Angebot an und der Zugang zu finanzieller Förderung für kleine und mittlere, FuE durchführende Unternehmen verbessert, indem die Ausgabengrenze für die verbesserte auszahlbare Steuergutschrift für Investitionen kleinerer kanadischer Privatunternehmen von 2 Mio. kan\$ auf 3 Mio. kan\$ erhöht und die Kapitalobergrenze, ab der das Programm nicht mehr in Anspruch genommen werden kann, von 15 Mio. kan\$ steuerpflichtigem Kapital auf 50 Mio. kan\$ angehoben wurde. Im Haushalt 2008 wurde ferner die SR&ED-Steuergutschrift auf bestimmte außerhalb Kanadas durchgeführte Aktivitäten ausgeweitet. Im Haushalt 2008 wurden zudem einige Verbesserungen bei der Verwaltung des SR&ED-Programms angekündigt, die den Zugang zu diesem Programm erleichtern und seine Kohärenz und Vorhersehbarkeit sowie die Qualität des Antragsverfahrens verbessern werden. <p>Die im Rahmen des Bundeshaushalts 2008 am SR&ED-Programm vorgenommenen Änderungen sind unter www.cra-arc.ca/taxcrdt/sred-rsde/whtsnw/bdgtch-eng.html erläutert.</p>
Korea	2008 wurde der Satz für die Steuergutschrift für Forschung und Personalentwicklung auf 10% angehoben (zuvor betrug er 7%). 2009 wurde diese Steuergutschrift dauerhaft eingeführt, der Vorzugssatz für die Steuervergünstigung für KMU wurde auf 25% angehoben (zuvor 15%). Für 2010 wurde mit der Einführung einer Sondersteuergutschrift in Höhe von 20% (für KMU 30%) für FuE im Bereich neuer Wachstumsmotoren sowie in Höhe von 25% (für KMU 35%) für FuE im Bereich Original-Sourcing-Technologien gerechnet.
Mexiko	2009 wandelte die Regierung ihre FuE-Steuergutschrift in eine Direktförderung um.
Neuseeland	Am 1. April 2008 wurde eine FuE-Steuergutschrift eingeführt, die nach einem Jahr wieder abgeschafft wurde. Die Regierung hat jedoch kürzlich zwei neue Systeme zur Förderung der FuE-Aktivitäten des Unternehmenssektors eingeführt. Seit dem 1. Juli 2010 können Unternehmen mit starkem FuE-Hintergrund, die mindestens 5% ihrer Einnahmen für Forschungsaktivitäten aufwenden, einen Zuschuss für die Technologieentwicklung beantragen. Seit dem 1. November 2010 steht Unternehmern mit begrenzter FuE-Kapazität ein Technologietransfergutschein zur Verfügung, den diese zur Vergabe von Forschungsaufträgen an akkreditierte Forschungseinrichtungen nutzen können.
Niederlande	Der Etat für das WBSO-Steuerprogramm (Ermäßigung der Lohnsteuer und der Sozialversicherungsabgaben für Unternehmen, die Arbeitskräfte im FuE-Bereich beschäftigen) wurde bis 2011 auf 115 Mio. Euro erhöht. Darüber hinaus soll eine gesonderte Vergünstigung für bereits existierende Unternehmen (gilt nicht für Unternehmensgründungen) geschaffen werden, die erstmals FuE-Aktivitäten durchführen. Außerdem wird in Betracht gezogen, die Obergrenze anzuheben, bis zu der die Unternehmen Anspruch auf den höheren Ermäßigungssatz haben. 2009 wurde die Definition von FuE auf die Entwicklung von softwarebasierten Dienstleistungen ausgedehnt.
Norwegen	2002 führte das Finanzministerium ein allgemeines Steueranreizsystem (<i>Skattefunn</i>) ein, mit dem alle Sektoren und alle Unternehmen erfasst werden. Im Rahmen dieses Systems erhalten Unternehmen, die in Norwegen tätig sind, eine Steuergutschrift für ihre FuE-Projekte. Der Inhalt der FuE-Aktivitäten muss vorab vom Norwegischen Forschungsrat genehmigt werden. Nach diesem System erhalten KMU einen Nachlass in Höhe von 20% auf ihre Aufwendungen und Großunternehmen in Höhe von 18%. 2009 wurde die Obergrenze für Ausgaben der Unternehmen für innerbetriebliche FuE-Projekte von 4 Mio. NOK auf 5,5 Mio. NOK und für an FuE-Einrichtungen durchgeführte Projekte von 8 Mio. NOK auf 11 Mio. NOK erhöht. Wenn der ermittelte Nachlass die festgesetzten Steuern des Unternehmens übersteigt, wird die Differenz im Rahmen der Feststellung der Steuerschuld ausgezahlt. Rund drei Viertel der gesamten Steuervergünstigungen im Rahmen des Skattefunn-Systems erfolgten in Form solcher Barerstattungen. Die Steuernachlässe für FuE-Aktivitäten im Jahr 2008 beliefen sich insgesamt auf rd. 1 Mrd. NOK.

Tabelle 2.7 (Forts.) **Jüngste und vorgeschlagene Änderungen der Steueranreize für FuE im OECD-Raum und in ausgewählten Nicht-OECD-Ländern**

Polen	Das Gesetz über bestimmte Formen der Förderung von Innovationsaktivitäten wurde zum 1. Januar 2006 geändert, um allen Unternehmen die Möglichkeit zu geben, maximal 50% ihrer Aufwendungen für den Erwerb neuer Technologien (einschließlich Patente und immaterielle Vermögenswerte) von ihrer Steuerbemessungsgrundlage in Abzug zu bringen. 2009 führte die Regierung einen Steuerfreibetrag für Entwicklungskosten ein, der in dem Monat geltend zu machen ist, in dem die Ausgaben getätigt wurden. 2010 arbeitete die Regierung an der Einführung von FuE-Steuerzuschüssen für Unternehmen, die den Status eines FuE-Zentrums erhalten haben.
Portugal	Portugal verfügt über ein etabliertes System von Steuerzuschüssen, die Unternehmen gewährt werden, die FuE-Aktivitäten durchführen oder in Auftrag geben (SIFIDE). Diese Steuermaßnahme wurde 1997 geschaffen, 2004 und 2005 ausgesetzt, 2006 (unter strengen Auflagen der Europäischen Union in Bezug auf den Staatshaushalt) wieder eingeführt und 2009 verstärkt. Seit der Verstärkung des SIFIDE-Systems können Unternehmen ihre Steuerschuld um einen Prozentsatz mindern, der sich auf das Doppelte ihrer FuE-Investitionen beläuft (d.h. um die Basisrate, die 32,5% der Ausgaben entspricht, und eine inkrementelle Rate von 50% der Ausgabensteigerung im Vergleich zum Durchschnitt der beiden Vorjahre, jedoch bis zu einer neuen Höchstgrenze von 1,5 Mio. Euro). Die für diese Maßnahme verantwortliche Einrichtung ist das Ministerium für Wissenschaft, Technologie und Hochschulwesen, für ihre Verwaltung ist die portugiesische Innovationsagentur zuständig.
Russische Föderation	Die Russische Föderation gestattet nun den vollen steuerlichen Abzug laufender FuE-Ausgaben. Zuvor wurden lediglich 50% solcher Ausgaben berücksichtigt.
Slowenien	2010 wurde der allgemeine Steuerfreibetrag für FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors von 20% auf 40% erhöht, so dass ein Freibetrag für FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors von insgesamt (allgemein + regional) maximal 60% möglich ist.
Spanien	Um den allgemeinen Rückgang der Unternehmensteuern (seit 2007) zu kompensieren, wurden die Körperschaftsteuerzuschüsse für FuE- und Innovationsaktivitäten schrittweise gesenkt, und sie sollten bis 2011 vollständig auslaufen. Mit der königlichen Verordnung Nr. 3 2009 wurde die vorübergehende Begrenzung der Abzugsfähigkeit der FuE-Investitionen vom Steueraufkommen jedoch aufgehoben, und die FuE-Steuerzuschüsse sind weiterhin in Kraft.
Südafrika	Im Rahmen der im November 2006 eingeführten verbesserten FuE-Steuervergünstigung wurde ein Steuerabzug von 150% auf die laufenden Ausgaben sowie eine beschleunigte Abschreibungsmöglichkeit über drei Jahre auf FuE-Anlageinvestitionen im Verhältnis 50:30:20 eingeführt. Vor 2006 betrug der Steuerabzug 100% und die Abschreibung erfolgte im Verhältnis 40:20:20:20.
Türkei	Das 2008 erlassene Gesetz zur Förderung von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten (Nr. 5746) ist ein Instrument, das vorrangig auf die Errichtung von FuE-Zentren mit kritischer Masse abzielt. Mit ihm soll der Umfang der FuE-Aktivitäten selbst in Großunternehmen erhöht werden, damit sich die türkische FuE im Vergleich mit großen globalen Wettbewerbern besser behaupten kann. Es handelt sich also um einen zusätzlichen Anreiz zur Errichtung großer FuE-Zentren in der Türkei. Mit diesem Gesetz wurden insbesondere mehrere Vergünstigungen ohne sektorbezogene oder regionale Unterscheidungen eingeführt, z.B. FuE-Freibeträge (100% volumenbasiert, und bei großen FuE-Zentren mit mindestens 500 Forschern – VZÄ – 50% des Ausgabenzuwachses für FuE-Aktivitäten gegenüber dem Vorjahr), Freistellungen von der Abführungspflicht der im Quellenabzugsverfahren erhobenen Einkommensteuer (90% bei promovierten Forschern – VZÄ – und 80% bei anderen FuE-Kräften), Vergünstigungen für Versicherungsprämien und Stempelgebühren sowie Möglichkeiten zur Abschreibung von 100% der kapitalisierten FuE-Ausgaben für FuE-Zentren mit mindestens 50 Forschern (VZÄ). Diese Vergünstigungen sind bis Ende 2023 befristet.
Ungarn	Seit dem 1. Januar 2005 existiert eine Steuerzuschüsse für Lohnkosten im Zusammenhang mit FuE-Aktivitäten und Softwareentwicklung, und zum 1. Januar 2006 wurde eine besondere Steuerzuschüsse im Hinblick auf Lohnkosten für Softwareentwickler für KMU eingeführt. Zum 1. Januar 2008 wurde die Obergrenze für die Entwicklungsreserve von 25% auf 50% des Vorsteuerertrags angehoben. Die Mehrwertsteuerregelung für Unternehmen wurde zum 1. Januar 2006 geändert, so dass Einkäufe im Rahmen von geförderten Projekten mehrwertsteuererstattungsfähig sind.
Vereinigtes Königreich	Im vorläufigen Haushaltsbericht von Dezember 2009 bekundete die Regierung ihre Absicht, die Innovationstätigkeit durch ein Steuervergünstigungssystem für FuE zu fördern. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung waren über 36 000 Anträge eingegangen, mit denen über 3 Mrd. £ an Steuererleichterungen beantragt wurden, was einer Förderung von FuE-Aktivitäten der Unternehmen im Umfang von über 32 Mrd. £ entsprechen würde. Um den Unternehmen den Zugang zu diesem System zu erleichtern, kündigte die Regierung den Wegfall der Bedingung an, dass sich alles geistige Eigentum, das aus den geförderten FuE-Aktivitäten hervorgeht, im Besitz des antragstellenden Unternehmens befinden muss. Damit können die Unternehmen das System nutzen, ohne dass es zu Verzerrungen in ihren Handelsvereinbarungen in Bezug auf geistiges Eigentum kommt. 2008 wurde das FuE-Steuervergünstigungssystem für KMU auf größere Unternehmen ausgeweitet, und die erhöhte Steuererleichterung wurde auf 175% (für KMU) bzw. 130% (für Großunternehmen) der förderfähigen Ausgaben angehoben.
Vereinigte Staaten	Die „Federal Research and Experimentation“-Steuerzuschüsse wurde durch den <i>Economic Recovery Tax Act</i> von 1981 eingeführt. Da es sich um eine befristete Maßnahme handelt, wird sie periodisch verlängert, was zuletzt durch den <i>Emergency Economic Stabilization Act</i> von 2008 bis zum 31. Dezember 2009 geschehen ist. Im Rahmen des <i>American Recovery and Reinvestment Act</i> von 2009 (P.L. 111-5; Februar 2009) wurde die Forschungszuschüsse für die Energieforschung erhöht und die Möglichkeit der Beantragung einer Auszahlung bestimmter ungenutzter Forschungszuschüsse anstelle von Abschreibungsvergünstigungen für bestimmte förderfähige Sachanlagen eingeführt. Über ein Gesetz zur Verlängerung der FuE-Steuerzuschüsse wird noch in beiden Kammern des US-Kongresses beraten.

Quelle: OECD, Antworten auf den Fragebogen zum *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010* und OECD, Antworten auf den NESTI-Fragebogen zu FuE-Steueranreizen 2009.

Abbildung 2.2 **Entwicklung der steuerlichen Behandlung von FuE, 1999 und 2008¹**Steuervergünstigung für FuE (berechnet als 1 minus B-Index)²

1. 2009 für Mexiko.

2. Beispielsweise resultiert in Frankreich 1 Einheit an FuE-Ausgaben in 0,425 Einheiten an Steuervergünstigungen.

Quelle: J. Warda (2009), „An Update of R&D Tax Treatment in OECD Countries and Selected Emerging Economies, 2008-2009“, Mimeo.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932333025>

indirekte FuE-Förderung am stärksten ausgeweitet. Die großzügigsten Systeme waren 2008 in Frankreich und Spanien zu finden, mit jeweils 0,425 bzw. 0,349 Steuererleichterungseinheiten je für FuE aufgewendeten US-Dollar. Solche Instrumente werden auch in Nicht-OECD-Ländern entwickelt. Brasilien, China, Indien, Singapur und Südafrika bieten großzügige und wettbewerbsorientierte steuerliche Rahmenbedingungen für FuE-Investitionen (OECD, 2009b).

Mehrere Länder haben auch Sonderregelungen für kleinere Unternehmen eingeführt und KMU im Jahr 2008 höhere Subventionen gewährt als Großunternehmen. Korea bildet hier eine Ausnahme, da die Steuergutschriften für Großunternehmen dort stärker gestiegen sind als für KMU. Griechenland, Italien und die Slowakische Republik haben kürzlich Steueranreize für FuE-Aktivitäten eingeführt. In Deutschland soll dies im Lauf der aktuellen Legislaturperiode geschehen.

Entgegen dem allgemeinen Trend wurden die Steuergutschriften für FuE-Aktivitäten in Mexiko und Neuseeland seit 2008 abgeschafft. Mexiko hat seine FuE-Steuergutschrift 2009 in eine Direktförderung umgewandelt. Neuseeland hatte 2008 eine FuE-Steuergutschrift in Höhe von 15% eingeführt, diese seitdem jedoch mit Wirkung vom Finanzjahr 2009/2010 wieder aufgehoben und durch neue Programme ersetzt (Tabelle 2.7). Schließlich ist noch anzumerken, dass es die Steuererleichterungen für Sozialabgaben in Belgien gestatten, Forschern sowohl im privaten als auch im öffentlichen Sektor geringere Gehälter zu zahlen. Die daraus resultierenden zusätzlichen Finanzmittel für Hochschulen und öffentliche Forschungseinrichtungen belaufen sich Schätzungen zufolge auf 200 Mio. Euro; der Staat beteiligt sich mit 844 Mio. Euro unmittelbar an den FuE-Ausgaben der Hochschulen im Gesamtumfang von 1,2 Mrd. Euro.

Zahlreiche Länder haben das System ihrer Steuergutschriften für FuE-Aktivitäten geändert, um die Zahl der Empfänger sowie den Umfang der Unternehmensausgaben für FuE zu erhöhen. Einige Länder haben die Anspruchskriterien geändert oder das Spektrum der anrechenbaren FuE-Aktivitäten bzw. der Unternehmen erweitert, die für Steuererleichterungen in Betracht kommen. Tabelle 2.7 bietet einen Überblick über die jüngsten Trends im Bereich der Steuergutschriften für FuE.

Förderung der FuE- und Innovationsaktivitäten von KMU und Startup-Unternehmen

Auch wenn Großunternehmen in der Tendenz mehr Innovationen einführen als KMU, die Innovationen eher übernehmen (OECD, 2009b), bilden KMU doch die breite Masse der Unternehmen und spielen eine entscheidende Rolle bei der Verbreitung von Wissen. Ihr Beitrag fällt bei den Marketing- und Organisationsinnovationen größer aus als bei den technologischen Innovationen.

KMU verfügen in der Regel über begrenzte Finanzierungsmöglichkeiten als Großunternehmen und über geringere Ressourcen für die Erarbeitung und Speicherung von Wissen. Die durch die Wirtschaftskrise verursachte Kreditklemme hat ernste Bedenken darüber hervorgerufen, ob es ihnen möglich sein würde, ihre Innovationsfähigkeit zu wahren. Daher haben zahlreiche Länder besondere Politikinstrumente entwickelt, um die Innovationstätigkeit der KMU zu fördern.

Direkte Finanzhilfen für kleine Unternehmen werden zur Subventionierung von FuE-Aktivitäten, zur Finanzierung von Technologieinvestitionen sowie zur Unterstützung der Bildung von Humankapital bzw. des Zugangs zu wissensintensiven Dienstleistungen genutzt.

- Deutschland sagte im Zusammenhang mit dem Konjunkturpaket II für den Zeitraum 2009-2010 über 900 Mio. Euro für FuE-Aktivitäten von KMU zu, außerdem wurde das Programm auf größere Unternehmen mit bis zu 1 000 Mitarbeitern ausgeweitet. Darüber hinaus wurden 2009 über 950 Mio. Euro für die Technologiefinanzierung in KMU vorgesehen.
- Auch Kanada weitete seine FuE-Förderung 2009, während des Wirtschaftsabschwungs, vorübergehend auf Initiativen für technologiebasierte KMU aus (200 Mio. kan\$ über zwei Jahre). Kanada führte zudem das Innovation Commercialization Program ein, eine zweijährige Pilotinitiative (40 Mio. kan\$ über zwei Jahre), in deren Rahmen Bundesministerien und -behörden Prototypen innovativer Produkte und Technologien von KMU einführen und ihre Nutzung demonstrieren.
- Eine der wichtigsten Aufgaben der dänischen Kompetenz- und Innovationsnetzwerke besteht darin, sicherzustellen, dass sich kleinere Unternehmen an den Projekten der Netzwerke beteiligen und diese Zielgruppe die Initiativen der Innovationspolitik tatsächlich nutzt.
- Finnland stellt KMU Fördermittel für die Beschaffung von Innovationsdienstleistungen zur Verfügung. Zu den förderfähigen Dienstleistungen zählen Beratungsleistungen im Zusammenhang mit der Entwicklung von Geschäftsmodellen und Geschäftsstrategien der Unternehmen, Markt- und Verbraucherumfragen sowie Untersuchungen über die Rechte an einem Produkt oder einer Dienstleistung. Die KMU-Förderung erfolgt – je nach Art des Projekts – entweder in Form eines Zuschusses von 35% bzw. 50% oder eines Kredits von bis zu 70% der Gesamtkosten.
- Frankreich ersetzte 2008 die zuvor bestehende AII-Förderung durch das Programm *Innovation Stratégique Industrielle (ISI)*, um KMU sowie Unternehmen mit bis zu 5 000 Arbeit-

nehmern mit hohem Wachstumspotenzial im Rahmen von Kooperationsprojekten mit Kompetenzzentren bei der Entwicklung bahnbrechender Innovationen zu unterstützen (Jahresbudget von 150 Mio. Euro). Darüber hinaus wurden der nationalen Agentur für Innovation und KMU (OSEO) 1,5 Mrd. Euro für Zuschüsse, Vorschüsse, Bürgschaften und Kredite für innovative KMU zugewiesen, so dass die OSEO höhere Risiken eingehen kann.

- In Schweden wurde die Kreditfazilität für KMU (*Almi*) wesentlich erhöht. Gleichzeitig wurde ein neuer staatlicher Evergreen-Fonds aufgelegt, *Almi Invest*, der sich mit Investitionen im Umfang von 1-10 Mio. SEK an KMU beteiligt.
- Die Türkei hat ein von der Förderanstalt KOSGEB koordiniertes neues Fördersystem entwickelt, um innovative KMU im Bereich FuE und bei ihrer technologischen Entwicklung zu unterstützen (OECD, 2009a).

Innovationsgutscheine zielen darauf ab, KMU dazu zu ermutigen, auf in Hochschulen und Forschungseinrichtungen gewonnenes Wissen zuzugreifen und es zu nutzen. Gleichzeitig helfen Innovationsgutscheine den Unternehmen bei der Formalisierung ihres Wissensbedarfs und den Forschungseinrichtungen bei der Ermittlung des Bedarfs der Unternehmen, womit die öffentliche Forschung zielgerichteter werden kann. In zahlreichen Ländern wurden bereits Innovationsgutscheine eingeführt, und die Politikverantwortlichen sind in der Regel bemüht, ihre Nutzung zu vereinfachen und ihren Einsatzbereich auszudehnen.

- Belgien (Wallonien) hat Technologieschecks (*chèques technologiques*) eingeführt, mit denen 75% der Kosten von Forschungsdienstleistungen gedeckt werden können und die innerhalb von drei Werktagen gewährt werden; diese Schecks stehen allen KMU in Wallonien zur Verfügung, die die Dienstleistungen eines Forschungszentrums in Anspruch nehmen möchten.
- Dänemark richtete 2008 ein neues Innovationsgutscheinsystem ein. Dieses Programm kann für Projekte auf allen Wissenschaftsgebieten genutzt werden und wurde so gestaltet, dass die bürokratischen Auflagen auf ein Mindestmaß reduziert wurden. Es gibt zwei verschiedene Gutscheine: a) einen „einfachen“ Gutschein für forschungsbasierte Unternehmensentwicklungsprojekte, um den Wissenstransfer von der Forschung zu den KMU zu sichern (40% staatliche Kofinanzierung bis maximal 100 000 DKK), und b) einen „erweiterten“ Gutschein mit ähnlichen Merkmalen für größere FuE-Kollaborationsprojekte, um neue Lösungen für aktuelle Probleme zu finden (25% staatliche Kofinanzierung bis maximal 500 000 DKK).
- Griechenland führte 2009 Innovationsgutscheine für KMU im Umfang von 8,4 Mio. Euro ein. Im Rahmen dieses neuen Programms können KMU mit bis zu 20 Beschäftigten (hauptsächlich im Verarbeitenden Gewerbe) innovative Beratungs- und Unterstützungsdienstleistungen öffentlicher Forschungseinrichtungen (Hochschulen, Fachinstitute, Forschungszentren, Industrieunternehmen) nutzen. Die Zuschüsse oder Gutscheine lauten auf bis zu 7 000 Euro und ermöglichen es den KMU, spezialisierte Dienstleistungen und fachliche Beratung in Anspruch zu nehmen, um Probleme zu bewältigen oder Produktionsverfahren zu verbessern.
- In Italien gewährten mehrere Regionalregierungen KMU 2009 und 2010 Gutscheine für FuE-Dienstleistungen sowie die Bildung von Humankapital (die Region und die Handelskammer der Lombardei stellten z.B. rd. 6 Mio. Euro bereit).
- Die Niederlande haben ihr Engagement für die Stärkung ihres Innovationsgutscheinsystems bekräftigt. Seit dessen Einführung im Jahr 2008 sind über 20 000 Innovationsgutscheine an Unternehmen ausgehändigt worden. Darüber hinaus wurden 2009 weitere 8 000

Gutscheine für Unternehmer im KMU-Sektor ausgestellt. Der Erfolg dieses Instruments beruht auf einem einfachen Zugang, der der breiten Masse der KMU die Inanspruchnahme ermöglicht, und auf dem digitalen Format, das den Verwaltungsaufwand verringert und die Antragstellung erleichtert (diese kann in nur acht Minuten erledigt werden). Um das Potenzial des Innovationsgutscheinsystems zu erweitern, wurde ein Pilotprojekt mit 1 000 Innovationsgutscheinen durchgeführt, die bei privaten Wissensanbietern eingelöst werden können. Syntens, eine Durchführungsorganisation des Wirtschaftsministeriums, unterstützte die Unternehmer bei der Suche nach der geeigneten Wissens Einrichtung.

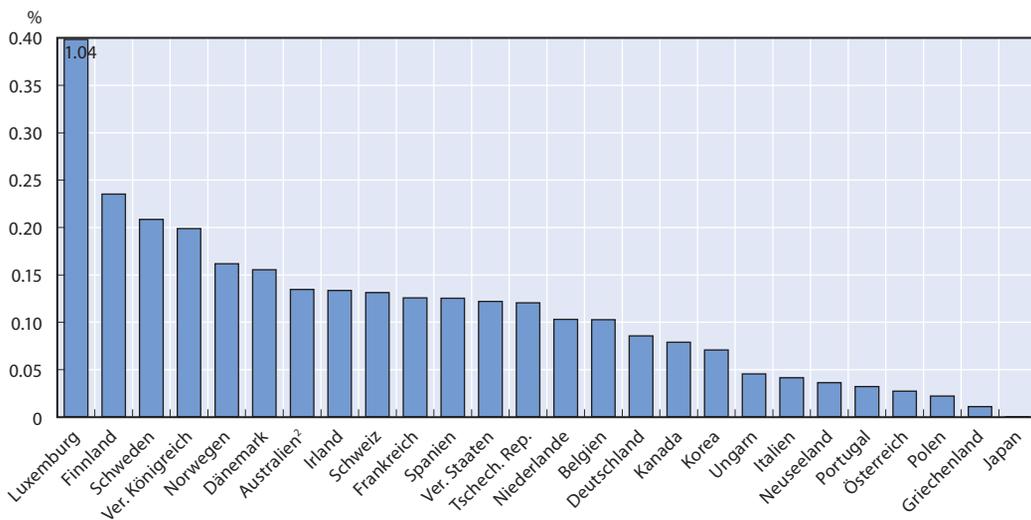
- In Slowenien wurden durch die Agentur für Unternehmertum und Auslandsinvestitionen Innovationsgutscheine eingeführt.
- Das Forschungs- und Wachstumsprogramm der schwedischen Agentur für Innovationssysteme, VINNOVA, wurde 2008 modifiziert, um eine fortlaufende Antragsbearbeitung für kleine Projekte (Zuschüsse bis zu 100 000 SEK) zu ermöglichen. Durch diese Umgestaltung des Programms entstand ein gutscheinähnlicheres System, und das Verfahren – insbesondere für KMU – wurde offener und schneller.
- 2009 initiierte die Schweizer Förderagentur für Innovation (KTI) den Innovationsscheck für KMU im Wert von jeweils 7 500 sfr. Angesichts der positiven Resonanz führte die KTI 2010 eine weitere Serie von Innovationsschecks ein, wieder im Wert von jeweils 7 500 sfr. Mit dieser zweiten Serie werden ausschließlich Projekte im Bereich saubere Technologien (Innovationsscheck „Cleantech“) gefördert.

Wagniskapital spielt eine entscheidende Rolle bei der Innovationsförderung und ist ein wichtiger Bestimmungsfaktor für unternehmerische Initiative (OECD, 2009b). Es reagiert jedoch auch stark auf Wirtschaftsabschwünge sowie die Marktnachfrage nach neuen technologiebasierten Unternehmen (Abb. 2.3). Die meisten Risikokapitalfinanzierungen des privaten Sektors erfolgen in Form von Wachstumskapital in Hochtechnologiebranchen. Daher stellen die staatlichen Stellen in der Regel Fördermittel für die Seed- und Frühphasenfinanzierung bereit, oft in Form eines Dachfondsmodells, bei dem staatliche gemeinsam mit privaten Akteuren investieren und die Fonds privat verwaltet werden.

2008 war Luxemburg mit Wagniskapitalinvestitionen in Höhe von 1,04% des BIP auf diesem Gebiet führend. Risikokapitalinvestitionen wurden auch in Finnland, Schweden und dem Vereinigten Königreich in großem Umfang getätigt (um bzw. etwas über 0,2% des BIP), in Japan und Griechenland hingegen in sehr geringem Maße (um oder unter 0,01% des BIP) (Abb. 2.3).

In Deutschland und Kanada, wo die Risikokapitalmärkte relativ begrenzt sind, wurden neue Maßnahmen zur Erhöhung des Wagniskapitalaufkommens eingeführt. In Deutschland wurde 2008 das Gesetz zur Modernisierung der Rahmenbedingungen für Kapitalbeteiligungen verabschiedet. Der High-Tech Gründerfonds der Bundesregierung im Volumen von rd. 272 Mio. Euro investiert Risikokapital in junge, aussichtsreiche Technologieunternehmen, die vielversprechende Forschungsergebnisse in Geschäftsideen umsetzen.

Die kanadische Regierung stellte 350 Mio. kan\$ für den Ausbau von Wagniskapitalaktivitäten zur Verfügung, wovon 260 Mio. kan\$ unmittelbar in kanadische Unternehmen und weitere 90 Mio. kan\$ in kanadische Risikokapitalfonds investiert werden sollen. Darüber hinaus sind 75 Mio. kan\$ für die Schaffung eines neuen privat verwalteten Risikokapitalfonds vorgesehen, der für kanadische Technologieunternehmen in der Spätphase bestimmt ist. Um den Finanzierungszugang für kanadische Unternehmen weiter zu verbessern, führte die Bundesregierung 2009 das Business Credit Availability Program (BCAP) ein, mit dem

Abbildung 2.3 **Wagniskapital, in Prozent des BIP, 2008¹**

Anmerkung: Die OECD definiert Wagniskapital hier als die Summe der „Seed-/Startup-Finanzierung“ und der „Frühentwicklungs- sowie Wachstumsfinanzierung“. Die Einteilung der Wagniskapitalfinanzierung in diese beiden großen Kategorien unterscheidet sich im Ländervergleich, weshalb die Daten u.U. nicht vollständig vergleichbar sind. Vgl. die Anmerkungen am Ende von Kapitel 3 wegen Einzelheiten.

1. 2006 statt 2008 für Japan.

2. In Australien zählen Seed-, Startup-, Früh- und Spätphasen- sowie Turnaround-Investitionen zum Wagniskapital. Die australischen Daten sind daher zu hoch angesetzt.

Quelle: OECD, *Entrepreneurship Financing Database*, Juli 2010.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932333044>

mindestens 5 Mrd. kan\$ an zusätzlichen Finanzmitteln für Unternehmen, überwiegend KMU, bereitgestellt werden.

Im Rahmen des Programms Investissements d'Avenir hat Frankreich einen vom Fonds Stratégique d'Investissement (FSI) verwalteten Fonds mit 400 Mio. Euro ausgestattet, um die Kapazitäten im Bereich der Unternehmensgründung zu stärken.

Förderung von FuE- und Innovationsaktivitäten in bestimmten Branchen und Technologiebereichen

Der Staat spielt eine wichtige Rolle bei der Stärkung der industriellen Wettbewerbsfähigkeit und der Förderung der Spitzenforschung in fortschrittlichen Technologiebereichen. Kanada hat einzelne Programme auf diesem Gebiet fortgeführt, etwa die Strategic Aerospace and Defence Initiative (SADI), die Investitionshilfen für die Industrieforschung sowie die vorwettbewerbliche Entwicklung im Luftfahrt-, Verteidigungs-, Sicherheits- und Raumfahrtsektor bietet (bis zu 225 Mio. kan\$ jährlich). Frankreich setzte 2009 den Pacte Automobile um, einen nationalen Plan für die Automobilbranche, der partiarische Darlehen für Kraftfahrzeughersteller im Umfang von 6,5 Mrd. Euro, einen von der OSEO verwalteten Garantiefonds für bis zu 90%ige Bürgschaften, einen mit 600 Mio. Euro ausgestatteten Sektorfonds, höheres Kurzarbeitergeld sowie Innovationsförderpläne umfasst.

Um seinen Rückstand auf Zukunftsfeldern wie der Nanotechnologie und der Biotechnologie wettzumachen, hat Frankreich die Förderung der Nanotechnologieforschung um 70 Mio. Euro aufgestockt. Japan hat Mittel für die Forschung im Bereich moderner und innovativer Technologien wie der regenerativen Biologie bereitgestellt. Darüber hinaus zielt Japans Neue Wachstumsstrategie durch die Förderung der Entwicklung innovativer Arzneimittel und Technologien in den Bereichen Medizin und Pflege sowie von Vorhaben

Kasten 2.4 Für eine umweltverträglichere Automobilindustrie

In Reaktion auf die globale Krise, von der die Automobilindustrie stark in Mitleidenschaft gezogen wurde, haben zahlreiche OECD-Länder Rettungsmaßnahmen umgesetzt, um diese Branche während des Wirtschaftsabschwungs zu stützen und die Grundlagen ihrer künftigen internationalen Wettbewerbsfähigkeit zu sichern.

Die Staaten haben finanzielle Anreizsysteme eingeführt, um den Fuhrpark zu erneuern und Unternehmen ebenso wie private Haushalte dazu zu veranlassen, ihre Altfahrzeuge durch neue, energieeffizientere Kraftfahrzeuge zu ersetzen. Solche Anreize wurden in Deutschland, Frankreich, Italien, Japan, Portugal, Spanien und auch in den Vereinigten Staaten geschaffen, allerdings mit Unterschieden in Bezug auf die Anspruchskriterien (Fahrzeugalter) und die Höhe der Zuwendung (OECD, 2009a).

Darüber hinaus haben zahlreiche Regierungen Anreize entwickelt, um eine stärkere Verbindung zwischen der Automobilherstellung und sauberen Technologien herzustellen (OECD, 2009a). Umweltbezogene FuE sowie die Entwicklung umweltverträglicher Energiequellen stehen dabei im Zentrum der Länderstrategien. Australien hat zur Verbesserung der Umweltergebnisse des inländischen Automobilssektors Investitionen im Rahmen des „New Car Plan for a Greener Future“ getätigt. In Belgien haben sowohl die wallonische als auch die flämische Regionalverwaltung Cluster-Politiken im Automobilssektor initiiert, und Anstrengungen zu Gunsten einer umweltverträglicheren Automobilindustrie stehen weit oben auf der politischen Agenda. Das flämische Forschungsinstitut VITO hat insbesondere in die Forschung im Bereich umweltverträglicher Autos investiert. Deutschland hat 500 Mio. Euro für die Entwicklung von Hybrid- und anderen sauberen Automobiltechnologien zugesagt. Korea hat seine FuE-Ausgaben für die Entwicklung umweltverträglicher Kraftfahrzeugtechnologien erhöht. Die US-Regierung vergab 2 Mrd. US-\$ an Zuschüssen, um Investitionen des privaten Sektors in Batterien und elektrische Antriebskomponenten zu stimulieren; weitere 25 Mrd. US-\$ wurden in Form von Krediten zur Verfügung gestellt, um die Herstellung kraftstoffeffizienterer Fahrzeuge zu beschleunigen. Die „European Green Cars Initiative“ erstreckt sich auf ein breites Spektrum an Technologien und Forschungsarbeiten zu intelligenten Energieinfrastrukturen, um einen Durchbruch in diesem Bereich zu erzielen.

Kanada hat wichtige Initiativen gestartet, um die Automobilforschung voranzubringen: a) das Programm „Automotive Partnership Canada“ (APC), das mit 145 Mio. kan\$ über fünf Jahre ausgestattet ist (2009-2014), um FuE-Aktivitäten in enger Zusammenarbeit mit der Industrie zu fördern, und b) den Automotive Innovation Fund (AIF), einen mit 250 Mio. kan\$ dotierten Fonds, der 2008-2009 geschaffen wurde, um Großprojekte im Bereich FuE zu unterstützen, die geeignet sind, die Wettbewerbsfähigkeit sowie die Umweltergebnisse der kanadischen Automobilbranche zu verbessern. Eine rückzahlbare Leistung in Höhe von 80 Mio. kan\$ ging bereits an die Ford Motor Company of Canada für ihr „Renaissance Project“; damit soll der Bau eines flexiblen Montagewerks für Motoren in Ontario und die Einrichtung des neuen North America Centre for Diesel and Advanced Powertrain Research unterstützt werden, um die Forschung im Bereich Fahrzeugantriebe voranzubringen (730 Mio. kan\$ bis 2012).

Die schwedische Regierung schuf Ende 2009 ein Wagniskapitalunternehmen, Fouriertransform AB, um wirtschaftlich tragfähige Investitionen und FuE-Projekte in der Automobilindustrie zu finanzieren. Das Unternehmen wurde mit 300 Mio. Euro ausgestattet, die in Aktivitäten investiert werden sollen, die auf die Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der schwedischen Automobilindustrie abzielen, insbesondere in den Bereichen Sicherheit und Umweltverträglichkeit.

Quelle: OECD (2009a).

auf dem Gebiet der Arzneimittelforschung auf die Bewältigung der Probleme einer alternden Gesellschaft mit hoher Lebenserwartung ab. Korea kündigte einen „Green New Deal“ sowie staatliche Investitionen in FuE im Bereich umweltfreundlicher Technologien im Gesamtumfang von 4,7 Mrd. US-\$ über vier Jahre an (OECD, 2009a).

FuE- und Innovationsaktivitäten im Dienstleistungsbereich und nichttechnologische Innovationen

Obwohl die OECD-Volkswirtschaften eindeutig dienstleistungsbasiert sind, entfällt auf Dienstleistungen nach wie vor ein weitaus geringerer Anteil der FuE-Aktivitäten (OECD, 2007). Island (60%) und Luxemburg (55%) zählen zu den wenigen OECD-Ländern, in denen der Großteil der FuE im Dienstleistungssektor erfolgt³. In kleineren OECD-Volkswirtschaften wie Chile, Griechenland, Portugal oder der Slowakischen Republik entfallen 43-45% der gesamten FuE-Aufwendungen des Unternehmenssektors auf den Dienstleistungssektor. In Deutschland, Frankreich, Japan und Korea entfallen weniger als 10% der gesamten FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors auf den Dienstleistungssektor.

Dienstleistungsunternehmen leisten einen wesentlichen Beitrag zu den Innovationen im nichttechnologischen Bereich. In Österreich, Griechenland, Portugal und Luxemburg führten über die Hälfte der Unternehmen zwischen 2004 und 2006 Organisations- oder Marketinginnovationen ein. In diesen Ländern scheint der Dienstleistungssektor, wie auch in Finnland, Neuseeland sowie der Tschechischen Republik, Ungarn und Polen, sogar innovativer zu sein als das Verarbeitende Gewerbe; mehr Dienstleistungs- als Fertigungsunternehmen führten dort Innovationen im nichttechnologischen Bereich ein (OECD, 2009b).

Die Politikverantwortlichen richten zunehmende Aufmerksamkeit auf die Innovationsförderung im Dienstleistungssektor. Diese erhöhte Aufmerksamkeit der Politik kommt insbesondere den Gesundheitsdienstleistungen zugute.

Österreich initiierte 2010 eine Dienstleistungsinitiative im technologischen und nicht-technologischen Bereich und stellte Fördermittel insbesondere für innovative Dienstleistungsprojekte bereit. Die Initiative war bis Ende 2010 befristet.

Finnland hat zwei Förderprogramme initiiert. Das Programm für Innovationen im Bereich der Sozial- und Gesundheitsdienstleistungen (2008-2015) zielt auf die Modernisierung der Verfahren zur Erbringung von Sozial- und Gesundheitsdienstleistungen, die Verbesserung des Angebots an diesen Dienstleistungen sowie ihrer Qualität und Effektivität wie auch auf die Förderung neuer Geschäftschancen ab. Das Programm „Serve“ (2009-2013) ist auf die Ausdehnung der Dienstleistungsentwicklung in finnischen Unternehmen sowie die Förderung der Hochschulforschung auf dienstleistungsbezogenen Gebieten ausgerichtet.

Deutschland hat für sein Programm „Innovationen mit Dienstleistungen“ (2006-2011) 17,5 Mio. Euro jährlich zur Verfügung gestellt, um die Forschung im Dienstleistungsbereich neu auszurichten, attraktive Beschäftigungsmöglichkeiten zu schaffen und die Marktposition der deutschen Dienstleistungswirtschaft zu stärken. Darüber hinaus wurde eine Arbeitsgruppe zum Thema Dienstleistungen eingerichtet, um die Forschung im Dienstleistungs- und im Technologiebereich miteinander zu verknüpfen. Gesundheit und Energieeffizienz sind die ersten Bereiche, in denen Pilotprojekte initiiert wurden.

Korea definierte fünf „Wachstumsmotoren“ für Dienstleistungen mit hoher Wertschöpfung, die Forschungsförderung erhalten, u.a. in den Bereichen Gesundheit, Bildung und Tourismus (OECD, 2009a).

Griechenland führte 2009 ein neues Programm zur Förderung innovativer Unternehmensneugründungen (Spin-offs, Spin-outs) ein, um Innovationen sowohl im technologischen als auch im nichttechnologischen Bereich zu fördern.

Neben seinen Bemühungen zur Stimulierung der Gesundheits- und Pflegedienstleistungen beabsichtigt Japan, sein Tourismuspotenzial zu entwickeln, und zielt bis Anfang 2020 auf 25 Millionen Besucher und danach auf 30 Millionen Besucher jährlich ab. Japan plant, die Erfordernisse für Touristenvisa für die Einwohner asiatischer Länder zu vereinfachen sowie „lokale Urlaubssysteme“ und andere Möglichkeiten der Entflechtung der Urlaubs- und Ferienperioden zu prüfen.

Schweden arbeitet an der Formulierung einer Strategie für die Förderung von Innovationen im Dienstleistungs- und nichttechnologischen Bereich. Zudem läuft eine Debatte über die Errichtung einer nationalen Forschungseinrichtung im Dienstleistungsbereich, möglicherweise im Rahmen der bestehenden Research Institutes of Sweden (RISE) Holding. Einige Dienstleistungen sind bereits als strategische Forschungsgebiete identifiziert worden und haben von den zusätzlichen öffentlichen Fördermitteln profitiert, die im Rahmen des Forschungs- und Innovationsgesetzes von 2008 bereitgestellt wurden. Gesundheits- und IT-Dienstleistungen werden dabei besonders gefördert. Und schließlich lancierte Schweden 2009 ein VINNOVA-Forschungsprogramm, um weitere Erkenntnisse über Vorreiterfunktionen in dienstleistungsorientierten Bereichen und deren Organisation zu gewinnen. Die größte Zahl von dienstleistungsorientierten Projekten wird auf dem Gebiet des Verkehrswesens gefördert, gefolgt von Lebenswissenschaften sowie Produktion und Produktentwicklung.

Als weitere Beispiele für Initiativen rund um Innovationen im Dienstleistungs- und nichttechnologischen Bereich bzw. im Bereich der nutzerinduzierten Innovationen sind folgende Entwicklungen zu nennen:

- Dänemark hat ein Programm mit einem Jahresbudget von 100 Mio. DKK (2007-2010) eingeführt, um die Verbreitung von Methoden für nutzerinduzierte Innovationen sowohl im privaten als auch im öffentlichen Sektor zu stärken. Darüber hinaus verfügt der Dänische Rat für Technologie und Innovation über einen offenen Finanzierungspool für neue Formen der Zusammenarbeit.
- Kanada hat ein Netzwerk von über 240 Technologieberatern für die Industrie errichtet, die in Technologiekreisen, Lokalverbänden und Hochschulen im ganzen Land angesiedelt sind und KMU bei technologischen und nichttechnologischen Fragen unterstützen. Sie sind den Unternehmen von der Entwurfsphase bis zum fertigen Produkt mit Fach- und Unternehmensberatung, Vermittlungen sowie anderen Innovationsdienstleistungen behilflich.
- Finnland hat die öffentlichen Zuwendungen für die nichttechnologische Entwicklung deutlich erhöht, die 2009 41% der Gesamtfördermittel seiner wichtigsten Förderagentur für Technologie und Innovation (Tekes) ausmachten. Das Tekes-Programm für Arbeitsplatzentwicklung (2004-2009) zielt auf die Verbesserung der Betriebsabläufe in finnischen Unternehmen und anderen Arbeitsstätten sowie die Verbesserung der Produktivität und der Arbeitsbedingungen ab.
- Frankreich setzte 2008 den *Plan Qualité et Performance 2010* um, um die Verbreitung und Umsetzung empfehlenswerter Praktiken in KMU durch die Organisation und Finanzierung kollektiver Maßnahmen (Diagnosen, Sensibilisierungskampagnen und Einführung zweckdienlicher Instrumente) zu verbessern. Darüber hinaus wurde Ende 2009 eine Aktion zur Information über diese empfehlenswerten Praktiken gestartet.

Auf lokaler Ebene arbeiten Hochschuleinrichtungen der Region Rhône-Alpes an einem Seminarprojekt zur Umsetzung dieser empfehlenswerten Praktiken und zur Messung ihrer Effekte auf die Produktionskette.

- Deutschland stellt 22,5 Mio. Euro jährlich für die Entwicklung von Innovationen am Arbeitsplatz bereit sowie weitere 10 Mio. Euro jährlich für die Verbesserung der Beschäftigungsfähigkeit der Arbeitskräfte durch die Durchführung von Schulungen und die Einführung neuer Konzepte für die Personalentwicklung. Darüber hinaus fördert Deutschland ein internationales Monitoring-Projekt zur Untersuchung der Entwicklung beruflicher Qualifikationen.
- Schweden entwickelt seine FuE-Aktivitäten, um das gegenwärtig vorhandene Wissen über Wege und Möglichkeiten zur Schaffung und Wahrung innovationsförderlicher Bedingungen auf Organisations- und Managementebene zu erweitern und Lernen, Kreativität und Innovationen am Arbeitsplatz zu fördern.

Mehrere Länder haben ihr Augenmerk auch auf die Förderung von Kreativbranchen und -sektoren gelegt.

- In Dänemark werden verstärkte öffentliche Anstrengungen zur Verbesserung der Marktbedingungen für den Designsektor unternommen, wobei es insbesondere darum geht, den Bekanntheitsgrad des dänischen Designs zu erhöhen und die Forschung sowie die Aus- und Fortbildung auf dem Gebiet des Designs auszubauen.
- Frankreich hat die allgemeinen Steueranreize für die Textilindustrie, das Kunsthandwerk und die Kunstbranche ausgeweitet. Die französische Regierung hat ferner eine Vergleichsstudie über Bildungseinrichtungen im Kreativ-Bereich in Frankreich und im Ausland sowie eine internationale Studie über Designpolitik in Auftrag gegeben, um neue Politikmaßnahmen umzusetzen und den Einfluss des französischen Designs international zu erhöhen.
- Israel hat zwei Sonderprogramme eingeführt, um Innovationen im Bereich des Industriedesigns zu fördern und kreativ tätige Unternehmen zu unterstützen.
- Spanien hat das Programm ADÑ eingerichtet, um durch die Verbreitung empfehlenswerter Praktiken und moderner Kenntnisse einen Beitrag zur Errichtung einer innovations- und designorientierten Kultur zu leisten.
- Schweden hat 7 Mio. Euro über drei Jahre bereitgestellt, um den Kreativ- und Kultursektor zu fördern.

Nachfrageseitige Innovationspolitik

Die nachfrageorientierte Innovationspolitik hat in jüngster Zeit viel Aufmerksamkeit durch die Politikverantwortlichen erhalten, z.T. in Reaktion auf das Interesse an der Erhöhung der Marktnachfrage und der Einführung von Innovationen, die bestimmte soziale Bedürfnisse erfüllen und gleichzeitig die Wirtschaftsleistung erhöhen können. Das Vorhandensein von Markt- bzw. Systemversagen, das die Marktnachfrage nach Innovationen hemmt (z.B. Informationsasymmetrien, Spillover-Effekte, Externalitäten oder Eigennutzung öffentlicher Güter) rechtfertigt u.U. Eingriffe von Seiten der Politik, insbesondere in Bereichen, in denen der öffentliche Sektor Güter und Dienstleistungen erbringt. Eine gezielte nachfrageorientierte Innovationspolitik kann über die öffentliche Beschaffung, über Leitmärkte, Rechtsvorschriften und Standards, Preissysteme sowie über die Verbraucherpolitik verfolgt werden.

Kasten 2.5 Beispiele für nachfrageseitige Innovationspolitiken

Australien: Mit dem Australian Industry Participation (AIP) National Framework von 2001 sollen australische Unternehmen dazu angespornt werden, zu innovieren, ihre Entwicklung voranzutreiben, ihre Wettbewerbsfähigkeit zu steigern und Investitionschancen zu nutzen. In ihrer Stellungnahme zum Thema Beschaffungswesen aus dem Jahr 2009 kündigte die australische Regierung eine Reihe von Maßnahmen an, um den AIP-Rahmen zu erweitern und zu stärken, was insbesondere dessen Anwendung auf bundesweite Großausschreibungen (über 20 Mio. \$A) und Infrastrukturprojekte sowie eine stärkere Betonung der Rolle australischer Anbieter in von der Bundesregierung finanzierten Infrastrukturprojekten beinhaltet (Bereitstellung von 8,5 Mio. \$A für das Industry Capability Network).

Österreich: In Österreich wurde 2010 ein Aktionsprogramm im Bereich Innovation und öffentliche Beschaffung lanciert, um wichtige Fragen im Zusammenhang mit der Innovationsförderung durch die öffentliche Beschaffung zu lösen, etwa die Koordinierung der beteiligten Akteure, die Einbindung von KMU und die Beschleunigung des Verfahrens.

Dänemark: Das dänische Programm für nutzerinduzierte Innovation zielt durch erhöhtes Augenmerk auf die Innovation aus Sicht der Nutzer auf die Stärkung der Entwicklung von Produkten, Dienstleistungen, Konzepten und Verfahren in Unternehmen wie auch in öffentlichen Einrichtungen ab. Im Rahmen dieses Programms werden Projekte zur Entwicklung und zur Prüfung von Verfahren für nutzerinduzierte Innovationen gefördert.

EU: Im Rahmen der Leitmarktinitiative (LMI) der Europäischen Kommission wurden elektronische Gesundheitsdienste, Schutztextilien, nachhaltiges Bauen, Recycling, biobasierte Produkte und erneuerbare Energie als Bereiche festgelegt, in denen sich die Wettbewerbsfähigkeit führender Unternehmen durch eine Kombination aus Beschaffung, Regulierung und Standardisierung stärken lässt.

Finnland: Die nationale Innovationsförderagentur Tekes finanziert die öffentliche Beschaffung von Innovationen, um die Risiken im Zusammenhang mit der Entwicklung innovativer Güter und Dienstleistungen zu senken. In der ersten Phase, der Beschaffungsplanung, finanziert der Staat zwischen 25% und 75% der Gesamtkosten der jeweiligen Projekte. In der zweiten Phase, der Beschaffung bzw. Umsetzung, gewährt Tekes sowohl für die Beschaffung als auch für die FuE- und Innovationskosten der Anbieter finanzielle Unterstützung.

Frankreich: In Artikel 26 des französischen Gesetzes über die Modernisierung der Wirtschaft von März 2009 ist die Förderung der Beschaffung von Innovationen kleiner und mittlerer Unternehmen vorgesehen. Demnach müssen 15% der technologiebezogenen Kleinaufträge an innovative KMU gehen. Der Artikel gilt für alle Unternehmen, die Anspruch auf Fördermittel aus dem Fonds Commun de Placement dans l'Innovation (FCPI) haben, d.h. KMU, die 10-15% ihrer Ausgaben für FuE aufwenden bzw. andere innovationsbezogene Kriterien erfüllen.

Deutschland: Mit seinem Programm „Innovation mit Normen und Standards“ unterstützt das BMWi das Deutsche Institut für Normung (DIN) bei der frühzeitigen, systematischen Erkennung des Standardisierungsbedarfs in Hochtechnologiebereichen, die Gegenstand der Hightech-Strategie sind (z.B. Luft- und Raumfahrttechnologie, Mikrosystemtechnik, Nanotechnologie, Medizintechnik und Biotechnologie). Das Ziel dieser (teilweise nachfrageseitigen) Bemühungen ist die Schaffung eines optimalen Rahmens für künftige Innovationen und damit auch die Förderung der Vermarktbarkeit dieser Innovationen.

Italien: Die Regierung hat ihre Innovationsstrategie kürzlich neu auf die gesellschaftlichen Herausforderungen ausgerichtet, insbesondere auf den Übergang zu einer CO₂-armen Wirtschaft. Die Regierung zielt darauf ab, dies durch Verknüpfung angebots- und nachfrageseitiger Politikmaßnahmen im Bereich umweltfreundlicher Technologien zu erreichen, insbesondere auf dem Gebiet der Kraft-Wärme-Kopplung, der Photovoltaikanlagen, der solarthermischen Anlagen sowie hochmoderner Stromfernleitungen.

....

....

Japan: Im Rahmen seiner neuen Innovationsstrategie hat Japan auf vier strategischen Gebieten (Biotechnologie, IKT, Nanotechnologie, Umwelt) eine Schwerpunktverlagerung von der wissenschaftsinduzierten Innovationstätigkeit hin zur nachfrageinduzierten Innovationstätigkeit (CO₂-arme Gesellschaft, Bevölkerungsalterung) vorgenommen.

Korea: Im Rahmen des Technology Purchasing Assurance Scheme müssen die staatlichen Stellen bei der Beschaffung von KMU angebotene Güter und Dienstleistungen bevorzugen; KMU erhalten darüber hinaus eine staatliche Garantie für neue Technologien. Mit diesem Programm fördert die koreanische Behörde für kleine und mittlere Unternehmen die technologische Entwicklung in KMU, wobei die staatlichen Einrichtungen über einen bestimmten Zeitraum zur Abnahme der daraus resultierenden Produkte verpflichtet sind.

Niederlande: Das Pilotkundenprogramm ist ein Sensibilisierungs- und Informationsprogramm zur Nutzung der öffentlichen Auftragsvergabe durch die staatlichen Beschaffer und die Anbieter. Die niederländische Innovationsagentur, Agentschap NL, ergänzt dieses Programm, indem sie Gemeinden und andere Stellen zur Innovationsförderung mittels Ausschreibungen berät.

Südafrika: Um sicherzustellen, dass die lokalen Unternehmen an den großen Infrastrukturprojekten beteiligt sind, die von staatseigenen Unternehmen durchgeführt werden, müssen Erstausrüster mit Sitz im Ausland lokale Unternehmen im Rahmen des Competitive Supplier Development Programme (CSDP) als Subunternehmer für Leistungen der Kategorien 2 und 3 beschäftigen.

Spanien: Im Rahmen der spanischen staatlichen Innovationsstrategie werden Maßnahmen für eine an konkreten Märkten orientierte Innovationspolitik konzipiert: Gesundheit und Wohlergehen, umweltverträgliche Wirtschaft, E-Government, Wissenschaft, Verteidigung, Tourismus und IKT. Auf diesen Märkten werden über die öffentliche Beschaffungspolitik, d.h. durch die Nachfrage des öffentlichen Sektors, Innovationen gefördert, was innerhalb des Rechtsrahmens erfolgt, der kürzlich mit den neuen Gesetzen für das öffentliche Auftragswesen und für eine nachhaltige Wirtschaft geschaffen wurde.

Schweden: Die schwedische Innovationsagentur VINNOVA führte Ende 2009 ein Pilotprogramm zur Innovationsbeschaffung ein, das darauf abzielt, die Entwicklung neuer Produkte/Prozesse im Staatssektor zu fördern.

Vereinigtes Königreich: Das Vereinigte Königreich hat sich zum Ziel gesetzt, das öffentliche Beschaffungswesen innovationsförderlicher zu gestalten. Die staatlichen Stellen müssen einen Innovation Procurement Plan aufstellen und weiterentwickeln. Das Beschaffungsbüro (Office of Government Commerce) und das Innovationsministerium (Department for Business, Innovation and Skills) beraten Beschaffungsverantwortliche in der Frage, wie sie die Einbindung von Innovationen in ihre Beschaffungspraktiken sicherstellen können. Darüber hinaus fordert die Regierung die Nachfrage nach biometrischen Technologien, indem sie die Entwicklung technischer Standards unterstützt, die Austauschbarkeit und Interoperabilität ermöglichen. Der Gedanke dahinter ist, dass Standards zur Verringerung des Risikos für Beschaffungsverantwortliche, Systemintegratoren und Endkunden beitragen, da sie die Integration vereinfachen und Anbieterwechsel, technologische Verbesserungen und Weiterentwicklungen erlauben.

Vereinigte Staaten: Um die Nachfrage nach fortschrittlichen Technologien für Gesundheitsinformationssysteme anzukurbeln, haben die Vereinigten Staaten im Rahmen von zwei großen staatlichen Gesundheitsprogrammen (Medicaid und Medicare) ein System von Anreizzahlungen für Ärzte und Krankenhäuser eingeführt, die einen „sinnvollen Gebrauch“ von elektronischen Gesundheitsdaten machen. Ergänzend dazu wurden Standards aufgestellt, anhand denen zertifiziert werden kann, dass elektronische Patientenakten festgelegte Kriterien für einen solchen „sinnvollen Gebrauch“ erfüllen; darüber hinaus werden regionale Beratungszentren finanziert, die die Nutzer bei der Auswahl und Umsetzung geeigneter Systeme für elektronische Patientenakten unterstützen.

Tabelle 2.8 Innovationsinfrastruktur: Leistung, Prioritätsstufe und Maßnahmen im Zeitraum 2008-2010

	Leistung 2008 oder nächstes verfügbares Jahr		Prioritätsstufe		Entwicklung von WTI-Plattformen und offenen Infrastrukturen					
	Regionale Patentkonzentration ¹ , 2004-2006	Breitbanddurchdringung ² , Juni 2009	Anteil der an Kooperationen beteiligten innovativen Unternehmen ³ , 2004-2006	Zusammenarbeit bei wissenschaftl. Publikationen ³ , 2007	Verbesserung der physischen Infrastruktur für WTI	Schaffung von Verbindungen zw. öffentl. Forschung und Industrie bzw. Gesellschaft	Verbesserung des IKT-Netzwerks	Cluster-Förderung	Entwicklung von ÖPP	Förderung d. Verbreitung öffentlicher Forschungsergebnisse
Österreich	58	57	64	49	5	7			✓	
Kanada	100	78	37	60	8	8		✓		✓
Tschech. Rep.	36	48	67	32	6	8		✓	✓	✓
Dänemark	56	97	55	70	6	6		✓		
Finnland	70	78	100	72	7	6		✓		✓
Frankreich	62	76		38	3	7		✓	✓	
Deutschland	53	77	25	38	6	7		✓	✓	✓
Ungarn	67	44		20	7	8		✓		
Israel					6	6		✓	✓	✓
Italien	58	52	22	33	8	8		✓	✓	✓
Japan	75	64	41	26	8	8		✓	✓	✓
Korea	77	86	36	30	5	7		✓	✓	✓
Niederlande	49	100	65	64	6	6		✓	✓	✓
Neuseeland	55	60	52	59	7	7				
Norwegen	65	91	59	66	7	7		✓	✓	✓
Polen	75	30		17	7	6				
Slowenien					7	8				
Südafrika			61		6	8				
Spanien	65	55	26	36	6	8		✓	✓	
Schweden	71	83	68	75	6	8			✓	✓
Schweiz	30	89		100	n.v.	n.v.				
Türkei	93	23		9	n.v.	n.v.				
Ver. Königreich	62	76	45	53	n.v.	n.v.				
Ver. Staaten	70	70		37	2	5		✓		✓

Anmerkung: In der Tabelle sind nur die Länder aufgeführt, deren Antworten auf den Fragebogen zum *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010* bis zum 31. August 2010 eingegangen waren. Die Leistungsindikatoren wurden indessen für alle OECD-Länder ermittelt, für die Daten vorliegen. Aus diesem Grund ist der höchste Wert im OECD-Raum u.U. nicht in der Tabelle angegeben und wurde bei der Bestimmung der Rangfolge eine größere Anzahl von Ländern berücksichtigt als die, die hier aufgelistet sind.

- n.v.: Antwort nicht verfügbar.
 - 1. PCT-Patentmeldungen.
 - 2. Zahl der Breitbandkunden je 100 Einwohner.
 - 3. Bezogen auf die Einwohnerzahl.
 - 4. Eigene Einstufung der nationalen Prioritäten im Bereich WTI auf einer Skala von 1 (am wenigsten wichtig) bis 8 (am wichtigsten).
- Quelle: OECD, *REGPAT Database*, Juni 2009; OECD, *Broadband Statistics*, Juni 2009; OECD, *Innovation Microdata Project*, auf der Basis von CIS-2006, Juni 2009, sowie nationalen Datenquellen; OECD (2010b), *"Measuring Innovation: A New Perspective"*, OECD, Paris; Antworten auf den Fragebogen zum *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010*.

Verbesserung der Vernetzung zwischen den einzelnen Akteuren

Die Innovationsleistung eines Landes hängt immer stärker von seiner Kapazität ab, globalisierte Wissensströme aufzunehmen und optimal zu nutzen. Dabei ist sektor-, bereichs- und grenzübergreifende Zusammenarbeit unerlässlich geworden. Die Unternehmen arbeiten in Innovationsprozessen mehr mit ihren Kunden, Zulieferern und Konkurrenten zusammen. Die Produktion von wissenschaftlichem Wissen verschiebt sich von einzelnen Personen hin zu Gruppen, von einzelnen Einrichtungen hin zu Zusammenschlüssen mehrerer Einrichtungen und von der nationalen zur internationalen Ebene (OECD, 2010b). Daher ist es nicht verwunderlich, dass die Politikmaßnahmen zur Förderung der Vernetzung und der Zusammenarbeit verschiedener Innovationsakteure im ganzen OECD-Raum verstärkt werden.

Förderung der Entwicklung von WTI-Plattformen und offenen Infrastrukturen

Es wird allgemein anerkannt, dass die Effektivität und Effizienz von Innovationssystemen in erheblichem Maße durch den Umfang und die Qualität der Verbindungen und Interaktionen zwischen verschiedenen Akteuren, insbesondere Unternehmen, Hochschulen, Forschungseinrichtungen und staatlichen Stellen, bestimmt werden. Vier Indikatoren können herangezogen werden, um den Grad der Vernetzung von Innovationsinfrastrukturen zu messen: a) die regionale Patentkonzentration in Prozent der Patentanmeldungen gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), b) die Zahl der Breitbandkunden je 100 Einwohner, c) der Anteil der innovativen Unternehmen, die an Innovationskooperationen beteiligt sind, und d) der Grad der Zusammenarbeit bei wissenschaftlichen Publikationen (bezogen auf die Einwohnerzahl). Die regionale Konzentration von Patenten ist ein Hinweis auf das Vorhandensein von Zentren der Forschung, in denen öffentliche Forschungslabore, in der Forschung führende Hochschulen und innovative Unternehmen zusammenkommen. Die Breitbanddurchdringung spiegelt die Verbreitung von Hochgeschwindigkeitsnetzen wider, die als Plattform zur Innovationsförderung dienen können. Breitbandanschlüsse sind zur führenden Technik für den Zugang zu einem großen Spektrum an Inhalten geworden und haben die Arbeitsweisen auf Ebene des Einzelnen wie auch der Unternehmen drastisch verändert. Der Anteil der innovativen Unternehmen, die an Kooperationen beteiligt sind, und der Grad der Zusammenarbeit bei wissenschaftlichen Publikationen liefern direkte Messgrößen für die Zusammenarbeit in Industrie und Wissenschaft (OECD, 2010b).

Praktisch alle Länder räumen Politikmaßnahmen, die auf eine Verbesserung der physischen WTI-Infrastruktur und auf die Herstellung von Verbindungen zwischen öffentlicher Forschung und Industrie bzw. Gesellschaft abzielen, hohe Priorität ein (Tabelle 2.8). In der Tat zählt die Entwicklung von WTI-Plattformen und -Infrastrukturen für Kanada und Japan zu den obersten Prioritäten, wobei anzumerken ist, dass die Zusammenarbeit in Kanada in der Industrie und in Japan sowohl in der Industrie als auch in der Wissenschaft schwächer ist als in vielen anderen OECD-Ländern. Finnland und Schweden schneiden im Hinblick auf die WTI-Infrastruktur offenbar am besten ab.

Aufbau von Kompetenzknotenpunkten mit Weltniveau und von Brücken zwischen Industrie und Wissenschaft

Die Stärkung der Querverbindungen zwischen Industrie und Wissenschaft ist weiterhin ein wichtiges Element der Innovationspolitiken. Die Verbindungen zwischen den öffentlichen Forschungseinrichtungen und der Industrie treten in unterschiedlichen Formen zu Tage, von der direktesten – gemeinsame Forschungsprojekte oder Joint Ventures (Spin-offs) –

über indirektere Formen – Aus- und Fortbildung, Beratung, Mitarbeitermobilität – bis hin zur informellen Zusammenarbeit.

Öffentlich-private Partnerschaften wurden auf verschiedenen Ebenen und durch verschiedene Maßnahmen gefördert. Politikreformen, Regelungen und Veränderungen der Organisationsstrukturen haben neue Bereiche der Zusammenarbeit geschaffen.

- Schweden hat sein Hochschulgesetz novelliert, um neben Lehre und Forschung den Aufbau von externen Partnerschaften in den Auftrag der Hochschuleinrichtungen aufzunehmen und diese dazu zu ermutigen, ihre Forschungsergebnisse zu verwerten. In diesem Zusammenhang wurde ein Mustervertrag entwickelt, um die Rechte und Pflichten bei gemeinschaftlichen Forschungsvorhaben zu regeln.
- Analog dazu haben die Niederlande Änderungen in den Bestimmungen vorgenommen, die für zwischen öffentlichen Forschungseinrichtungen und Unternehmen ausgehandelte Vereinbarungen und deren Implikationen für den Zugang zu Forschungsergebnissen und deren Verwertung maßgeblich sind.
- In Österreich können die „Research Studios“, zeitlich befristete Forschungseinheiten, die zuvor bei den Austrian Research Centers (ARC) angesiedelt waren, seit 2008 von Universitätsinstituten oder außeruniversitären Einrichtungen beherbergt werden.
- Israel plant, im Zeitraum 2011-2015 für ein Gesamtbudget von rd. 350 Mio. US-\$ (1,35 Mrd. ILS) dreißig neue Exzellenzzentren für Forschung, Entwicklung und Innovation (I-CORE – Israeli Centers of Research Excellence) einzurichten. Ein Drittel dieses Programms wird vom Staat, der Rest aus Eigenmitteln der Universitäten und Spenden finanziert werden. Die ersten vier Exzellenzzentren werden im Studienjahr 2010/2011 eingerichtet.
- Slowenien hat mit einem Etat von 77 Mio. Euro über vier Jahre acht neue Exzellenzzentren in prioritären Bereichen wie Werkstoffe und Nanotechnologien, komplexe Systeme und innovative Technologien, Gesundheit und Lebenswissenschaften sowie Technologien für eine nachhaltige Wirtschaft geschaffen. In der nahen Zukunft wird das System durch sieben weitere Exzellenzzentren ergänzt werden.
- Südafrika ist dabei, für seine Centres of Competences (CoC) einen Rahmen zu entwickeln, um Leitlinien für deren Einrichtung und Management vorzugeben. Diese physischen und virtuellen Plattformen dienen dazu, kooperative Partnerschaften für die Technologieentwicklung zwischen Staat, Industrie, Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen zu etablieren. Öffentlich-private Partnerschaften werden auch durch die Regelungen des südafrikanischen Schatzamts gefördert.

Einige Regierungen haben die finanzielle Unterstützung für kooperative Programme und Forschungsprojekte erhöht, an denen sich öffentliche und private Partner beteiligen. Das trifft auf Spanien, aber auch auf Norwegen zu, wo in alle größeren ebenso wie weniger umfangreichen Finanzierungsprogramme Auflagen zur Zusammenarbeit zwischen Industrie und Wissenschaft aufgenommen wurden.

- Eine der wichtigsten Aufgaben der neuen tschechischen Technologieagentur ist es, die Zusammenarbeit zwischen Industrie und Wissenschaft zu stärken. Die tschechische Regierung unterstützt Plattformen für die Zusammenarbeit, die Infrastrukturen für FuE-Aktivitäten von Unternehmen und Aus- und Fortbildung bieten, um die Entwicklung von Startups und akademischen Spin-offs zu fördern.
- In Frankreich wurden über einen Vierjahreszeitraum (2009-2012) 400 Mio. Euro für den neuen Fonds démonstrateur der Umwelt- und Energieagentur ADEME bereitgestellt,

um die Erprobung neuer Technologien in industriellem Maßstab und die Prüfung technologischer Entscheidungen zu erleichtern. Neue Allianzen wurden geschmiedet, um die Koordination der jeweils wichtigsten Akteure eines Bereichs zu gewährleisten und thematische FuE-Programme zu erstellen, die mit der nationalen Strategie im Einklang stehen. Diese Allianzen werden der Agence Nationale de la Recherche Roadmaps für Wissenschaft und Technologie unterbreiten und sie bei der Festlegung der nationalen FuE-Agenda unterstützen. In der nahen Zukunft werden sie auch öffentlich-private Partnerschaften entwickeln.

- Israel hat einen öffentlich-privaten Fonds gegründet, um Investitionen in Biotechnologien zu fördern, und die Errichtung von zwei Technologiezentren für Wasser und erneuerbare Energien angekündigt, die den Wissenstransfer vom Hochschulsektor zur Industrie unterstützen werden. Darüber hinaus wird Partnern aus Industrie und Hochschulen, die mit dem Ziel der Schaffung einer neuen Generation innovativer Produkte in der vorwettbewerblichen Forschung und Entwicklung neuer generischer Technologien tätig sind, im Rahmen des Magnet-Programms finanzielle Unterstützung zur Verfügung gestellt. Der Anwenderverband für fortgeschrittene Technologien bietet Akteuren aus dem privaten Sektor zudem die Möglichkeit, neueste Technologien besser zu nutzen.
- In Japan stellt die Innovation Network Corporation öffentlich-privaten Partnerschaften für Unternehmen der nächsten Generation, die sich mit vielversprechenden neuen Technologien beschäftigen, finanzielle und verwaltungstechnische Unterstützung zur Verfügung.
- In Schweden werden die zusätzlichen Mittel, die von der Zentralregierung für strategische Forschungsgebiete bereitgestellt werden, indirekt Partnerschaftsprogramme mit der Industrie unterstützen, da es sich bei diesen Gebieten um Bereiche handelt, in denen staatliche FuE-Mittel die Wettbewerbsfähigkeit der schwedischen Wirtschaft stärken sollen. Die schwedische Regierung hat auch Extramittel zur Verfügung gestellt, um die universitäre Forschung, die bedarfsorientierte Forschung und die FuE des Unternehmenssektors zusammenzubringen (*Innovationsbron AB*, 200 Mio. SEK).

Öffentliche Programme zur Stärkung von öffentlich-privaten Partnerschaften zielen häufig auch auf Partnerschaften für die Kommerzialisierung ab. 2008 ging Kanada eine Reihe dahingehender Verpflichtungen ein und tätigte erhebliche Investitionen in die Weiterentwicklung der Networks of Centres of Excellence (NCE)⁴, insbesondere mit der Einrichtung der unternehmensgeführten NCE (Investitionen in Höhe von 46 Mio. kan\$ über einen Vierjahreszeitraum), der Centres of Excellence for Commercialization and Research (Investitionen in Höhe von 350 Mio. kan\$ über einen Fünfjahreszeitraum) und des College and Community Innovation Program (18 Mio. kan\$ über einen Fünfjahreszeitraum und weitere 30 Mio. kan\$ ab 2011-2012).

Cluster

Die Stärkung existierender bzw. die Entwicklung neuer Cluster ist zu einem Pfeiler der Innovationspolitik der einzelnen Länder geworden. Cluster bringen Unternehmen, Hochschulen und öffentliche Forschungsinstitute zusammen, die in einem bestimmten Bereich arbeiten. In allen OECD-Ländern ist die Innovationstätigkeit geografisch konzentriert, was durch die Existenz von lokalen Clustern und die wirtschaftliche Dynamik bestimmter Regionen bedingt ist (OECD, 2007).

Seit Anfang der 1990er Jahre haben viele OECD-Länder parallel zur traditionellen Politik sektoraler FuE-Programme einen clusterbasierten Innovationsansatz gefördert. In

jüngerer Zeit lag der Schwerpunkt dabei besonders auf den Bereichen Gesundheit, Energie, natürliche Ressourcen und Nahrungsmittelproduktion.

- Das schwedische Programm der „Innovationkanäle“ im medizinischen Sektor zielt darauf ab, die Umsetzung neuer Ideen für die Gesundheitsversorgung in bedarfsgerechte Innovationen auf Ebene der Provinzlandtage und der Kommunen zu unterstützen. Diese Innovationskanäle sollen als Kontaktstellen für Unternehmen dienen und die Einführung von Innovationen im Gesundheitssektor erleichtern.
- Die Vereinigten Staaten haben eine organisationsübergreifende Finanzierungsmöglichkeit zur Unterstützung eines Energy Regional Innovation Cluster (E-RIC) angekündigt. Diese Pilotinitiative soll das regionale Wirtschaftswachstum anregen und die Entwicklung von innovativen energieeffizienten Gebäudetechniken, -konzepten und -systemen ermöglichen.
- Kanada hat kooperative Forschungsaktivitäten im Automobil- und Industriesektor, in der Forstwirtschaft und der Fischerei sowie im Gesundheitswesen finanziert. Die kanadische Regierung hat es Forschern zudem ermöglicht, bei großen Forschungsprojekten in den Bereichen Nanowissenschaften und Nanotechnologie zusammenzuarbeiten. Die regionalen Stellen für Wirtschaftsförderung wurden ebenfalls mit neuen Ressourcen ausgestattet. Die Atlantic Canada Opportunities Agency erhält 19 Mio. kan\$ pro Jahr, Canada Economic Development for Quebec Regions 14,6 Mio. kan\$ pro Jahr und Western Economic Diversification Canada 14,7 Mio. kan\$ pro Jahr.
- Im Jahr 2010 hat Dänemark strategische Plattformen für Innovation und Forschung (SPIR) aufgebaut, um die Mittel des Dänischen Rates für Strategische Forschung und des Dänischen Rates für Technologie und Innovation zusammenzulegen und Großkooperationen zwischen Industrie und Wissenschaft zu bestimmten Themenbereichen zu fördern. Die Initiative war zunächst auf Fragen der Energie- und Nahrungsmittelproduktion ausgerichtet.
- Finnland richtete neue strategische Zentren für Wissenschaft, Technologie und Innovation (SHOK) ein, um Innovationsprozesse zu beschleunigen, Industrieclustern neuen Antrieb zu geben und radikale Innovationen zu schaffen. Diese multidisziplinären Zentren (die jährlich jeweils über 40-60 Mio. Euro verfügen) bieten Unternehmen und Forschungseinrichtungen ein permanentes Forum, um Innovationsprozesse zu steuern, eröffnen Wege für Aus- und Weiterbildung sowie Personaleinstellung und dienen als Portal für die internationale Zusammenarbeit. Insgesamt gibt es sechs solcher Zentren, und zwar in den Bereichen Forstwirtschaft (Forestcluster Ltd), IKT-Industrien und -Dienstleistungen (TIVIT Ltd), Metallerzeugung und Maschinenbau (FIMECC Ltd), Energie und Umwelt (CLEEN Ltd), Umweltinnovationen (RYM Ltd) sowie Gesundheit und Wohlergehen (SalWe Ltd). Darüber hinaus hat Finnland die Organisation des Centre of Expertise Programme (OSKE) auf der Grundlage eines Clustermodells reformiert, um die regionale Spezialisierung zu erhöhen und die Zusammenarbeit zwischen den Expertisezentren zu stärken.
- Japan führt derzeit eine Reform zur Unterstützung von regionalen Aktivitäten und zur Revitalisierung städtischer Gebiete durch, wobei insbesondere die regionale Autonomie gefördert und die physische Infrastruktur ausgeweitet wird. Japan unterstützt die Entwicklung von regionalen Netzwerken zur Unternehmensgründung, die Zusammenarbeit bei der kommerziellen Nutzung und die Kontakte zwischen Unternehmen und Clustern in anderen Ländern.

- Im Rahmen seiner Hightech-Strategie hat Deutschland den Spitzencluster-Wettbewerb ins Leben gerufen, der die Bildung von strategischen Partnerschaften zwischen Unternehmen und Wissenschaft unterstützen soll. 2008 und 2010 wurden zehn Cluster ausgewählt, von denen jeder maximal 40 Mio. Euro über einen Zeitraum von fünf Jahren erhält. Eine dritte Runde ist für Ende 2010 vorgesehen. Im Rahmen der deutschen Exzellenzinitiative wurden zudem Exzellenzcluster an den Universitäten aufgebaut. Ziel war es, international sichtbare und konkurrenzfähige Forschungseinrichtungen zu etablieren, die mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen, Fachhochschulen und der Wirtschaft kooperieren. Für jeden der 37 Cluster der zwei laufenden Förderrunden stehen durchschnittlich 31,8 Mio. Euro über eine Laufzeit von fünf Jahren zur Verfügung.
- Griechenland richtete 2006 seinen ersten Innovationscluster ein, den mi-Cluster (Nano-/Mikroelektronik und integrierte Systeme). Die Zahl seiner Mitglieder ist seitdem gestiegen, und ihm gehören nun über 100 Organisationen aus dem ganzen Land an. Die Cluster-Initiative Corallia ist darauf ausgerichtet, Wettbewerbsfähigkeit, unternehmerische Kompetenz und Innovation in wissensintensiven und exportorientierten Technologiebereichen zu fördern, in denen Griechenland über die Kapazität verfügt, ein nachhaltiges „Innovations-Ökosystem“ zu schaffen, und einen weltweiten Wettbewerbsvorteil erreichen kann.
- Die Schweiz hat die Forschungsinitiative SystemsX.ch gestartet, um die Systembiologie zu fördern. SystemsX.ch ist ein Netzwerk von neun Universitäten und drei Forschungsinstituten und wird mit 100 Mio. sfr aus dem Bundeshaushalt (2008-2011) finanziert, wobei Partner aus der Wirtschaft und andere Förderstellen weitere 100 Mio. sfr als Eigenleistungen beisteuern. Die Schweiz hat zudem die Initiative Nano-Tera.ch lanciert, die darauf abzielt, die Schweiz an die Spitze einer neuen bahnbrechenden technologischen Entwicklung zu bringen, wobei Ingenieurwissenschaften und Informationstechnologien in den Dienst von Gesundheit, Sicherheit und Umwelt im 21. Jahrhundert gestellt werden. Mehrere Schweizer Universitäten sowie private Forschungseinrichtungen und Unternehmen beteiligen sich an der Initiative, deren Gesamtbudget sich auf 120 Mio. sfr beläuft, wovon 50% von Nano-Tera und 50% von den Teilnehmern finanziert werden.
- In Belgien haben die wallonischen Behörden während der letzten zehn Jahre in die Entwicklung von 14 Unternehmensclustern und sechs innovativen Partnerschaften investiert (im Rahmen des sogenannten Plan Marshall 2.ver). Seit 2005 bilden die Wettbewerbscluster mit einem Budget von 280 Mio. Euro (2006-2010) ein wesentliches Element der wallonischen WTI-Politik. In Flandern hat der Flämische Rat für Wissenschaft und Innovation (Vlaamse Raad voor Wetenschap en Innovatie) sechs strategische Cluster identifiziert: a) Verkehr – Logistik – Dienstleistungen – Lieferkettenmanagement, b) IKT im Gesundheitswesen (e-Gesundheit), c) Gesundheitsversorgung, d) neue Werkstoffe – Nanotechnologie – Verarbeitendes Gewerbe, e) IKT für sozioökonomische Innovationen (e-Gesundheit, e-Government, e-Learning), f) Energie und Umwelt (Smart Grids und intelligente Energienetze).
- Im Jahr 2007 initiierten die Niederlande ein vierjähriges regionalpolitisches Programm, „Peaks in the Delta“, um Exzellenz in Schlüsselbereichen zu fördern und das Wachstum und die Innovationskompetenz starker wirtschaftlicher Cluster mit nationaler Bedeutung in sechs niederländischen Regionen zu steigern. Das Programm umfasst Subventionen, unterstützt FuE-Kooperationen zwischen wichtigen regionalen Akteuren, bietet Inkubatoreinrichtungen, erfüllt durch spezifische Bildungswege den Fachkräftebedarf der Cluster, schafft Innovationseinrichtungen und unterstützt die

Organisationskapazität. Im Jahr 2011, wenn das aktuelle Programm ausläuft, soll ein neues Vierjahresprogramm gestartet werden.

- Frankreich ist in die zweite Phase seines Clusterprogramms *Pôles de compétitivité* (2009-2012) eingetreten, in dessen Rahmen 1,5 Mrd. Euro für die Unterstützung von FuE, die Stärkung der Governance von Exzellenzclustern, die Einführung neuer Fördermechanismen und die Entwicklung eines Innovations- und Wachstumsökosystems bereitgestellt werden. Darüber hinaus wurden mehrere technologische Forschungsinstitute (*Instituts de Recherche Technologique* – IRT) eingerichtet. Diese bringen öffentliche und private, im selben Technologiefeld tätige Forschungslabore aus derselben Gegend zusammen und verbinden Ausbildung, Weiterbildung, Forschung und Innovation.

Stärkung der physischen Infrastruktur für WTI

Eine gute physische Infrastruktur, insbesondere Hochgeschwindigkeits-Breitbandanschlüsse und eine leistungsstarke IT-Ausrüstung sind wesentlich, um Wissensaufbau, Kommunikation und Zusammenarbeit zu unterstützen.

Im Rahmen ihrer Konjunkturpakete haben viele OECD- und Nicht-OECD-Länder umfassende Investitionen in IKT-Infrastrukturen und -Anwendungen getätigt (OECD, 2009a). Diese Investitionen werden dauerhafte Effekte auf die WTI-Infrastrukturen haben, da einerseits Breitbandlücken geschlossen und der Netzzugang entlegener, zuvor nicht angeschlossener Gebiete ausgeweitet wird und andererseits die existierenden Netze aufgerüstet werden und die Einführung von Hochgeschwindigkeitstechnologien beschleunigt wird.

Mehrere Länder verstärken ihre IT-Systeme, um eine schnellere Kommunikation und eine weitere Informationsverbreitung unter öffentlichen und privaten Akteuren zu ermöglichen.

- Dänemark hat sich zum Ziel gesetzt, dass alle Bürger und Unternehmen in Dänemark bis 2020 Zugang zu einem Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetz (mindestens 100 Mbit/s) haben sollen (das vorherige Ziel waren 512 kbit/s bis 2010). Diese neue Zielsetzung wird sicherstellen, dass Dänemark über eine Infrastruktur verfügt, die zu den besten der Welt gehört. Darüber hinaus will das dänische Ministerium für Wissenschaft als einer der größten Gebäudeeigentümer des Landes für die Integration von IKT in seine Bauverfahren sorgen.
- Spanien finanziert neue IKT-basierte Dienstleistungen durch das Glasfasernetz RedIris, das der Wissenschaftsgemeinde und den Universitäten des Landes moderne Kommunikationsdienste bietet.
- Finnland hat das Funet-Netzwerk eingerichtet, ein superschnelles Datenkommunikationsnetz, das Forschungs- und Bildungseinrichtungen zur Verfügung steht. Das Funet ist das Backbone-Netz der finnischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen und umfasst u.a. Hochgeschwindigkeitsverbindungen für die Datenkommunikation mit anderen Forschungsnetzwerken im In- und Ausland, Zugang zum Internet, Datensicherheitsdienste und moderne Kommunikationsdienste (z.B. Videokonferenzen, Mediendienste, WLAN-Roaming). Darüber hinaus stellt das IT Center for Science Ltd (CSC), ein Unternehmen ohne Erwerbscharakter, IT-Unterstützung und -Ressourcen für Universitäten, Forschungseinrichtungen und Unternehmen bereit. Das CSC bietet eine leistungsstarke Supercomputing-Umgebung mit Zugang zu Superrechnern und IT-Beratungsdiensten, einen international wettbewerbsfähigen Katalog an Dienstleistungen für wissenschaftliches Rechnen, ein breites Angebot an wissenschaft-

licher Software sowie Schulungen, In-depth Support, Software-Entwicklung und Grid-Computing-Infrastrukturen. Das CSC liefert auch Lösungen für die Speicherung, Verwaltung und Analyse von Daten.

- In Belgien wurde das BELNET-Netzwerk eingerichtet, das sich über das ganze Land erstreckt – wozu über 1 650 km Glasfaserkabel verlegt wurden – und das rd. 200 Forschungs- und Bildungseinrichtungen, Forschungszentren und öffentlichen Stellen (was mehr als 650 000 Nutzern entspricht) einen Hochgeschwindigkeitszugang zum Internet und zu internationalen Forschungsnetzen bietet.
- Die Tschechische Republik fördert die Einrichtung von Informationssystemen in kleinen und mittleren Unternehmen, um organisatorische Innovationen zu unterstützen.
- Japan plant, durch verbesserte Schulungsmaßnahmen, einen besseren Schutz persönlicher Daten und mehr Sicherheit eine stärkere Nutzung von IKT zu fördern. Zu diesem Zweck werden bestehende Systeme und Regelungen überarbeitet. Außerdem hat Japan verstärkte Anstrengungen zum Aufbau von Infrastrukturen in Bereichen wie Schienenverkehr, Wasserversorgung und Energie, zur Förderung der städtischen Entwicklung in Harmonie mit der Umwelt und zur Konsolidierung der physischen Infrastrukturen zwischen den Regionen angekündigt.
- Frankreich hat das Programm TIC&PME 2010 eingeleitet, um die Wettbewerbsfähigkeit von kleinen und mittleren Unternehmen durch einen besseren Einsatz von IKT zu stärken. Dieses Programm ist darauf ausgerichtet, die Anstrengungen von KMU aus demselben Wirtschaftszweig zu bündeln und gemeinsame Instrumente auf der Grundlage internationaler Standards zu entwickeln. Zudem wurde der *PMI-Diag*-Leitfaden als Diagnoseinstrument erstellt, um den KMU dabei zu helfen, ihr IT-System, ihre Organisation und ihre Strategie zu evaluieren. Darüber hinaus bietet der Staat kleinen Unternehmen mit weniger als 20 Arbeitnehmern ein neues kostenloses Sensibilisierungs- und Einführungsprogramm zur IKT-Nutzung an (*„Entrepreneurs, faites le choix de l'économie numérique“*).

Förderung der Innovationsverbreitung und Verbesserung des Zugangs zu wissenschaftlichen Informationen

Die staatlichen Stellen fördern die Verbreitung von öffentlichen Forschungsergebnissen, um die Produktivität der Unternehmen zu steigern. In den Niederlanden betraut das Hochschulgesetz die Universitäten zusätzlich zu ihrem Forschungs- und Bildungsauftrag mit der Aufgabe, den Wissenstransfer sicherzustellen.

Viele Länder haben eine weitere Verbreitung von öffentlichen Daten durch die Zentralisierung öffentlicher Forschungsergebnisse und die Entwicklung IKT-basierter Informationssysteme gefördert, die den Informationszugang verbessern.

- Norwegen ist dabei, ein neues Informationssystem einzuführen, das alle relevanten forschungsbezogenen Daten zusammenbringen wird. Ein wesentlicher Aspekt und eine wichtige Priorität dieses neuen Informationssystems ist die Schaffung einer bibliografischen Datenbank, des Norwegian Scientific Index (NVI), in dem alle wissenschaftlichen Publikationen des öffentlichen Forschungssektors erfasst werden sollen.
- Finnland hat auch ein nationales Ressourcenzentrum, das Finish Social Science Data Archive (FSD), eingerichtet, das digitale sozialwissenschaftliche Forschungsdaten für Forschungs-, Unterrichts- und Lernzwecke archiviert, fördert und verbreitet.

- In den Vereinigten Staaten wurde die zentralisierte Website *www.data.gov* eingerichtet, auf der von der US-Bundesregierung generierte und gespeicherte Datensätze einfach zu finden und herunterzuladen sind. Das Ziel besteht nicht nur darin, den Zugang zu Bundesdaten zu verbessern, sondern auch ihre kreative Nutzung über die Regierungsstellen hinaus auszuweiten und die Innovationstätigkeit voranzubringen.
- Die Regelung des Zugangs zu Daten und Ergebnissen staatlich finanzierter Forschung liegt in Deutschland zwar im Ermessen der einzelnen öffentlichen Forschungseinrichtungen, die Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen arbeitet jedoch in allen betroffenen Disziplinen an der Erstellung von Strukturen zur Sammlung, Archivierung und Weiternutzung von Forschungsprimärdaten. Dieses Open-Access-Programm umfasst auch die Formulierung einer gemeinsamen Datenpolitik, eine enge Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftlern und Informationsanbietern (u.U. durch die Finanzierung von Pilotprojekten) sowie den Ausbau disziplinärer Repositorien für Forschungsprimärdaten und deren internationale Vernetzung.
- Kanada hat neue Infrastrukturen und neue Dienstleistungen (z.B. IT- und Cloud-Computing-Dienste) entwickelt, um der Öffentlichkeit einen besseren Zugang zu öffentlichen Forschungsergebnissen zu verschaffen und die Umsetzung von Wissen in wirksamere Gesundheitsprodukte und -dienstleistungen zu beschleunigen.

In einigen Ländern wurden auch Initiativen auf institutioneller Ebene ergriffen. Im April 2008 machten die US National Institutes of Health (NIH) ihre Politik des öffentlichen Zugangs obligatorisch, was bedeutet, dass alle geförderten Forscherinnen und Forscher PubMed Central, dem kostenlosen digitalen Archiv für Fachartikel aus den Bereichen Biomedizin und Lebenswissenschaften der Einrichtung, eine elektronische Fassung ihres endgültigen Manuskripts zur Verfügung stellen müssen, das von Forschungskollegen geprüft wurde. Die Manuskripte müssen eingereicht werden, sobald ihre Veröffentlichung genehmigt wurde, der öffentliche Zugang kann aber gegenüber dem offiziellen Publikationsdatum um bis zu 12 Monate hinausgeschoben werden. Außerdem haben die NIH und einige der ihr angehörenden Institute Regeln festgelegt, denen zufolge geförderte Forscher, die in bestimmten Bereichen tätig sind (z.B. genomweite Assoziationsstudien, Autismusforschung), Daten zur langfristigen Speicherung und für den Austausch mit anderen Forschern entsprechend einem bestimmten Zeitrahmen und spezifischen Verfahren an Repositorien übermitteln müssen.

Finnland hat das National Digital Library Project gestartet, das herausragende Leistungen aus Kultur und Wissenschaft für jeden zugänglich macht und darauf abzielt, die langfristige Erhaltung elektronischer Dokumente von Bibliotheken, Archiven und Museen zu verbessern. Als Schnittstelle mit der Öffentlichkeit dient eine Website, die ab 2011 universellen Zugang zu den elektronischen Informationsressourcen und Dienstleistungen von Bibliotheken, Archiven und Museen gewährt. Finnland hat zudem den Wettbewerb Apps4Finland – doing good with open data lanciert, um neue Wege zur Nutzung öffentlicher Daten zu finden. Entwickler und Designer können an diesem Wettbewerb teilnehmen, indem sie Ideen, funktionale Webanwendungen und digitale Instrumente zur Nutzung öffentlicher Daten und Erleichterung der Zusammenarbeit zwischen Bürgern und öffentlichen Organisationen einreichen.

Die Verbesserung des Zugangs zu öffentlichen Informationen gewährleistet, dass die öffentliche Forschung einen größeren Effekt auf die Wirtschaft hat. In diesem Zusammenhang sind noch weitere Initiativen hervorzuheben:

- Dänemark hat die FuE-Statistiken bei Statistics Denmark zentralisiert, um die Erstellung der nationalen Statistiken einem einzigen Akteur zu übertragen. Im Rahmen ihres

digitalen Arbeitsprogramms hat die dänische Regierung jüngst eine verbesserte digitale Signatur eingeführt, NemID, die die elektronischen Transaktionen der dänischen Bürger einfach und sicher macht. Dänemark fördert ferner die Verwendung von offenen Standards im öffentlichen Sektor, insbesondere Standards für Dokumentformate. Ziel ist es, durch die größere Interoperabilität von IT-Systemen, die durch offene Standards möglich ist, den Wettbewerb und die Wahlmöglichkeiten zwischen IT-Anbietern zu stärken.

- In den Vereinigten Staaten hat die Regierung 2009 das Memorandum on Transparency and Open Government veröffentlicht, um für alle Regierungsressorts Prinzipien der Transparenz, Beteiligung und Zusammenarbeit festzulegen und die Kluft zwischen Bürgern und staatlichen Institutionen zu schließen. Die US National Science Foundation hat die Website *www.research.gov* eingerichtet, um Organisationen und Forschern einen vereinfachten Zugang zu Verwaltungsdiensten für Forschungsstipendien und sonstigen Ressourcen verschiedener Bundesbehörden an einer Stelle zu ermöglichen.
- Auch Norwegen plant, ab 2011 die Grundlagen für ein gemeinsames Informationssystem für die gesamte norwegische Forschung zu schaffen, um einschlägige Informationen über wichtige Forschungsergebnisse (Publikationen, Innovationen usw.), aktuelle Forschungsaktivitäten sowie verfügbare Forschungsinfrastrukturen und Humanressourcen zu zentralisieren. Das Current Research Information System (Cristin) wird in Zusammenarbeit mit Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Forschungskliniken konzipiert; es wird damit gerechnet, dass die Wirtschaft zu einem späteren Zeitpunkt ebenfalls zur Mitwirkung aufgefordert wird.
- Kanada arbeitet an der Harmonisierung der Programme und Aktivitäten der Bundesbehörden für Forschungsfinanzierung. Zu den Anstrengungen, um den Dienst am Kunden zu verbessern, gehören die Harmonisierung von Prüfungsverfahren und die Zusammenlegung einiger Dienste der kanadischen Forschungsfinanzierungsagenturen. So haben die beiden kanadischen Forschungsfinanzierungseinrichtungen NRC (National Research Council) und NSERC (Natural Sciences and Engineering Research Council) z.B. eine gemeinsame Ausschreibung für technologieinduzierte Forschungsvorhaben im Bereich der Nanotechnologie lanciert.
- Japan wird die Digitalisierung verschiedener Arten von Verwaltungsverfahren fördern und öffentliche Dienstleistungen aus einer Hand anbieten. Darüber hinaus möchte Japan auch die Analysen dazu beschleunigen, wie verschiedene Arten von Identifikationsnummern mit den Einwohnermeldenummern verbunden werden können. IKT soll eingesetzt werden, um die Qualität von Gesundheits-, Bildungs- und sonstigen Leistungen zu verbessern, z.B. um innovative pädagogische Methoden, wie das gegenseitige Unterrichten von Kindern durch Kinder, zu erleichtern.
- Australien kündigte im Rahmen seines Konjunkturpakets die Entwicklung standardisierter Beschaffungsunterlagen und die Einführung einer Zahlungsgarantie für neu abgeschlossene Verträge zwischen Kleinunternehmen und Regierungsstellen an (OECD, 2009a).

Rechte des geistigen Eigentums und Wissensverbreitung

Angemessene Regelungen und Praktiken zum Schutz der Rechte des geistigen Eigentums (intellectual property rights – IPR) sind erforderlich, um die Rendite von Investitionen in Innovationen zu sichern und den Wissensaustausch zu fördern. Für die Politik besteht eine wesentliche Aufgabe darin, das richtige Gleichgewicht zwischen der Sicherung der Kontrolle

über die Nutzung einer Erfindung durch geistige Eigentumsrechte und der Verbreitung von Wissen über diese Erfindung (durch Lizenzen, Publikationen, offene Netze usw.) zu finden. Dieses „richtige“ Gleichgewicht zu schaffen, ist das Hauptziel von Wissensnetzwerken und -märkten, die als Instrument zur Kommerzialisierung und zum Austausch von Wissen in offeneren vernetzten Innovationssystemen entstehen.

Ogleich in diesem Stadium wenig international vergleichbare Daten hierzu vorhanden sind, könnten drei Indikatoren Aufschluss über die Entstehung und Verbreitung von Wissensnetzwerken und -märkten bzw. zumindest der Teile davon geben, die die Entwicklung und den Austausch von Patenten betreffen: a) der durchschnittliche Anteil der Patentanträge öffentlicher Forschungseinrichtungen im Zeitraum 2000-2007, b) der Anteil eines Landes an den Gesamtexporten von Patenten und Lizenzen der OECD-Länder im Vergleich zum Anteil des Landes an den Gesamtdienstleistungsexporten der OECD-Länder und c) der Index des Wachstums der Triade-Patentfamilien im letzten Zehnjahreszeitraum, d.h. zwischen 1995-1997 und 2005-2007. Der Anteil der von öffentlichen Forschungseinrichtungen eingereichten Patentanträge gibt Aufschluss über den Grad der Marktfähigkeit der aus der öffentlichen Forschungstätigkeit resultierenden Erfindungen. Der relative Anteil eines Landes an den Exporten von Patenten und Lizenzen der OECD-Länder insgesamt liefert einen Hinweis auf seine Kapazität, auf lokaler Ebene entwickelte (und in Patenten kodifizierte) Erfindungen international zu vermarkten. Der Anstieg der Patentierungen ist eine direkte Messgröße für die Zunahme der Patentierungsaktivitäten. Tabelle 2.9 enthält Daten über Patentierungen und Politikmaßnahmen zur Förderung der Kommerzialisierung von öffentlichen Forschungsergebnissen und ganz allgemein von Wissensnetzwerken und -märkten.

Reformen im Bereich der geistigen Eigentumsrechte

In den Niederlanden traten 2009 mehrere Nachbesserungen des Patentgesetzes in Kraft, was eine Änderung der Gebührenstruktur, die zu niedrigeren Zugangskosten führte, die Abschaffung des sogenannten (nicht geprüften) Sechsjahrespatents und die Einführung der Möglichkeit, (nationale) Patentanmeldungen in Englisch einzureichen, beinhaltete. In Einklang mit dem Londoner Übereinkommen der EU beschränken sich die Übersetzungserfordernisse nunmehr auf die Zusammenfassung.

In Frankreich wurde 2009 ein neues Dekret zum Schutz geistiger Eigentumsrechte erlassen und eine Spezialisierung der für die Durchsetzung der Schutzrechte der Antragsteller zuständigen Gerichte auf verschiedene Bereiche des geistigen Eigentums festgelegt.

In Deutschland werden Hochschulen, KMU, Existenzgründer und Erfinder seit 2008 mit dem Programm SIGNO bei der rechtlichen Sicherung und wirtschaftlichen Verwertung ihrer innovativen Ideen unterstützt. Darüber hinaus wurde der Schutz geistiger Eigentumsrechte durch das Gesetz zur Verbesserung der Durchsetzung von Rechten des geistigen Eigentums verstärkt, das 2008 in Kraft trat.

Israel hat vor kurzem damit begonnen, seine IPR-Mechanismen zu verbessern und zu stärken. Schritte wurden unternommen, um das Patentanmeldeverfahren zu straffen und den Prüfungszeitraum zu verkürzen. Ein neues Gesetz über die Pflicht zur Bekanntgabe schreibt eine unverzügliche Veröffentlichung von Patentanträgen nach Ablauf eines Zeitraums von 18 Monaten ab dem Anmeldedatum bei der israelischen Patentbehörde vor (oder früher, wenn ein Prioritätsrecht gemäß der Pariser Verbandsübereinkunft geltend gemacht wird). Außerdem ist ein Entwurf zur Novellierung des Patentgesetzes in Vorbereitung, um die Zahl der Referenzländer zu reduzieren (von 21 auf die fünf größten EU-Länder und die Vereinigten Staaten). Israel ist auch dabei, die Schutzdauer für Arzneimitteltests nach der Marktzulassung zu verlängern.

Tabelle 2.9 **Förderung von geistigen Eigentumsrechten, Lizenzvergabe und Kommerzialisierung: Leistung und Maßnahmen im Zeitraum 2008-2010**

Leistung			Förderung von geistigen Eigentumsrechten, Lizenzvergabe und Kommerzialisierung					
Von öffentlichen Forschungseinrichtungen eingereichte Patentanträge ¹ , 2000-07	Relativer Anteil ² an den Exporten von Patenten und Lizenzen der OECD-Länder insgesamt, 2008	Anstieg ³ der Patentierungen zwischen 1995-97 und 2005-07	Förderung der Kommerzialisierung von öffentl. Forschungsergebnissen	Überarbeitung der Regelungen über Exklusivrechte und Lizenzvergabe für Ergebnisse aus staatlich finanz. Forschung	Reform der Gesetze zum Schutz geistiger Eigentumsrechte	Unterstützung für KMU beim Schutz geistiger Eigentumsrechte	Kurse über geistige Eigentumsrechte	
Index 100 = Höchster Wert im OECD-Raum			Im Zeitraum 2008-2010 ergriffene Maßnahmen/Initiativen					
Österreich	25	9	25	✓				
Kanada	92	30	24	✓				
Tschech. Rep.	42	1	31		✓		✓	
Dänemark	41	21	22					
Finnland	3	27	13	✓	✓			
Frankreich	89	36	17	✓	✓	✓		
Deutschland	15	21	17		✓	✓		✓
Ungarn	14	23	24					✓
Israel	92	22	31	✓		✓		✓
Italien	41	4	17					
Japan	39	100	20			✓		✓
Korea	42	18	100					
Niederlande	16	90	19			✓		✓
Neuseeland	19	11	26					
Norwegen	11	9	21				✓	✓
Polen		4	33					
Slowenien		3	45	✓				
Südafrika	35	2	16	✓				
Spanien	100	3	35		✓	✓		
Schweden	1	39	13	✓				✓
Schweiz	21	91	16					
Türkei			90					
Ver. Königreich	95	27	15		✓			✓
Ver. Staaten	83	97	18					

Anmerkung: In der Tabelle sind nur die Länder aufgeführt, deren Antworten auf den Fragebogen zum *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010* bis zum 31. August 2010 eingegangen waren. Die Leistungsindikatoren wurden indessen für alle OECD-Länder ermittelt, für die Daten vorliegen. Aus diesem Grund ist der höchste Wert im OECD-Raum u.U. nicht in der Tabelle angegeben und wurde bei der Bestimmung der Rangfolge eine größere Anzahl von Ländern berücksichtigt als die, die hier aufgelistet sind.

1. Durchschnittlicher Anteil an den PCT-Patentanmeldungen.
2. Im Vergleich zum Anteil des Landes an den Gesamtdienstleistungsexporten der OECD-Länder.
3. Index des Wachstums der Triade-Patentfamilien, 1995/1997 = 100.

Quelle: OECD, *Patent Database*, Januar 2010; OECD (2010a), *Main Science and Technology Indicators: 2010-1*, OECD, Paris; Antworten auf den Fragebogen zum *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010*.

Im Kontext der Wirtschaftskrise hat die Europäische Union ihre Mitgliedstaaten aufgefordert, die Gebühren für die Anmeldung und die Aufrechterhaltung von Patenten um bis zu 75% zu senken (OECD, 2009a). Außerdem hat die Europäische Kommission 2009 eine Empfehlung an den Rat verabschiedet, die vorsieht, ihr Verhandlungsrichtlinien im Hinblick auf den Abschluss eines Übereinkommens zur Schaffung eines einheitlichen Patentgerichtssystems zu erteilen. Dieses Europäische und EU-Patentgericht (EEUPG) würde im Vergleich zu den Kosten von Einzelverfahren zu erheblichen Einsparungen führen. Derartige Einsparungen bei den Verfahrenskosten könnten es vielen kleinen und mittleren Unternehmen ermöglichen, ihre Patentrechte in der ganzen EU und in allen Unterzeichnerstaaten des Europäischen Patentübereinkommens (EPÜ) durchzusetzen.

Japan testet seit 2008 im Rahmen von Pilotprojekten das „Super Accelerated Examination System“. Patentanmeldungen für umweltfreundliche Technologien können seit 2009 probeweise über das konventionelle System der beschleunigten Prüfung abgewickelt werden. Darüber hinaus wurden die Prüfungsrichtlinien überarbeitet, um die Patentierbarkeit im Bereich der fortgeschrittenen Medizintechnik auszuweiten, und im Frühjahr 2009 wurde das Patentgesetz novelliert, um das Registrierungssystem für nichtexklusive Lizenzen zu ändern und die Frist zu verlängern, während der Einspruch gegen eine Ablehnung erhoben werden kann.

Ein anderes Politikziel ist es, kleine und mittlere Unternehmen zu ermutigen, ihre Innovationen patentieren zu lassen und IP-Kapazitäten aufzubauen. In der Tschechischen Republik können kleine und mittlere Unternehmen im Rahmen des Programms für Innovation und Patente Unterstützung beim Schutz geistiger Eigentumsrechte beantragen. Das japanische Patentamt (JPO) hilft kleinen und mittleren Unternehmen über die KMU-Supportzentren der Präfekturen bei der Erschließung von Absatzmöglichkeiten im Ausland. Schweden hat ein Pilotprojekt durchgeführt, um kleine und mittlere Unternehmen finanziell zu unterstützen, die professionelle Beratung im Bereich des geistigen Eigentums in Anspruch nehmen. Da die Kosten des Programms verhältnismäßig gering waren und der Effekt vergleichsweise hoch war, zieht die schwedische Regierung die Verlängerung des Programms bis 2011 in Erwägung. In den Niederlanden können kleine und mittlere Unternehmen Innovationsgutscheine verwenden, um die mit ihrer ersten Patentanmeldung verbundenen Kosten (teilweise) zu decken. Die 2008 eingeführte Maßnahme bezieht sich sowohl auf die direkten Anmeldegebühren als auch auf die Kosten der Beantragung von Patentanwälten im In- und Ausland.

Erleichterung der wirtschaftlichen Verwertung von öffentlichen Forschungsergebnissen

Die wirtschaftliche Verwertung von öffentlichen FuE-Ergebnissen durch Patentierung oder Spin-offs ist ein wichtiger Kanal für den Wissenstransfer. In diesem Bereich wurden in jüngster Zeit u.a. folgende Initiativen ergriffen:

- Im Rahmen der mit der österreichischen Regierung für den Zeitraum 2010-2012 geschlossenen Leistungsvereinbarungen sind die österreichischen Universitäten verpflichtet, IP-Strategien zu entwickeln und die Verwaltung von geistigem Eigentum zu verbessern. Zudem finden regelmäßige Treffen zwischen den Ministerien, den öffentlichen Forschungsinstituten und dem privaten Sektor statt, um Informationen auszutauschen und Möglichkeiten zur Verbesserung des Wissenstransfers zu erörtern.
- In Finnland dürfte das neue Gesetz zu universitären Erfindungen die Rahmenbedingungen für die Innovationstätigkeit an Universitäten verbessern, indem es Fragen der Eigentumsrechte vereinfacht. In der Auftragsforschung haben die Hochschulen nun Anspruch darauf, sich die Rechte zu sichern. Die Konzentration der Rechte macht den Transfer effizienter und einfacher als zuvor. Darüber hinaus enthalten die Arbeitsverträge an Hochschulen mehrere Arten von Vereinbarungen, z.B. über die Nichtverbreitung von Informationen und die Übertragung bestimmter Eigentumsrechte an die Universität.
- Frankreich führte 2009 das Prinzip eines Exklusivmandats für die Verwaltung geistiger Eigentumsrechte ein, das öffentlichen Forschungseinrichtungen gewährt wird, bei denen Forschungsaktivitäten angesiedelt sind, die in Erfindungen münden, wobei es sich in den meisten Fällen um Universitäten handelt. Das neue Dekret dürfte die Transaktionskosten für die Miterfinder reduzieren und den Technologietransfer erleichtern.

- Die Annahme der europäischen Charta zum Umgang mit geistigem Eigentum aus öffentlichen Hochschuleinrichtungen und Hochschulen (IP-Charta) im Jahr 2008 liefert einen Rahmen für die Behandlung von geistigem Eigentum und die Verhandlungen darüber zwischen öffentlichen Forschungseinrichtungen und Unternehmen.
- Im Jahr 2008 wurde in Südafrika ein neues Gesetz über geistige Eigentumsrechte aus staatlich finanzierter Forschung erlassen. Darüber hinaus hat das IPR-PFR-Gesetz zur Gründung des National Intellectual Property Management Office (NIPMO) geführt, das die Einrichtung von Büros für den Technologietransfer an Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen erleichtern wird, um diese bei der Identifizierung und der Verwaltung von geistigem Eigentum, der Handhabung der einschlägigen gesetzlichen Vorschriften und der Aushandlung von Vereinbarungen über die Aufteilung der Gewinne zu unterstützen.

Manche Länder haben zusätzliche Finanzierungsprogramme zur Förderung des Technologietransfers und der wirtschaftlichen Verwertung von Forschungsergebnissen im Hochschulsektor eingeführt:

- Schweden gewährt Universitäten und anderen Hochschuleinrichtungen, die auf die Bereiche Technik, Medizin oder Wissenschaft spezialisiert sind, finanzielle Mittel, um Strategien für den Wissenstransfer und die wirtschaftliche Verwertung von Forschungsergebnissen umzusetzen. Das VINNOVA Key Actors Programme ist ferner darauf ausgerichtet, Fachwissen, Methoden, Verfahren und Strukturen zur Verwertung von Wissen und zur Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen zu entwickeln.
- Finnland bietet Forschern und Studierenden durch das Tuli-Programm (50 Mio. Euro für den Zeitraum 2008-2014) Finanzierungshilfen, um auf betriebswirtschaftliches Fachwissen zugreifen zu können (z.B. mit Auftragsstudien zur Evaluierung des Geschäftspotenzials).

Einige Länder stellen öffentlichen Forschungseinrichtungen auch Infrastrukturen und nichtfinanzielle Unterstützung zur Verfügung. In Schweden werden in Universitäten spezifische Innovationsdienste für Forscher eingerichtet, deren Forschungsergebnisse sich u.U. wirtschaftlich verwerten lassen. In Slowenien wurde die Errichtung von Technologietransferstellen an den wichtigsten Hochschulen und öffentlichen Forschungsinstituten unterstützt. Österreich hat einen National Contact Point für IPR-Angelegenheiten im Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung eingerichtet, um öffentlichen Forschungseinrichtungen dabei zu helfen, Vorgehensweisen und Verfahren für den Umgang mit geistigem Eigentum festzulegen. Norwegen bezuschusst akademische Einrichtungen, die Kurse über den Schutz geistiger Eigentumsrechte anbieten.

Anpassung an die Globalisierung von FuE und Innovationstätigkeit

Die Globalisierung von FuE und Innovationstätigkeit wirkt sich auch auf den Spielraum für Politikinterventionen auf nationaler Ebene aus. Daher berücksichtigt eine wachsende Zahl von OECD-Ländern und aufstrebenden Volkswirtschaften bei der Formulierung ihrer nationalen Strategien die jüngsten Trends bei der Globalisierung von FuE. Der Stellenwert, der der Internationalisierung von WTI von Seiten der Politik eingeräumt wird, unterscheidet sich erheblich von Land zu Land (Tabelle 2.10 und 2.11). In Finnland, Japan und Norwegen gehört sie zu den obersten Prioritäten der WTI-Politik; in offenen und stark international ausgerichteten Volkswirtschaften, wie Österreich, den Niederlanden und den Vereinigten Staaten, ist ihr Stellenwert hingegen geringer.

Tabelle 2.10 Internationalisierung von Wissen: Leistung, Prioritätsstufe und Maßnahmen im Zeitraum 2008-2010

Leistung	Prioritätsstufe	Verbindung inländischer Unternehmen mit ausländischen Forschungs- und Innovationsquellen			Anwerbung ausländischer Unternehmen und Direktinvestitionen (ADI)						Unterstützung der Internationalisierung inländischer geistiger Eigentumsrechte			
		Zusatz- oder Vorzugs- inländische Finanzierung	Unterstützung bei der Suche nach internationalen Partnern	Steueranreize für F&E	Unterstützung von Infrastruktur und Finanzierung	Steueranreize für F&E	Besteuerung von geist. Kapital und Einkommen	Verwaltungs- techn. Unterstützung	Bereitstellung von Infrastrukturen	Öffentl. Beschäftigung	Aktive Anwerbung ausländ. Unternehmen	Marketing und internat. Kampagnen	Zusätzl. Mittel	Kofinanzierung von Tochtergesellschaften im Ausland
Anteil der PCT-Patente, mit ausländ. Durchschnittd. 2003-08	Inter-nationale Leistung von WTI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Index 100 = Höchster Wert im OECD-Raum (1-8)	Selbst-angaben d. Länder ¹	Im Jahr 2010 bestehende Maßnahmen/Initiativen												
Australien	12	34	n.v.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Österreich	37	59	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kanada	16	63	6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tschech. Rep.	27	71	6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Dänemark	9	45	6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Finnland	35	35	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Frankreich	19	48	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Deutschland	6	36	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ungarn	100	68	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Israel	35	35	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Italien	7	31	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Japan	1	7	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Korea	3	11	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Niederlande	25	42	6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Neuseeland	16	42	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Norwegen	6	43	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Polen	22	78	5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Slowenien	43	43	5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Südafrika	17	44	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Spanien	24	42	n.v.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Schweden	11	28	n.v.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Türkei	25	55	n.v.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ver. Königreich	8	24	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Anmerkung: In der Tabelle sind nur die Länder aufgeführt, deren Antworten auf den Fragebogen zum *Wissensschaffs-, Technologie- und Industrieausblick 2010* bis zum 31. August 2010 eingegangen waren, sowie jene, die den TIP-Fragebogen über die Anpassung der Politik an die Globalisierung von F&E und Innovationsfähigkeit beantwortet hatten. Die Leistungsindikatoren wurden indessen für alle OECD-Länder ermittelt, für die Daten vorliegen. Aus diesem Grund ist der höchste Wert im OECD-Raum u.U. nicht in der Tabelle angegeben und wurde bei der Bestimmung der Rangfolge eine größere Anzahl von Ländern berücksichtigt als die, die hier aufgelistet sind.

- n.v.: Antwort nicht verfügbar.
1. In Prozent des BIP.
 2. Anteil an den PCT-Patentanmeldungen.
 3. Eigene Einstufung der nationalen Prioritäten im Bereich WTI auf einer Skala von 1 (am wenigsten wichtig) bis 8 (am wichtigsten).
- Quelle: IWF, *Balance of Payments Statistics*, Juli 2009; OECD, *Patent Database*, Juni 2009; Antworten auf den Fragebogen zum *Wissensschaffs-, Technologie- und Industrieausblick 2010*.

Tabelle 2.11 **Internationalisierung von Humanressourcen: Leistung, Prioritätsstufe und Maßnahmen im Zeitraum 2008-2010**

	Leistung		Erhöhung der internationalen Mobilität						
	Anteil ¹ der ausländ. Studierenden, 2008	Internationalisierung von WTI	Änderung des Zuwanderungsrechts	Änderung des Arbeitsrechts, der Hochschulgesetze usw.	Finanzierung (Stipendien, Zuschüsse usw.)	Schaffung spezif. Stellen in Hochschulen	Steueranreize	Rückkehrprogramme (einschl. Finanzierung)	Sonstige
	Index 100 = Höchster Wert im OECD-Raum	Selbstangaben der Länder ² (1-8)	Im Zeitraum 2008-2010 ergriffene Maßnahmen/Initiativen						
Australien	100	n.v.	✓		✓			✓	
Österreich	75	4	✓	✓	✓			✓	✓
Kanada	32	6	✓		✓		✓	✓	
Tschech. Rep.		6	✓		✓	✓			
Dänemark	13	6			✓		✓		
Finnland	15	8	✓	✓	✓	✓		✓	
Frankreich		3	✓		✓	✓		✓	
Deutschland	45	7	✓	✓	✓			✓	
Ungarn	16	7	✓		✓			✓	
Israel		7			✓			✓	
Italien		7		✓	✓	✓	✓	✓	
Japan	14	8			✓			✓	
Korea		7			✓	✓			
Niederlande	24	4							
Neuseeland	63	7							
Norwegen	10	8	✓		✓				
Polen		5							
Slowenien	6	5	✓		✓		✓	✓	✓
Südafrika		7							
Spanien	10	7			✓	✓		✓	
Schweden	27	n.v.			✓				
Türkei		n.v.							
Ver. Königreich	71	n.v.							
Ver. Staaten	17	4							

Anmerkung: In der Tabelle sind nur die Länder aufgeführt, deren Antworten auf den Fragebogen zum *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010* bis zum 31. August 2010 eingegangen waren, sowie jene, die den TIP-Fragebogen über die Anpassung der Politik an die Globalisierung von FuE und Innovationstätigkeit beantwortet hatten. Die Leistungsindikatoren wurden indessen für alle OECD-Länder ermittelt, für die Daten vorliegen. Aus diesem Grund ist der höchste Wert im OECD-Raum u.U. nicht in der Tabelle angegeben und wurde bei der Bestimmung der Rangfolge eine größere Anzahl von Ländern berücksichtigt als die, die hier aufgelistet sind.

n.v.: Antwort nicht verfügbar.

1. In Prozent aller Studierenden im Tertiärbereich. Außer für Deutschland, wo der Index auf dem Anteil der ausländischen Studierenden im Tertiärbereich A basiert. Für Kanada beziehen sich die Angaben auf das Jahr 2007. Für die Niederlande und die Schweiz sind die Daten zu niedrig angesetzt.
2. Eigene Einstufung der nationalen Prioritäten im Bereich WTI auf einer Skala von 1 (am wenigsten wichtig) bis 8 (am wichtigsten).

Quelle: OECD (2010), *Bildung auf einen Blick 2010: OECD-Indikatoren*, W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld; Antworten auf den Fragebogen zum *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010*.

Drei Indikatoren geben Aufschluss über den Grad der Internationalisierung von WTI sowie den Umfang, in dem ein Land auf internationales Wissen zugreifen kann: a) der Anteil der ausländischen Direktinvestitionen am BIP, b) der Anteil der ausländischen Studierenden im Tertiärbereich und c) der Anteil der Patentanmeldungen gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), die gemeinsame Erfindungen von Gebietsinländern und Gebietsausländern zum Gegenstand haben. Die Stärke der ADI-Zuflüsse liefert Anhaltspunkte dafür, inwieweit ein Land von Wissensspillover-Effekten und zusätzlichen FuE-Investitionen multinationaler Unternehmen profitieren kann. Die Präsenz vieler internationaler Studierender ist ein Hinweis auf den Beitrag, den ausländische Talente zur Forschung und zum Aufbau von Verbindungen mit internationalen Hochschulnetzen leisten können. Der Anteil der PCT-Patente, an denen

ausländische Miterfinder beteiligt sind, ist eine direkte Messgröße für die internationale Zusammenarbeit in der Forschung.

Inländische Unternehmen mit ausländischen Wissensquellen zu verbinden, Ansiedlungsanreize für wissensintensive Unternehmen und hochqualifizierte ausländische Fachkräfte zu schaffen und Möglichkeiten für die internationale Mobilität in beide Richtungen (Zu- und Abwanderung) zu bieten, sind wichtige Ziele von Politikmaßnahmen, die die Anpassung an die Globalisierung erleichtern und den Nutzen aus ihr erhöhen sollen.

Förderung der Internationalisierung der Innovationsakteure

Mit der fortgesetzten Internationalisierung von Wissenschaft und Innovation wird die Nutzung von ausländischen Wissensquellen immer wichtiger. Dies hat in verschiedenen Ländern und auf EU-Ebene zu einer Reihe von Politikinitiativen geführt.

Regionale, kulturelle und historische Beziehungen sind effiziente Antriebskräfte für die Internationalisierung von FuE und die internationale Zusammenarbeit. Der Europäische Forschungsraum (EFR) spielt eine Schlüsselrolle, indem er den EU-Mitgliedsländern und assoziierten Staaten dabei hilft, inländische Unternehmen mit ausländischen Forschungs- und Innovationsquellen in Kontakt zu bringen. Viele EU-Länder berichteten, dass sie am siebten EU-Forschungsrahmenprogramm (7. FRP) und an EFR-Initiativen teilnehmen, um sich Zugang zu ausländischem Wissen zu verschaffen und einen Beitrag zur internationalen Forschung zu leisten. Dies gilt auch für Länder wie Norwegen und Israel. Analog dazu bietet die Kooperation zwischen den nordischen Ländern diesen die Möglichkeit, in den Nordic Centres of Excellence und in nordischen Forschungsnetzen zusammenzuarbeiten und so Synergieeffekte auf regionaler Ebene zu erzeugen.

Mit den Iberoeka-Projekten soll die technologische Zusammenarbeit zwischen Unternehmen in Lateinamerika gefördert werden. Die Iberoeka-Initiative ist Teil des Programa Iberoamericano Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), an dem sich 19 lateinamerikanische Länder, Portugal und Spanien beteiligen. Das CDTI, der spanische Träger der Iberoeka-Projekte, unterstützt die Teilnahme von spanischen Unternehmen an dieser Initiative, indem es Beratung bei der Vorstellung neuer Vorhaben, der Suche nach Partnern und dem Zugang zu Finanzierungsquellen leistet.

Die Verbesserung der Internationalisierung des nationalen Innovationssystems setzt voraus, dass die staatlichen Stellen ihre eigenen Kapazitäten verstärken. Schweden lancierte das Programm Globale Verbindungen für ein starkes Forschungs- und Innovationsumfeld (*Starka FoU-miljöers Globala Länkar*), um die internationale Attraktivität und Wettbewerbsfähigkeit von FuE-Standorten in Schweden zu erhöhen. Der Schweizer Bundesrat hat 2010 seine internationale Strategie im Bereich Bildung, Forschung und Innovation verabschiedet, mit der Ziele und Prioritäten in Exzellenzbereichen definiert werden; hinter dieser Strategie steht die Absicht, die Stellung der Schweiz als wettbewerbsfähiger internationaler Standort für Bildung, Forschung und Innovation auszubauen.

Deutschland hat die Internationalisierung seiner öffentlichen Forschungseinrichtungen vorangetrieben. Die Hochschulen wurden aufgefordert, ihre eigenen Internationalisierungsstrategien zu entwickeln, wobei sie von der Hochschulrektorenkonferenz (HRK) unterstützt und beraten wurden. 2008 lancierte die Bundesregierung eine Strategie zur Internationalisierung von Wissenschaft und Forschung, um a) die Forschungszusammenarbeit mit weltweit führenden Akteuren zu stärken, b) Innovationspotenziale international zu erschließen, c) die Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern in Bildung, Forschung und Entwicklung nachhaltig zu stärken und d) mit Deutschlands Forschungs- und

Innovationspotenzialen zur Lösung der globalen Klima-, Ressourcen-, Gesundheits-, Sicherheits- und Migrationsherausforderungen beizutragen.

Die deutsche Bundesregierung arbeitet auch an der Stärkung des internationalen Profils der nationalen Netzwerke und Cluster, indem z.B. weltweit Kontakte zu relevanten technologischen oder wissenschaftlichen Clustern geknüpft werden. Zwölf Projekte in den Bereichen Umwelttechnologien, Medizintechnik, Lebenswissenschaften, Verkehr und IKT wurden bereits ausgewählt. Darüber hinaus fördert die Bundesregierung internationales Hochschulmarketing und hilft den Hochschulen seit 2001, eigene Studienprogramme im Ausland zu entwickeln. Die Max-Planck-Gesellschaft gründete 2008 in Südflorida, wo ein neuer Cluster für Biowissenschaften entstanden ist, das Max Planck Florida Institute.

Der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) verabschiedete 2008 das Aktionsprogramm „Qualität durch Internationalität“ als Leitlinie für den akademischen Austausch und legte Pläne zur Unterstützung von ausländischen Studierenden und Entwicklungsländern vor. Die Hochschulkonferenz hat ihrerseits einen nationalen Kodex für das Ausländerstudium an deutschen Hochschulen aufgestellt, der gewährleisten soll, dass internationale Studierende in Deutschland Betreuung und Beratung erhalten.

Dänemark verstärkt seine Kooperation in Forschung und Lehre mit China, indem es in Peking an einer von Chinas renommiertesten Hochschulen, der Graduate University of the Chinese Academy of Sciences (GUCAS), das Danish University Centre einrichtet. Diese neue Struktur dürfte 300 Masterstudierende, 75 Doktoranden und 100 Forscherinnen und Forscher aufnehmen, die zu gleichen Teilen aus beiden Ländern stammen. Die Kosten werden sich auf rd. 13 Mio. Euro (100 Mio. DKK) jährlich belaufen und werden gemeinsam von der chinesischen Universität, den dänischen Hochschulen und dem dänischen Staat getragen.

Die Förderung der internationalen Zusammenarbeit inländischer Unternehmen erfolgt auch über direkte Finanzierungshilfen, Steueranreize und die Bereitstellung von Infrastrukturen.

- Die Tschechische Republik hat ein komplexes Fördersystem eingerichtet, um Forschungsorganisationen sowie kleine und mittlere Unternehmen zu ermutigen, sich am Europäischen Forschungsraum zu beteiligen. Dies umfasst die Organisation von groß angelegten Sensibilisierungsveranstaltungen und Schulungen über das siebte Forschungsrahmenprogramm der EU, die Bereitstellung von professioneller Beratung, finanzielle Hilfen für die Vorbereitung von Großprojekten sowie den Aufbau von Beziehungen mit verschiedenen Stellen in anderen EFR-Ländern. Darüber hinaus wurde ein Internetportal geschaffen, um Ausländer über die tschechischen FuE-Strukturen zu informieren und es tschechischen Forscherteams zu ermöglichen, Vorschläge für europäische Kooperationen zu veröffentlichen.
- Die finnische Technologieagentur (Tekes) hat die Förderkriterien nahezu aller ihrer Finanzierungsprogramme durch Bedingungen zur internationalen Kooperation ergänzt.
- Auch in Griechenland gelten für alle seit 2009 eingeführten Finanzierungsprogramme Kriterien zur internationalen Zusammenarbeit.
- Israel fördert über das Global Enterprise R&D Cooperation Framework internationale Kooperationen israelischer kleiner und mittlerer Unternehmen.
- Spanien gewährt spanischen Unternehmen, die zusammen mit ausländischen Partnern in China, Indien, Japan, Kanada und Korea am bilateralen Programm für Technologiekooperationen teilnehmen, Finanzierungshilfen zu Vorzugskonditionen (zinsverbilligte Kredite von bis zu 75% der spanischen Beteiligung und Möglichkeit eines nicht zurückzahlenden Zuschusses in Höhe von 33% der gewährten Mittel).

Dieses Programm fördert die Durchführung gemeinsamer Technologieprojekte, die auf die Entwicklung bzw. Weiterentwicklung neuer Produkte, Verfahren oder Dienste für internationale Märkte ausgerichtet sind.

- Im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) stellt Deutschland 20% zusätzliche Mittel für die Personalkosten von Projekten mit ausländischen Partnern außerhalb Europas zur Verfügung. Das Internationale Büro des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt öffentliche Forschungseinrichtungen und kleine und mittlere Unternehmen beim Aufbau internationaler Beziehungen. Neben der Bereitstellung von finanziellen Mitteln im Auftrag des BMBF hilft das Internationale Büro bei der Erschließung von Chancen internationaler Vernetzung, stellt Beratung zur Verfügung und betreibt das Webportal „Kooperation International“, das Zugang zu umfassenden Informationen über internationale Kooperationsmöglichkeiten bieten soll.
- Israel hat vier bilaterale FuE-Fonds – mit Kanada, Korea, Singapur und den Vereinigten Staaten – eingerichtet, um Kooperationen zwischen israelischen und ausländischen Unternehmen zu fördern.

Die Länder sind auch bemüht, ihre Attraktivität für ausländische Unternehmen zu erhöhen. In Finnland haben eingetragene Unternehmen in ausländischem Besitz ebenfalls Anspruch auf staatliche Mittel, und ausländische Körperschaften, Unternehmen oder Forschungsinstitute werden gleich behandelt wie finnische. Finnland hat zudem das FinNode Innovation Centre Network als Portal für internationale Unternehmen geschaffen, die Geschäftskontakte, Möglichkeiten der Spitzenforschung oder FuE-Ressourcen suchen und Verbindungen zu Partnern in Finnland knüpfen möchten. FinNode ist bereits in China, Japan, Russland und den Vereinigten Staaten aktiv. Deutschland betreibt im Rahmen der Dachkampagne „Research in Germany“ internationales Forschungsmarketing (z.B. mit der Pilotmaßnahme Südkorea), um den Aufbau von FuE-Kooperationen mit neuen Partnern im Ausland zu erleichtern. Kanada reformiert sein System der internationalen Besteuerung, um Investitionen zu vereinfachen, bürokratische Hürden abzubauen und die mit den Steuervorschriften für grenzüberschreitende Aktivitäten verbundenen Compliance-Verfahren zu straffen.

Besonderes Gewicht wird in den Strategien zur Verbesserung der Standortattraktivität auch der Unterstützung der Internationalisierung kleiner und mittlerer Unternehmen eingeräumt. Schweden hat mit öffentlichen Mitteln Supportbüros eingerichtet, um kleine und mittlere Unternehmen in strategischen Sektoren wie Biotechnologie, Forstwirtschaft und Verkehr zu unterstützen. Die schwedische Regierung startete zudem 2009 ein Pilotprogramm, VINN EXPORT, um kleinen und mittleren Unternehmen finanziell zu helfen, ihre Innovationskapazität mit Partnern oder Kunden auf Exportmärkten zu entwickeln. Die Niederlande starteten 2009 das Programm „prepare2start“ (2009-2010), um 600 kleine und mittlere Unternehmen bei der Erschließung internationaler Märkte zu unterstützen, wozu Machbarkeitsstudien für Investitionen in aufstrebenden Volkswirtschaften bezuschusst wurden. Deutschland unterstützt kleine und mittlere Unternehmen bei der Anbahnung internationaler Technologiekooperationen mit Partnern aus Nicht-EU-Ländern. Israel hat eine Rahmenvereinbarung unterzeichnet, um die internationale Zusammenarbeit zwischen kleinen und mittleren Unternehmen zu vereinfachen.

Zur Bewältigung globaler Herausforderungen fördert Kanada internationale Kooperationen mit Entwicklungsländern. 2008 startete die kanadische Regierung ein Programm im Umfang von 6,2 Mio. kan\$, um in prioritären WuT-Bereichen wie Umwelt, Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen und IKT für Entwicklung Forscherteams in Kanada und in Entwicklungsländern miteinander in Kontakt zu bringen.

Förderung der internationalen Mobilität von hochqualifizierten Forschern und Studierenden

Die internationale Migration ist Teil des Globalisierungsprozesses. Der Wettbewerb um Talente hat sich jedoch weltweit verstärkt, und hochqualifizierte Arbeitskräfte sind international mobiler als mittel- oder geringqualifizierte Arbeitskräfte. Mit der Mobilität von Hochqualifizierten befassen sich heutzutage nicht nur die für Zuwanderung zuständigen Ministerien, sondern auch mehrere andere Ministerien, wie z.B. die für Hochschulbildung, Forschung und Wirtschaft.

Wie nicht anders zu erwarten, betrachten die meisten OECD- und Nicht-OECD-Länder die internationale Mobilität als äußerst wichtig und haben Maßnahmen ergriffen, um WuT-Fachkräfte anzulocken und zu halten und inländische Talente auf dem Weg ins Ausland und bei ihrer Rückkehr zu begleiten.

2009 novellierte Österreich sein Universitätsgesetz aus dem Jahr 2002 dahingehend, dass die österreichischen Universitäten freie Stellen für wissenschaftliches Personal international bzw. zumindest europaweit ausschreiben müssen (im Gesetzeskommentar wird die Datenbank EURAXESS-Jobs als mögliches kostenloses Instrument dafür erwähnt). Gemäß dem österreichischen Regierungsprogramm 2008-2013 soll im Jahr 2020 zudem jede(r) zweite Hochschulabsolvent(in) mindestens einen Auslandsaufenthalt vorweisen können. In vielen Ländern wurden besondere Schnellverfahren eingeführt, um die Zuwanderung von ausländischen Studierenden und Forschern zu erleichtern und ihren Zugang zum Arbeitsmarkt zu vereinfachen.

- Das tschechische Zuwanderungsgesetz wurde 2008 novelliert, um ein besonderes Zulassungsverfahren zum Zweck der wissenschaftlichen Forschung für Drittstaatsangehörige einzuführen.
- Dänemark setzt mehrere Programme ein, um es hochqualifizierten Ausländern leichter zu machen, in Dänemark zu arbeiten und zu leben. Internationale Studierende erhalten eine Greencard, die es ihnen ermöglicht, nach ihrem Abschluss sechs Monate lang im Land zu bleiben, um eine Stelle zu suchen. Andere Initiativen zielen darauf ab, die Chancen von Forschern, die nach Dänemark kommen, durch die Einrichtung von Schnellverfahren für die Erteilung von Aufenthaltsgenehmigungen zu verbessern.
- Norwegen hat ein Programm eingeführt, das es den Arbeitgebern gestattet, ausländische Arbeitskräfte direkt anzuwerben und sie zu beschäftigen, bevor ihr Zuwanderungsantrag bearbeitet wurde. Das Programm gilt für Fachkräfte, bei denen die fachliche Qualifikation ausschlaggebend ist, und Spezialisten, bei denen das Gehalt als Kriterium herangezogen wird. Es bleibt dem Arbeitgeber überlassen, sicherzustellen, dass der eingestellte Mitarbeiter die Bedingungen erfüllt, um eine Aufenthaltsgenehmigung als Fachkraft oder als Spezialist zu erhalten.
- Frankreich hat die Bedingungen und die *Procédure d'Habilitation* für ausländische Wissenschaftler und Forscher gelockert, die sich an französischen Universitäten um eine Stelle bewerben, die derjenigen ähnlich ist, die sie in ihrem Herkunftsland bekleiden. Außerdem können ausländische Mitarbeiter und Vertreter französischer Unternehmen, die durch unternehmensinterne Versetzungen ins Land gekommen sind oder direkt im Ausland angeworben wurden, seit 2009 eine zusätzliche Steuergutschrift auf ihr Arbeitseinkommen in Anspruch nehmen.
- Deutschland hat die Einkommensschwelle für die Erteilung einer unbefristeten Aufenthaltserlaubnis von 86 400 Euro auf 64 800 Euro gesenkt. Eine solche Aufenthalts-

Kasten 2.6 Die niederländische Analyse des Migrationsverhaltens von Hochqualifizierten

Die Niederlande haben eine Analyse über das Migrationsverhalten von Hochqualifizierten durchgeführt, d.h. von Personen, deren Bildungsniveau mindestens ISCED-Stufe 5 oder 6 entspricht (Internationale Standardklassifikation des Bildungswesens 1997).

Die Analyse umfasste einen Überblick über theoretische und empirische Studien zu Migrationsmotiven, eine doppelte Umfrage unter den derzeit in den Niederlanden lebenden Hochqualifizierten und unter hochqualifizierten niederländischen Auswanderern, die Konstruktion eines Index, der die Wettbewerbsstärke der einzelnen Länder bei der Anwerbung hochqualifizierter Migranten misst und schließlich eine Untersuchung der Möglichkeiten für die Berechnung zuverlässiger, aktueller und international vergleichbarer Statistiken zu den Migrationsströmen.

Die Zuwanderungskriterien der einzelnen Länder haben offenbar wenig Einfluss auf die Migrationsentscheidungen von Hochqualifizierten und folglich auf die Einstellung hochqualifizierter Kräfte. In der Tat scheinen Verdienst- und Karriereaussichten wie auch ein attraktives Lebensumfeld die wichtigsten Migrationsmotive zu sein.

Die im Rahmen dieser Erhebung befragten Forscher räumten darüber hinaus der Qualität der Wissensinfrastruktur und der Wissensintensität der Volkswirtschaft, dem Ansehen ihrer Hochschulen und der Qualität der wissenschaftlichen Arbeiten große Bedeutung ein.

erlaubnis beinhaltet auch eine Arbeitsgenehmigung. Außerdem arbeitet die Bundesregierung an einem Gesetzentwurf, um die Anerkennungsverfahren für im Ausland erworbene berufliche Qualifikationen, Berufsabschlüsse und Kompetenzen zu verbessern.

- Kanada hat mehrere Maßnahmen eingeleitet, um das kanadische Einwanderungssystem wettbewerbsfähiger zu machen, insbesondere durch die Anerkennung ausländischer Bildungsabschlüsse, mit der im Ausland ausgebildeten Kräften dabei geholfen werden soll, ihre Kompetenzen auf dem lokalen Arbeitsmarkt besser einzusetzen. Die kanadische Regierung stellt auch 50 Mio. kan\$ bereit, um die Entwicklung eines gemeinsamen Ansatzes für die Beurteilung ausländischer Bildungsabschlüsse in den Provinzen und Territorien zu unterstützen und eine bessere Integration der Migranten zu gewährleisten.

Direkte Finanzierungshilfen und Steueranreize sind nach wie vor die am häufigsten eingesetzten Politikinstrumente zur Förderung der internationalen Mobilität von WuT-Fachkräften:

- Österreich hat seine Stipendienprogramme im Hinblick auf die Förderung der internationalen Mobilität umgestaltet, um eine größere Anzahl von Postgraduierten, Postdoktoranden und Universitätslehrenden aus dem Ausland anzuziehen (Ausweitung der Auswahlkriterien des Ernst-Mach-Stipendiums) und österreichischen Nachwuchswissenschaftlern Anreize zur Arbeit im Ausland und zur anschließenden Rückkehr und Fortsetzung ihrer akademischen Karriere in Österreich zu bieten (Erwin-Schrödinger-Auslandsstipendien mit Rückkehrphase). Zudem wurden neue Stipendien eingeführt, um hochqualifizierte junge Forscher, die ein Doktoratsstudium an einer österreichischen Hochschule absolvieren, finanziell zu unterstützen, damit sie ihre Forschungsarbeiten sechs bis zwölf Monate im Ausland durchführen können (Marietta-Blau-Stipendium).
- In Belgien werden von allen Regionen Rückkehrstipendien angeboten.

- Die kanadische Regierung stellte 2010 45 Mio. kan\$ über einen Fünfjahreszeitraum bereit, um ein neues international wettbewerbsfähiges Stipendienprogramm für Postdoktoranden einzurichten und so Spitztalente nach Kanada zu holen. Die Stipendien belaufen sich auf 70 000 kan\$ jährlich über einen Zweijahreszeitraum. Das Programm ist im Studienjahr 2010-2011 angelaufen. Gegen Ende seiner Laufzeit wird es voraussichtlich 140 Stipendien pro Jahr finanzieren.
- Im Rahmen seiner China-Strategie hat Dänemark 13 Promotionsprojekte im Industriesektor an Studierende mit einem Masterabschluss einer chinesischen Universität vergeben. Bei den ausgewählten Unternehmen muss es sich um Privatunternehmen mit Abteilungen oder Tochtergesellschaften in Dänemark und China handeln. Die Studierenden werden in einer dänischen Abteilung beschäftigt und erhalten einen Lohn (in den Kollektivvereinbarungen für in Dänemark beschäftigte Doktoranden festgelegter Mindestlohnsatz).
- Finnland vergibt im Rahmen des Finland Distinguished Professor Programme (FiDiPro) auf Wettbewerbsbasis Zuschüsse, mit denen sowohl ausländische als auch im Ausland tätige finnische Wissenschaftler angelockt werden sollen, die mit einer finnischen Universität oder Forschungseinrichtung eine längerfristige Zusammenarbeit eingehen wollen.
- 2009 wurde in Frankreich ein Postdoktoranden-Programm eingeführt, das von der Agence Nationale de la Recherche (ANR) verwaltet wird und im Ausland tätige französische Nachwuchsforscher bei der Rückkehr und der Entwicklung eines Forschungsprojekts in Frankreich unterstützen soll. Dieses Programm ist mit Mitteln in Höhe von 11,5 Mio. Euro ausgestattet, die in Form von individuellen Finanzierungshilfen zur Deckung von Personal-, Ausrüstungs- und Verwaltungskosten während der Projektinitiierung gewährt werden. Die Zuschüsse belaufen sich auf bis zu 700 000 Euro über einen Dreijahreszeitraum.
- 2009 haben Dänemark, Norwegen und Finnland die Nordic Research Opportunity ins Leben gerufen. Diese neue Maßnahme zur Förderung der Mobilität von Forschern richtet sich an Research Fellows der US National Science Foundation (NSF) und bietet ihnen die Möglichkeit, eine Zeitlang in einer nordischen Forschungseinrichtung zu arbeiten. Sie können dort für einen Zeitraum von zwei bis zwölf Monaten bleiben, wobei sie ihr NSF-Stipendium behalten und vom Norwegischen Forschungsrat, der Akademie von Finnland und der finnischen Förderagentur für Technologie und Innovation Tekes oder der dänischen Forschungstiftung D NRF zusätzliche Mittel erhalten.
- Israel plant für 2011 ein neues Fulbright-Stipendienprogramm, das darauf ausgerichtet ist, amerikanische Postdoktoranden dazu zu ermutigen, in Israel zu forschen. Dieses Programm wird auch den Austausch von Studierenden und Forschern zwischen Israel und den Vereinigten Staaten fördern. Die Einrichtung neuer Exzellenzzentren dürfte zudem die Rückkehr israelischer Forscher nach Israel begünstigen.
- Zusätzlich zu seinen vielen Stipendien für internationale Studierende oder Wissenschaftler startete Japan 2009 das Programm JSPS BRIDGE Fellowship, das ehemaligen JSPS-Stipendiaten die Möglichkeit bietet, Kooperationsbeziehungen und -Netzwerke mit ihren japanischen Kollegen durch erneute Besuche in Japan – z.B. um an Tagungen oder Seminaren teilzunehmen, gemeinsame Forschungsprojekte zu planen, Vorlesungen zu geben oder junge Forscher auszubilden – aufrechtzuerhalten und zu stärken.

- In Slowenien wurden 2009 Steueranreize gemäß den Anforderungen des europäischen Forschungsrahmenprogramms für in Slowenien tätige ausländische Forscher eingeführt. Darüber hinaus wurden vom Nationalen Büro für Auslands Slowenen und der slowenischen Wissenschaftsstiftung mehrere Programme eingerichtet, mit denen im Ausland tätige slowenische Forscher zur Rückkehr bewegt werden sollen.
- Schweden finanziert postdoktorale forschungsbezogene Qualifizierungsmöglichkeiten für Frauen in Bereichen mit strategischer Bedeutung (VINNMER) und fördert die Kooperation zwischen Schwedens Exzellenzzentren für Forschung und Innovation (FuI) und herausragenden internationalen Forschungsstandorten im Ausland (z.B. in der EU, Nordamerika, China, Japan und Indien).
- Italien führte Einkommensteueranreize für im Ausland tätige Forscher ein, die nach Italien zurückkehren. Es handelt sich dabei um einen pauschalen Einkommensteuersatz von 10% und die Befreiung von bestimmten regionalen Steuern (OECD, 2009a).
- Deutschland gewährt im Ausland tätigen deutschen Wissenschaftlern Fahrtkostenzuschüsse für Vorstellungsgespräche und Fachvorträge sowie Rückkehrstipendien zur wissenschaftlichen Wiedereingliederung über einen Zeitraum von bis zu sechs Monaten. Die Bundesregierung finanzierte zudem den Wettbewerb „Green Talents“, in dessen Rahmen 15 herausragende junge Wissenschaftler aus der ganzen Welt ausgewählt und nach Deutschland eingeladen wurden, um Forschungseinrichtungen zu besuchen und sich über Kooperationsmöglichkeiten mit deutschen Partnern zu informieren.
- Im Rahmen des nationalen Plans für Forschung, Entwicklung und Innovation 2008-2011 richtete Spanien in Universitäten und öffentlichen Forschungszentren spezifische Stellen für zuvor im Ausland tätige spanische und ausländische Forscher ein (Programm I3). Spanien vergibt Postdoktoranden-Stipendien, um die Rückkehr von Studierenden, Wissenschaftlern und Ingenieuren aus dem Ausland zu fördern (Programa Nacional de Contratación e Incorporación de RRHH).
- Einige Länder verstärken ihre Kommunikationsanstrengungen und ihre nichtfinanzielle Unterstützung zur Anwerbung hochqualifizierter ausländischer Kräfte. Die österreichische Regierung hat einen Leitfaden für den Aufenthalt und die Beschäftigung von ausländischen Forscherinnen und Forschern in Österreich in Englisch herausgegeben und plant, die englische Fassung ihrer Website www.help.gv.at/ durch zusätzliche Informationen über Leben und Arbeiten in Österreich zu ergänzen.
- In Dänemark wurde 2008-2009 unter dem Motto *Think, Play, Participate* eine nationale Marke entwickelt – „Study in Denmark“. Dieser Prozess umfasste die Durchführung einer Umfrage unter ausländischen Studierenden in Dänemark und führte zur Entwicklung eines starken Rahmens für die Anwerbung und Bindung internationaler Talente durch dänische Hochschuleinrichtungen. Darüber hinaus richtete Dänemark 2010 ein globales Netzwerk internationaler Studierender ein, die den Titel des „Youth Goodwill Ambassador“ verliehen bekamen. Das Netzwerk repräsentiert eine Vielzahl von Nationalitäten und spiegelt wichtige Zielmärkte für dänische Hochschuleinrichtungen, dänische Unternehmen und sonstige Akteure wider. Das Ziel besteht darin, weltweit für Dänemark, dänische Unternehmen, dänische Kultur und dänische Studienprogramme zu werben. Eine gemeinsame Anstrengung der dänischen Regierung und der Hochschulen mündete zudem in der Erstellung von nationalen Leitlinien für die Anwerbung ausländischer Studierender in Hochschulprogramme. Dieser Verhaltenskodex zielt darauf ab, einen ethnischen Ansatz in der Vermarktung zu fördern und setzt hohe Standards für die Anwerbung internationaler Studierender.

Entwicklung und Stärkung des Humankapitals

Humanressourcen für Wissenschaft und Technologie sind wesentlich, um Forschung und Innovation voranzubringen und Produktivitätswachstum zu generieren. Die wissenschaftlich-technischen Berufe machten 2008 in den meisten OECD-Ländern mehr als ein Viertel der Gesamtbeschäftigung aus, und in Nordeuropa (Schweden, Dänemark, Norwegen), Australien, Kanada und den Vereinigten Staaten betrug ihr Anteil über ein Drittel (OECD, 2009b).

In den letzten zehn Jahren ist die Beschäftigung im wissenschaftlich-technischen Bereich schneller gewachsen als die Gesamtbeschäftigung, was auf die zunehmende Erwerbsbeteiligung von Frauen und die rasch steigende Nachfrage nach Fachkräften und Technikern im Dienstleistungssektor zurückzuführen ist. Zudem haben einige Länder, in denen der Anteil der WuT-Fachkräfte zuvor gering war, inzwischen aufgeholt (z.B. Griechenland, Ungarn, Irland und Spanien).

Gleichzeitig haben mehrere OECD-Länder Besorgnis darüber geäußert, dass das Angebot an hochqualifizierten Arbeitskräften abnimmt und nicht mehr zur Deckung der Nachfrage ausreichen wird. Angesichts der Bevölkerungsalterung ist die Zahl der neuen Hochschulabsolventen möglicherweise nicht groß genug, um die ausscheidenden Kohorten zu ersetzen. Viele OECD- und Nicht-OECD-Länder sind daher bemüht, das Angebot und die Qualität der WuT-Fachkräfte zu erhöhen. Diesbezügliche Politikmaßnahmen setzen auf verschiedenen Ebenen an, in der allgemeinen Schulbildung, im wissenschaftlichen Universitätsstudium, in weiterführenden Forschungsprogrammen und der Postdoktorandenausbildung oder nach dem Eintritt der Arbeitskräfte in den Arbeitsmarkt. Sie betreffen Schüler, Studierende, private Haushalte, Arbeitnehmer und Arbeitgeber.

Im Allgemeinen räumen die OECD-Länder der Entwicklung von Humanressourcen für die Bereiche Wissenschaft und Technologie in ihren nationalen WTI-Strategien hohe Priorität ein (Tabelle 2.12). Folglich ergreifen viele Länder Maßnahmen, um die Zahl der WuT-Fachkräfte zu erhöhen. Die staatlichen Interventionen zielen im Wesentlichen darauf ab, a) das Interesse der Jugendlichen und der Gesellschaft insgesamt an Wissenschaft zu steigern und eine Innovationskultur zu schaffen, b) die formale Bildung auf allen Ebenen und über Wissenschaft und Technologie hinaus zu verbessern, c) die Beschäftigungsbedingungen, insbesondere in Forscherberufen, und die Möglichkeiten für lebenslanges Lernen zu verbessern.

Innovation für alle: Schaffung einer Innovationskultur

Eine Innovationskultur ist ein gemeinsames Merkmal aller Innovationssysteme. Sie setzt eine positive Einstellung zu Neuerungen und Veränderungen voraus und erfordert, dass die Nutzeffekte der Wissenschaft im Hinblick auf den sozialen Fortschritt und das Wohlergehen in der Gesellschaft allgemein anerkannt werden.

Drei Indikatoren dürften einen Hinweis für das Vorhandensein einer WuT- und Innovationskultur in den OECD-Ländern liefern: a) der prozentuale Anteil der Bevölkerung im Alter von 25-64 Jahren, der mindestens über einen Sekundarabschluss verfügt, b) der Prozentsatz der besonders leistungsstarken Schülerinnen und Schüler im Bereich Naturwissenschaften in der Altersgruppe der 15-Jährigen (PISA) und c) der auf Gesundheit, Kommunikation und Bildung entfallende Anteil der Gesamtkonsumausgaben der privaten Haushalte. Das Bildungsniveau gibt Aufschluss darüber, inwieweit die Bevölkerung eines Landes über die erforderlichen Mindestkenntnisse verfügt, um in einer wissensbasierten Gesellschaft einsatzfähig und erfolgreich zu sein. Der Anteil der besonders leistungsstarken 15-Jährigen im Bereich Naturwissenschaften lässt Rückschlüsse auf die Einstellungen und

Tabelle 2.12 Innovation für alle: Leistung, Prioritätsstufe und Maßnahmen im Zeitraum 2008-2010

Leistung				Prioritätsstufe	Förderung des Interesses der Jugendlichen an der Wissenschaft				Steuerung der Nachfrage der privaten Haushalte nach innovativen Produkten und Diensten
Bevölkerungsanteil mit Sekundarabschluss ¹ , 2008	Anteil der 15-Jährigen mit hohen naturwissenschaftlichen Kompetenzen ² , 2006	Anteil ³ der Konsumausgaben der privaten Haushalte für Gesundheit, Kommunikation und Bildung, 2008	Entwicklung von Humanressourcen für WTI		Maßnahmen aller Art	davon:			
				Nationale Kommunikationskampagnen		Mentorenprogramme	Belohnung von herausragenden Leistungen in WuT (Preise ...)		
Index 100 = Höchster Wert im OECD-Raum				Selbstangaben d. Länder ⁴ (1-8)	Im Zeitraum 2008-2010 ergriffene Maßnahmen/Initiativen				
Österreich	89	48	29	7	✓			✓	✓
Kanada	96	69	36	7	✓	✓	✓	✓	
Tschech. Rep.	100	55	30	7	✓	✓			
Dänemark	82	32	23	6	✓				
Finnland	89	100	32	7	✓			✓	
Frankreich	77	38	31	5	✓	✓		✓	
Deutschland	94	57	37	6	✓				
Ungarn	88	33	37	6	✓				
Israel	89	25	50	5					
Italien	59	22	28	n.v.	✓				
Japan		72	41	8	✓	✓	✓		
Korea	87	49	78	6	✓				
Niederlande	81	63	32	5	✓	✓			✓
Neuseeland	79	84		7	✓			✓	
Norwegen	89	29	28	7	✓			✓	
Polen	96	32	36	8	✓				
Slowenien	90	62	34	8	✓				
Südafrika				8	✓				
Spanien	56	23	32	6	✓	✓		✓	
Schweden	94	38	29	6					
Ver. Königreich	77	66	23	n.v.	✓		✓		
Ver. Staaten	98	43	100	6	✓	✓	✓	✓	✓

Anmerkung: In der Tabelle sind nur die Länder aufgeführt, deren Antworten auf den Fragebogen zum *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010* bis zum 31. August 2010 eingegangen waren. Die Leistungsindikatoren wurden indessen für alle OECD-Länder ermittelt, für die Daten vorliegen. Aus diesem Grund ist der höchste Wert im OECD-Raum u.U. nicht in der Tabelle angegeben und wurde bei der Bestimmung der Rangfolge eine größere Anzahl von Ländern berücksichtigt als die, die hier aufgelistet sind.

n.v.: Antwort nicht verfügbar.

1. Prozentualer Anteil an der Bevölkerung im Alter von 25-64 Jahren. Für die Russische Föderation beziehen sich die Angaben auf das Jahr 2002.
2. Prozentsatz der besonders leistungsstarken Schülerinnen und Schüler im PISA-Naturwissenschaftstest.
3. Anteil an den Gesamtkonsumausgaben der privaten Haushalte.
4. Eigene Einstufung der nationalen Prioritäten im Bereich WTI auf einer Skala von 1 (am wenigsten wichtig) bis 8 (am wichtigsten).

Quelle: OECD, *Bildung auf einen Blick 2010*, W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld; OECD, *PISA-2006-Datenbank*; OECD, *National Accounts Database*, Februar 2010; OECD, *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2008*, OECD, Paris; Antworten auf den Fragebogen zum *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010*.

die Motivation der Jugendlichen im Bereich Naturwissenschaften zu und ist in gewissem Maße ein Indiz dafür, wie viel Freude sie am naturwissenschaftlichen Lernen haben und wie viel Engagement sie dafür aufbringen (OECD, 2009d). Die Konsumausgaben der privaten Haushalte für Gesundheit, Bildung und Kommunikation sind ein Indikator für die Verbrauchernachfrage in drei Bereichen, in denen technologische und organisatorische Innovation wichtig ist und in denen die Nutzer und Verbraucher eine aktive Rolle spielen können, indem sie Orientierungen für die Innovationsanstrengungen geben (OECD, 2010b).

Norwegen und die Niederlande verfolgen einen globalen Ansatz zur Lösung des Fachkräftemangels in den Bereichen Wissenschaft und Technologie. Im Februar 2010 lancierte die norwegische Regierung einen neuen Strategieplan, „Wissenschaft für die Zukunft – Strategie zur Förderung von Mathematik, Naturwissenschaften und Technologie 2010-2014“, der sich auf das gesamte Bildungs- und Forschungssystem vom Kindergarten bis zur Spitzenforschung erstreckt und Akteure aus verschiedenen Sektoren, insbesondere dem Unternehmenssektor – über den Hauptverband der Norwegischen Wirtschaft und Industrie (NHO) und Norsk Industri –, einbezieht. In den Niederlanden ist die Einbindung des gesamten Bildungssystems vom Primärbereich bis zum Arbeitsmarkt ein Ansatz, der seit 2004 angewandt wird. Der niederländische Delta-Plan für Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften und Technologie unterstützt Initiativen in Bildungs- und Forschungseinrichtungen.

Steigerung des Interesses der Jugendlichen an der Wissenschaft

Die OECD-Länder richten weiterhin besonderes Augenmerk auf die Steigerung des Interesses der Jugendlichen an der Wissenschaft. Die diesbezüglichen Maßnahmen reichen von großen öffentlichen Kommunikationskampagnen bis hin zur Organisation von Forschungsprojekten, an denen Jugendliche und erfahrene Wissenschaftler gemeinsam teilnehmen. Spanien erstellte im Rahmen des nationalen Plans für Forschung, Entwicklung und Innovation 2008-2011 das nationale Programm für wissenschaftliche Kultur, mit dem das Interesse der Jugendlichen und der Gesellschaft an der Wissenschaft geweckt werden soll. In Südafrika wurde 2007 die Youth into Science Strategy (YISS) eingeleitet, die auf Schüler und Bachelorstudierende in Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Technologie und Mathematik ausgerichtet ist. Die YISS wird derzeit durch verschiedene nationale Pläne umgesetzt: das National Educator Support Programme, den National Plan for Camps, Competitions, Olympiads, den Nationalen Plan für die Einrichtung eines Netzes von Wissenschaftszentren sowie den Nationalen Plan für die Unterstützung erfolgreicher Studienabsolventen im National Youth Service Programme.

Viele Länder beabsichtigen zudem, im Hinblick auf die allgemeinen Nutzeffekte der Wissenschaft effizienter zu kommunizieren. Nationale Veranstaltungen vom Typ „Woche der Wissenschaft“ oder „Tag der Wissenschaft“ bringen Partner aus staatlichen Stellen, Unternehmen und Hochschulen zusammen und bieten jungen Menschen, aber auch der breiteren Öffentlichkeit die Möglichkeit zur Teilnahme an einer Vielzahl von Aktivitäten (Workshops, Besichtigungen, Gesprächsrunden, Ausstellungen, Spiele, Wettbewerbe usw.). Derartige Initiativen entwickeln sich auch in aufstrebenden Volkswirtschaften (Südafrika, Indien).

Auf europäischer Ebene hat das EUREKA-Netzwerk die „I am EUREKA“-Kampagne lanciert, um die Öffentlichkeit zu sensibilisieren und den Bekanntheitsgrad des EUREKA-Labels zu erhöhen. Die Veröffentlichung von sechs Anzeigen im Bordmagazin von Brussels Airlines zwischen November 2008 und April 2009 war ein Pilotprojekt und ein kosteneffizientes und wirksames Mittel, um eine Pilotkampagne zu starten und eine große Zahl einflussreicher Personen zu erreichen, die von und nach Brüssel fliegen.

Die Tschechische Republik legt in ihrer nationalen FuE- und Innovationspolitik (2009-2015) den Schwerpunkt auf intensivere Werbung und Unterstützung für Forschung, Entwicklung und Innovation in den Medien.

Einige Länder versuchen die Kommunikation mit jungen Menschen durch Mentorenprogramme oder den Einsatz von unterhaltsamen digitalen Instrumenten zu personalisieren.

- Kanada hat vor kurzem die Synapse Youth Connection ins Leben gerufen, in deren Rahmen rd. 4 000 Forscher, Postgraduierte und Postdoktoranden freiwillig Jugendliche betreuen, um sie für Berufe im Gesundheitswesen zu begeistern. Im ersten Jahr wurden durch das Programm mehr als 20 000 Schüler direkt und weitere 26 000 indirekt erreicht.
- Das Vereinigte Königreich hat ein neues Programm, Researchers in Residence, eingeführt, in dessen Rahmen vorgesehen ist, Forscher an Schulen zu entsenden. Zudem wurde das STEMNET-Netzwerk entwickelt, um junge Menschen über Naturwissenschaften, Technologie, Ingenieurwissenschaften und Mathematik (STEM) zu informieren und es ihnen zu ermöglichen, an Debatten über damit verbundene Themen teilzunehmen und Entscheidungen dazu zu treffen.
- Im Rahmen des neuen Programms „Educate to Innovate“ setzen die Vereinigten Staaten auf die Macht der Medien und nutzen interaktive Spiele und praxisnahes Lernen, um eine neue Generation von Erfindern und Innovatoren zu inspirieren. In Japan werden Gymnasiastinnen dazu ermutigt, wissenschaftliche Kurse zu wählen, indem ihnen im Rahmen von experimentellem Unterricht, Gastvorlesungen oder Sommercamps Möglichkeiten zum Austausch mit Forscherinnen und Ingenieurinnen geboten werden.

Japan fördert zudem den Dialog zwischen Wissenschaftlern und Bürgern und beabsichtigt, der Öffentlichkeit mehr Möglichkeiten zu geben, Wissenschaft und Technologie im Alltag zu erleben.

Italien hat jüngst eine Ausschreibung für Vorschläge für die jährlich stattfindende Woche der „wissenschaftlichen und technologischen Kultur“ lanciert, die mit einem Etat von 10 Mio. Euro ausgestattet ist (<http://attiministeriali.miur.it/anno2010/luglio/dd-19072010.aspx>). Das Programm wird vom Ministerium für Bildung, Hochschulen und Forschung finanziert.

Darüber hinaus fördern einige Länder das Engagement junger Menschen für die Wissenschaft, indem sie ihnen die Möglichkeit geben, an Forschungsprojekten oder Wissenschaftswettbewerben teilzunehmen. Diese Initiativen basieren im Wesentlichen auf einem Ansatz des praxisnahen Lernens. Das österreichische Programm Sparkling Science gibt Schülerinnen und Schülern bis zum Alter von 18 Jahren eine Chance, sich als Nachwuchswissenschaftler zu betätigen. Sie können Seite an Seite mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aktiv an über 100 interdisziplinären Projekten mitwirken (indem sie Befragungen durchführen, Daten interpretieren, an der Entwicklung neuer Produkte teilnehmen und Ergebnisse vorstellen). Der strategische Planungshorizont des Programms ist auf zehn Jahre (2007-2017) ausgelegt, und es ist eine jährliche Dotierung mit rd. 3 Mio. Euro vorgesehen. Die Akademie von Finnland organisiert jedes Jahr den wissenschaftlichen Wettbewerb Viksu für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II, die dazu Aufsätze zu sämtlichen wissenschaftlichen Disziplinen einreichen können. Die besten Arbeiten werden mit Stipendien in Höhe von 30 000 Euro ausgezeichnet. Die Vereinigten Staaten haben Programme eingeführt, um junge Menschen für wissenschaftliche Untersuchungen und die Ausarbeitung anspruchsvoller Konzepte zu interessieren (Wettbewerbe zur Entwicklung neuer Spieloptionen). Japan veranstaltet Schülerwettbewerbe im Bereich Wissenschaft und Technologie; die Gewinner können dann an internationalen Wettbewerben mit Schülern aus anderen Ländern teilnehmen.

Wissenschaftsförderung durch die Anerkennung herausragender Leistungen im Bereich WTI

Die Anerkennung von herausragenden Leistungen im Bereich WTI, die Schaffung von Rollenmodellen und die Belohnung der besten Initiativen sind ebenfalls Möglichkeiten, um das Interesse der Jugendlichen an der Wissenschaft zu wecken und eine Innovationskultur auf breiterer Basis zu fördern.

In Kanada geschieht dies mit Outreach-Initiativen über die Website www.science.gc.ca. Am „Great Canadian Science Race“ nehmen beispielsweise über 325 000 Kinder und 14 000 Lehrkräfte aus dem ganzen Land teil. Die Website, die weiter an Beliebtheit gewinnt, verzeichnete 2008 einen Anstieg der Zahl ihrer Besucher um 32%.

In Neuseeland wurden 2009 fünf wissenschaftliche Preise des Premierministers eingeführt. Diese Preise gehen jeweils an: einen Forscher oder ein Forscherteam, einen Nachwuchswissenschaftler (im Doktorandenstudium oder den fünf Jahren nach dessen Abschluss), eine Lehrkraft für Naturwissenschaften, einen Schüler der Sekundarstufe und einen Forscher im Bereich Wissenschaftsmedien (dieser letztgenannte Preis zeigt, welches Interesse Neuseeland der Kommunikation über WuT-Themen beimisst).

Ziel des seit 2008 alle zwei Jahre verliehenen norwegischen Kavli-Preises (www.kavliprize.no) ist es, wissenschaftliche Spitzenforschung anzuerkennen, besonders kreative Wissenschaftler zu würdigen, die Öffentlichkeit für Wissenschaftler und ihre Arbeit zu sensibilisieren und die internationale Kooperation zwischen Wissenschaftlern zu fördern.

Auch im Rahmen von EUREKA wurde 2008-2009 ein neuer EUREKA Innovation Award eingeführt, um FuE betreibende kleine und mittlere Unternehmen für Projekte auszuzeichnen, die herausragende technologische und kommerzielle Leistungen darstellen und von großer gesellschaftlicher Bedeutung sind. Dieser jährlich verliehene Preis erstreckt sich auf eine Reihe von EUREKA-Projekten (Einzelprojekte, Eurostars, Cluster und Umbrellas). Der Preis soll eine dauerhafte Bekanntheit gewährleisten und hat einen eindeutigen und starken Einfluss auf das Image von EUREKA.

Erhöhung des Angebots von Innovationskompetenzen

Die Hochschulsysteme sind neben der Zuwanderung und der Arbeitsplatzmobilität die wichtigste Quelle für WuT-Fachkräfte (OECD, 2009b). Daher messen die OECD-Länder der Verbesserung der Bildung im Interesse der Innovation eine hohe oder zumindest mittelhohe Priorität bei.

Vier Indikatoren können einen Hinweis auf die Kapazität der nationalen Bildungssysteme liefern, Kompetenzen für Innovationen bereitzustellen: a) die gesamten öffentlichen und privaten Bildungsausgaben in Prozent des BIP, b) der Prozentsatz neuer Hochschulabsolventen in Natur- und Ingenieurwissenschaften, c) der Anteil der Promotionsabschlüsse und d) die Teilnahme von Frauen an Promotionsstudiengängen. Der Umfang der Bildungsausgaben gibt Aufschluss über den Anteil der Ressourcen eines Landes, der in Bildungseinrichtungen investiert wird, und zeigt, welchen Stellenwert ein Land der Bildung in seiner Ressourcenallokation insgesamt beimisst⁵ (OECD, 2009d). Der Prozentsatz der Hochschulabsolventen in Natur- und Ingenieurwissenschaften informiert über das Potenzial eines Landes, einerseits Wissen aufzunehmen, zu entwickeln und zu verbreiten und andererseits den Arbeitsmarkt mit Wissenschaftlern und Ingenieuren zu versorgen (OECD, 2009b). Die Promotionsquote ist ein Indiz für die Kapazität eines Landes, Studierenden Zugang zum höchsten Bildungsniveau zu bieten und sie so auszubilden, dass sie Forschungsarbeiten durchführen und zur Wissensverbreitung beitragen können (OECD, 2009b). Die Teilnahme von Frauen an Promotionsstudiengängen spiegelt das Geschlechterverhältnis in Doktorandenprogrammen und in der Anfangsphase wissenschaftlicher Laufbahnen wider.

Finnland, Schweden, die Vereinigten Staaten und Israel gehören zu den OECD-Ländern, die nach diesen Indikatoren am besten abschneiden; sie geben einen großen Anteil des BIP für Bildung aus, sie haben einen hohen Anteil an neuen Hochschulabsolventen in Natur- und Ingenieurwissenschaften und hohe Promotionsquoten und sie weisen eine besonders

starke Beteiligung von Frauen an weiterführenden Forschungsprogrammen auf. Portugal hat seine Kapazitäten für die Humankapitalbildung in den letzten Jahren deutlich verstärkt, und die Schweiz kann auf ein starkes Berufsbildungs- und Bildungssystem insgesamt zählen (OECD, 2008). Im Gegensatz dazu liegen Japan, Spanien und die Niederlande in Bezug auf die Entwicklung von Humankapital etwas hinter anderen OECD-Ländern zurück.

Stärkung der Hochschulbildung

Die Verbesserung der Bildungsmöglichkeiten für das 21. Jahrhundert ist ein wesentliches Ziel vieler Konjunkturprogramme. Deutschland und das Vereinigte Königreich haben Investitionen in Bildung in den Mittelpunkt ihres politischen Handelns gestellt. Spanien und Portugal haben die Krise als Chance genutzt, um Reformen ihrer Hochschuleinrichtungen einzuleiten. Australien, Österreich, Kanada, Deutschland, Neuseeland, Norwegen und Spanien haben in die Renovierung und den Bau von Schulen und Hochschulen investiert. Italien hat digitale Innovationen in Schulen gefördert. Neben der Renovierung und Neuausstattung von Schulen und Hochschulen wurden umfangreiche Investitionen in Kinderbetreuungseinrichtungen getätigt, woran sich zeigt, welche Bedeutung der frühkindlichen Bildung für die Zukunft beigemessen wird (OECD, 2009a).

Um sicherzustellen, dass die nationalen Bildungssysteme hohe Standards erfüllen, setzen sich die Länder für deren Stärkung ein, erhöhen die für Bildung bereitgestellten Mittel, bauen ihre Bildungseinrichtungen aus und entwickeln die Kompetenzen der Lehrkräfte.

Als Reaktion auf die Krise erhöhte Australien die Mittelzuweisungen für den Bildungssektor auf 1,4% des BIP, während die Bildungsausgaben in Deutschland um 0,6% des BIP, in den Vereinigten Staaten um 0,58% des BIP und in Portugal um 0,41% des BIP erhöht wurden (a.a.O.). In ihrem Haushalt 2007 hat die kanadische Bundesregierung 3,2 Mrd. kan\$ für 2008-2009 zur Unterstützung der postsekundären Bildung bereitgestellt, und in Zukunft sollen die Investitionen des Bundes mit einer Jahresrate von 3% wachsen.

Ungarn hat neue Fortbildungsprogramme für Lehrkräfte gestartet (a.a.O.), die mit einem Etat in Höhe von 70 Mio. Euro ausgestattet wurden. Dänemark, das eine hohe Abbrecherquote im Sekundarbereich aufweist und in PISA eine niedrige Punktzahl in Naturwissenschaften erzielte (OECD, 2008), hat im Herbst 2009 ein neues nationales Zentrum für Bildung in Naturwissenschaften, Technik und Gesundheit eingerichtet, dessen Aufgabe darin besteht, die Bildungsqualität zu verbessern und das Interesse an diesen Bereichen des Bildungssystems zu fördern. Japan plant, die Qualität der Lehrkräfte zu verbessern und lokale Systeme zur Unterstützung der Bildung zu entwickeln, insbesondere durch die Beteiligung der Zivilgesellschaft.

In Italien ist eine Reform des nationalen Hochschulsystems geplant, die derzeit vom Parlament geprüft wird. Die Reform zielt auf die Stärkung der Hochschulbildung und der Lehrqualität ab, einerseits durch ein solideres und auf internationaler Ebene besser anerkanntes System der Lehrkräftebeurteilung und andererseits durch Cluster von Hochschulen und wissenschaftlichen Einrichtungen, die die Qualität des Bildungsangebots verbessern sollen (www.senato.it/service/PDF/PDFServer/BGT/00446650.pdf). Das entsprechende Gesetz sieht auch einen größeren Einsatz von Stipendien und sonstigen Anreizen für Studierende vor.

Die Regierungen haben auch die finanziellen Mittel erhöht, die für Universitäten und Hochschuleinrichtungen zur Verfügung gestellt werden. Deutschland hat mit zusätzlichen Finanzmitteln neue Kapazitäten auf Ebene der Hochschulen geschaffen (Hochschulpakt 2020), wodurch der Abwärtstrend bei den Studienanfängerzahlen bereits gestoppt werden

Tabelle 2.13 **Verbesserung der Bildung im Interesse der Innovation: Leistung, Prioritätsstufe und Maßnahmen im Zeitraum 2008-2010**

	Leistung 2008 oder nächstes verfügbares Jahr				Prioritätsstufe	Verbesserung der Bildung im Interesse der Innovation						
	Bildungsausgaben ¹ , 2006	% der Hochschulabsolventen in Natur- und Ingenieurwissenschaften, 2008	Promotionsquote ² , 2008	Frauen in Promotionsstudiengängen ³ , 2008	Entwicklung von Humanressourcen für WTI	Überarbeitung der Hochschulprogramme	Verbesserung des Mathematik- und Naturwissenschaftsunterrichts	Förderung unternehmerischer und sozialer Kompetenzen	Verringerung von Ungleichheiten in der naturwissenschaftl. und technischen Bildung (Frauen, Minderheiten)	Finanzierung für Doktoranden- und Postdoktoranden-ausbildungen	Beteiligung der Industrie an Doktoranden-ausbildungen	Sons-tige
2006	2007			Selbstangaben der Länder ⁴ (1-8)								
Österreich	69	82	59	71	7			✓	✓	✓	✓	
Kanada	81	65	33	75	7					✓		
Tschech. Rep.	60	89	43	62	7	✓	✓		✓	✓	✓	
Dänemark	91	60	46	72	6		✓	✓		✓	✓	
Finnland	73	85	72	91	7			✓		✓		
Frankreich	74	81	43	70	5				✓	✓	✓	
Deutschland	60	88	76	70	6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Ungarn	71	47	22	72	6					✓		
Israel	97	61	44	86	5		✓			✓		
Japan	63	79	33	46	8		✓		✓	✓		
Korea	92	100	34	50	6			✓	✓			
Niederlande	70	44	50	70	5		✓	✓	✓			✓
Neuseeland	78	56	42	84	7							✓
Norwegen	68	48	55	75	7		✓		✓	✓	✓	
Slowenien	76	58	41	80	8	✓			✓	✓	✓	
Südafrika					8							
Spanien	58	77	29	82	6					✓	✓	
Schweden	79	69	93	75	6							✓
Ver. Königreich	74	68	61	75	n.a.				✓	✓	✓	
Ver. Staaten	92	46	45	86	6	✓	✓		✓	✓	✓	

Anmerkung: In der Tabelle sind nur die Länder aufgeführt, deren Antworten auf den Fragebogen zum *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010* bis zum 31. August 2010 eingegangen waren. Die Leistungsindikatoren wurden indessen für alle OECD-Länder ermittelt, für die Daten vorliegen. Aus diesem Grund ist der höchste Wert im OECD-Raum u.U. nicht in der Tabelle angegeben und wurde bei der Bestimmung der Rangfolge eine größere Anzahl von Ländern berücksichtigt als die, die hier aufgelistet sind.

n.v.: Antwort nicht verfügbar.

1. Werte von 1 bis 100 bezogen auf den prozentualen Anteil am BIP.

2. Promotionen in Prozent der betroffenen Alterskohorte. Für Australien, Kanada, China und die Russische Föderation beziehen sich die Angaben auf das Jahr 2007.

3. Prozentsatz der Dokortitel, die an Frauen verliehen werden. Für Australien und Kanada beziehen sich die Angaben auf das Jahr 2007.

4. Eigene Einstufung der nationalen Prioritäten im Bereich WTI auf einer Skala von 1 (am wenigsten wichtig) bis 8 (am wichtigsten).

Quelle: OECD, *Bildung auf einen Blick 2010*, W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld; OECD, *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009*, OECD, Paris; OECD, *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2008*, OECD, Paris; Antworten auf den Fragebogen zum *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010*.

konnte. Die zweite Programmphase (2011-2015), für die der Bund über 5 Mrd. Euro bereitstellt, wird es den Hochschulen ermöglichen, 275 000 zusätzliche Studienanfänger aufzunehmen.

Neben den jüngst für Schulen, Universitäten und Hochschuleinrichtungen bereitgestellten Mitteln haben manche Länder auch die staatliche Unterstützung für Studierende ausgeweitet (Stipendien, Zuschüsse, Kredite, reduzierte Studiengebühren usw.).

- Kanada hat sein System der finanziellen Unterstützung für inländische Studierende modernisiert. Über das neue konsolidierte Canada Student Grant Programme werden rd. 350 Mio. kan\$ bereitgestellt; im Zeitraum 2012-2013 soll dieser Betrag auf 430 Mio. kan\$ angehoben werden. Seit 2009 haben in etwa 245 000 Studierende von diesem Programm profitiert. Kanada plant zudem eine Reform des Canada Student Loans Programme,

um den Zugang zu Studienkrediten zu vereinfachen. In diesem Zusammenhang sollen über einen Vierjahreszeitraum ab 2009/2010 123 Mio. kan\$ investiert werden.

- Im Dezember 2009 richtete Dänemark die Klimakonferenz der Vereinten Nationen (COP15) aus. Um die Bedeutung von dauerhaften Lösungen für den Klimawandel zu unterstreichen, beschloss die dänische Regierung, keine Geschenke oder Konferenzkits an die Konferenzteilnehmer zu verteilen; die dadurch eingesparten Mittel kamen hochqualifizierten Studierenden im Rahmen von elf COP15-Stipendien für Klimaschutz zugute. Die Stipendien, die sowohl die Studiengebühren als auch die Lebenshaltungskosten decken, wurden für mehrere herausragende zweijährige Masterprogramme, insbesondere Master-of-Science-Programme in den Bereichen Windenergie, Umwelttechnik und nachhaltige Energieplanung, bereitgestellt.
- Russland plant, Studierenden mit zinsgünstigen Krediten, staatlichen Stipendien, kostenloser Unterkunft und einer möglichen Einfrierung der Studiengebühren zu helfen. Einige Studierende wurden auch in staatlich finanzierte Programme transferiert (OECD, 2009a).
- Das Konjunkturpaket der Vereinigten Staaten beinhaltet neue Programme zur Unterstützung von Studierenden durch Steuervorteile.

Vermittlung der richtigen Kombination an Kompetenzen in der Bildung

Kompetenzen in Mathematik und Naturwissenschaften galten bislang als Grundlage einer wissensbasierten und innovationsorientierten Gesellschaft. Die jüngsten Entwicklungen und die wachsende Bedeutung von nichttechnologischen Innovationen haben jedoch gezeigt, dass auch ergänzende Kompetenzen, insbesondere unternehmerische Fähigkeiten und soziale Kompetenzen („soft skills“), notwendig sind.

Einige Länder haben das Augenmerk auf die Verstärkung der Kompetenzen in den Bereichen Mathematik und Naturwissenschaften gerichtet. Die Verbesserung des Unterrichts bildete den ersten Schwerpunkt der Politikaktionen. Norwegen hat die Zahl der Lehrkräfte für Mathematik und Naturwissenschaften signifikant erhöht (mindestens 1 000 mehr bis 2014). Die Vereinigten Staaten haben verschiedene Programme eingeführt, um den Mathematikunterricht zu verbessern (z.B. „Race to the Top“), um lokale Supportgruppen um die Lehrkräfte aufzubauen und die Zivilgesellschaft stärker in die Vermittlung praktischer Forschungserfahrungen für Schüler vom Kindergarten bis zur 12. Klasse einzubinden (z.B. „National Lab Day“) und um das private und philanthropische Engagement für Unterricht und Lernen in Naturwissenschaften, Technologie, Ingenieurwissenschaften und Mathematik zu fördern. Japan hat Initiativen entwickelt, um die Unterrichtsaktivitäten der Lehrkräfte in Naturwissenschaften, Mathematik und Technik zu verbessern. Israel gewährt hervorragenden Doktoranden das dreijährige Guastella-Stipendium, um Forschung und Entwicklung im Bereich der wissenschaftlichen Lehre zu fördern.

Die Überarbeitung des Lehrplans stellt eine andere Möglichkeit dar, um das Engagement und die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler in Mathematik und Naturwissenschaften zu erhöhen. Die Vereinigten Staaten haben eine umfassende Bildungsinitiative auf Bundesebene mit einer Anfangsinvestition des Bundes in Höhe von 74 Mio. US-\$ angekündigt, um an Universitäten, Community Colleges, Technical Colleges sowie Primar- und Sekundarschulen Kurse über saubere Energie anzubieten („Regaining our Energy Science and Engineering Edge“). Die Niederlande denken darüber nach, erste Kenntnisse über Wissenschaft und Technologie bereits im Primarbereich zu vermitteln und Organisationen in das schulische Geschehen einzubeziehen, die in diesen Disziplinen Spitzenforschung betreiben. Im Gegensatz dazu

zielen z.B. Österreichs Maßnahmen insbesondere auf Studierende in höheren Semestern oder auf Forscher ab, während Finnland und Deutschland im Hinblick auf den Erwerb von Kompetenzen und Bildung einen bildungssystemübergreifenden Ansatz verfolgen.

Eine auf die Vermittlung unternehmerischer Fähigkeiten ausgerichtete Ausbildung (Entrepreneurship Education) ist für die Entwicklung von Innovationskompetenzen ebenfalls von Bedeutung. 2010 startete Dänemark die Strategy for Education and Training in Entrepreneurship, die auf die Entwicklung von Kompetenzen in den Bereichen Management, Unternehmensgründung und interdisziplinäre Kooperation abzielt. Dadurch sollen Schüler und Studierende mit Kenntnissen im Bereich Unternehmensführung sowie den für unternehmerische Initiative erforderlichen Kompetenzen ausgestattet werden, indem ihre Fähigkeit, innovativ zu denken, Chancen zu sehen und Ideen zu vermarkten, stimuliert wird. Um diese Anstrengungen zu bündeln, wurde auch ein neuer Fonds, die Stiftung für Unternehmertum, eingerichtet (<http://en.fi.dk/publications/2010/strategy-for-education-and-training-in-entrepreneurship/>). Auch in den Niederlanden wird großer Wert auf Entrepreneurship Education gelegt, weshalb ein Programm zur Erziehung zu unternehmerischem Denken und Handeln von der Grundschule bis zur Universität eingeführt wurde, um Schülern und Studierenden dabei zu helfen, eine positive Einstellung zu unternehmerischer Initiative zu entwickeln und entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen zu erwerben. Deutschlands Förderprogramm „EXIST – Existenzgründungen aus der Wissenschaft“ bietet künftigen Unternehmern finanzielle und fachliche Unterstützung. Japan unterstützt zudem die berufliche Bildung, um unternehmerische Kompetenzen bei Schülern und Studierenden zu entwickeln. Südafrika fördert im Rahmen des Gesetzes von 2008 über geistige Eigentumsrechte neben Kompetenzen auf diesem Gebiet mittlerweile auch unternehmerische Fähigkeiten.

Ausweitung des Zugangs zu wissenschaftlichen Studiengängen und Förderung der Gleichstellung

Die Anhebung der niedrigen Teilnahmequote von Frauen an wissenschaftlichen Studiengängen und Doktorandenprogrammen ist seit langem ein Anliegen der OECD-Länder. Im Durchschnitt besitzen 45% der Frauen in der betroffenen Altersgruppe einen Hochschulabschluss, gegenüber weniger als 30% der Männer. Dennoch sind Frauen in Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften, insbesondere in OECD-Ländern wie Japan und Korea, wesentlich weniger stark vertreten (OECD, 2009b). Einige Länder haben spezifische Maßnahmen ergriffen, um die in Bezug auf die naturwissenschaftliche und technische Ausbildung und die Beschäftigung von Forschern bestehenden Ungleichheiten zwischen den Geschlechtern zu reduzieren. Obwohl die Frauen unter den Absolventen des Tertiärbereichs zahlreicher sind als die Männer, machen sie weniger als die Hälfte der Doktoranden aus und sind sie in der Forschung unterrepräsentiert. Darüber hinaus ist die Wahrscheinlichkeit, Karriere zu machen, für Frauen geringer als für Männer, da sie weniger Forschungsstipendien und -zuschüsse erhalten und weniger publizieren. Manche Länder haben Sonderregelungen für den Zugang zu Forschungsmitteln für Frauen eingeführt und bieten ihnen bessere Möglichkeiten, bahnbrechende Forschungsarbeiten durchzuführen. Das österreichische Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (BMWF) bietet im Rahmen von fForte_Coaching Kurse über zwei Semester an, um Frauen bei der erfolgreichen Einreichung von Forschungsanträgen zu helfen. Dieses Programm liefert auch Informationen über verschiedene Finanzierungsquellen, zu Methoden der Persönlichkeitsentwicklung usw.

Die Niederlande haben sich Ziele im Hinblick auf den Frauenanteil an Universitäten gesetzt. 2010 schrieben sie vor, dass 15% der Professorenstellen mit Frauen zu besetzen sind, womit sie aber noch weit unter dem europäischen Ziel von 25% liegen. Mit dem 1999

gestarteten Programm Dutch Aspasia sollte die Zahl der weiblichen Universitätslehrenden erhöht werden. Das Programm soll nun mit einem größeren Budget in Höhe von 4 Mio. Euro pro Jahr verlängert werden. Auch Norwegen kündigte mit Wirkung ab 2011 Anreize für die Einstellung von Frauen in höheren Positionen in Hochschuleinrichtungen in naturwissenschaftlichen und technischen Disziplinen an. Einrichtungen, die Frauen in höheren Positionen einstellen, erhalten entsprechend der Zahl der beschäftigten Frauen zusätzliche finanzielle Mittel. Für die Durchführung dieser Initiative werden 1,2 Mio. Euro (10 Mio. NOK) bereitgestellt.

Unter den sonstigen Initiativen, die in jüngster Zeit zur Ausweitung des Zugangs zu wissenschaftlichen Studiengängen für unterrepräsentierte Bevölkerungsgruppen ergriffen wurden, sind folgende zu nennen:

- Die Vereinigten Staaten initiierten ein Programm zur Ausweitung der Bildungsbeteiligung, das von der National Science Foundation (NSF) im Rahmen der Initiative „Educate to Innovate“ verwaltet wird; Ziel dieses Programms ist es, die Ungleichheiten zwischen den Geschlechtern und die Benachteiligung von ethnischen Minoritäten zu verringern.
- Norwegen hat das Problem der Geschlechtergleichstellung in Mathematik, Naturwissenschaften und Technologie zu einem seiner wichtigsten Strategieziele im Bereich WTI erklärt und einerseits eine statistische Erhebung veranlasst, um festzustellen, welcher Anteil der Schülerinnen in Sekundarstufe II naturwissenschaftliche Fächer wählt, und andererseits ein zweijähriges Projekt gestartet, das mehr Mädchen dazu bringen soll, Naturwissenschaften zu studieren (Action Plan for Gender Equality in Kindergarten and Basic Education 2008-2010).
- Die Niederlande haben das Mozaïek-Programm entwickelt, das auf Forschungstalente unter Migranten ausgerichtet ist. Auf der Grundlage der Ergebnisse einer nationalen Erhebung, die zeigte, dass ethnischen Minderheiten angehörende Hochschulabsolventen auf Grund mangelnder Informationen, fehlender persönlicher Netzwerke und unzureichender Anstrengungen seitens der Hochschuleinrichtungen, ihr Potenzial zu erkennen, häufig kein Doktoratsstudium aufnehmen, richteten die Niederlande 2004 ein System ein, mit dem über einen Vierjahreszeitraum Einzelstipendien für Doktoranden finanziert werden. Im Jahr 2010 wurden insgesamt 4 Mio. Euro für 20 Mozaïek-Stipendien bereitgestellt.
- Schweden hilft benachteiligten Bevölkerungsgruppen, Zugang zu Bildung in Wissenschaft und Technologie zu erlangen, indem Personen mit unzureichenden Schulnoten für ein Universitätsstudium naturwissenschaftliche Kurse angeboten werden. Nach einem Jahr Kursteilnahme (und erfolgreichem Abschluss) wird ihnen ein Studienplatz in Natur- oder Ingenieurwissenschaften garantiert. In den letzten zehn Jahren ist die Zahl der Hochschulabsolventen um mehr als 60% gestiegen.

Doktoranden- und Postdoktorandenausbildung

Für die Förderung von weiterführenden Forschungsprogrammen und Postdoktorandenausbildungen sind sowohl finanzielle Mittel als auch regelmäßige Evaluierungen erforderlich. Die zuständigen staatlichen Stellen haben die dafür vorgesehene Unterstützung erhöht.

- Kanada hat das Vanier Canada Graduate Scholarships Programme eingeleitet, um jedes Jahr 500 kanadische und internationale Doktoranden mit dreijährigen Stipendien in Höhe von bis zu 50 000 kan\$ jährlich zu unterstützen. Die Regierung hat auch die Mittel für die Canada Graduate Scholarships erhöht, um 500 zusätzliche Doktorandenstipendien in Höhe von 35 000 kan\$ jährlich zu finanzieren.

- Frankreich führte im Herbst 2009 den *Contrat Doctoral* ein, einen dreijährigen Arbeitsvertrag, der Doktoranden die gleichen Sozialleistungen bietet wie Verträge des öffentlichen Rechts. Dieser Vertrag ist für alle öffentlichen Forschungsinstitute und Hochschuleinrichtungen identisch. Die Vergütung muss mindestens dem nationalen Mindestlohniveau entsprechen, kann aber zwischen den Doktoranden und den Forschungseinrichtungen frei ausgehandelt werden (es existiert keine Obergrenze).
- Deutschland hat seine Doktorandenprogramme und deren finanzielle Unterstützung verstärkt.
- In Japan wurde die Zahl der JSPS Research Fellowships für junge japanische Postdoktoranden und Postgraduierten, die an japanischen Universitäten oder Forschungseinrichtungen Forschungsaktivitäten durchführen, kontinuierlich erhöht. Im Jahr 2010 wurden 5 944 Stipendien vergeben (5 428 im Jahr 2008 und 5 648 im Jahr 2009). Japan plant zudem, sein Stipendiensystem in der Hochschulbildung weiter auszuweiten.
- Spanien hat im Rahmen des Programa Nacional de Formación de Recursos Humanos und des Programa Nacional de Contratación e Incorporación de RRHH Finanzierungsmöglichkeiten für Promotionsstudiengänge und Postdoktorandenausbildungen geschaffen.
- Die Schweiz hat die Unterstützung für die verschiedenen Phasen wissenschaftlicher Laufbahnen verstärkt und ergänzt. Sie hat ihre Doktorandenprogramme ausgeweitet und wird dies in den kommenden Jahren mit einer neuen Arbeitsteilung zwischen der Förderagentur und der Rektorenkonferenz fortsetzen. Sie hat ferner ein neues Finanzierungsprogramm eingeführt, um hochqualifizierte Postdoktoranden zu fördern.
- Die US-Regierung beabsichtigt, die Zahl der Graduate Research Fellowships der National Science Foundation in einem Zeitraum von vier Jahren zu verdreifachen. Die Vereinigten Staaten haben zudem bereits im Rahmen ihres Konjunkturprogramms neue Stipendien für Wissenschaft eingeführt (OECD, 2009a).
- Im Rahmen der allgemeinen Hochschulreform hat die Akademie von Finnland verstärkte Aufmerksamkeit darauf gerichtet, promovierte Nachwuchswissenschaftler dabei zu unterstützen, unabhängige Forscher zu werden. Ihnen wird eine dreijährige Postdoktorandenstelle, einschließlich Finanzierung der Forschungskosten, angeboten.

In Norwegen finden 2010/2011 Evaluierungen der nationalen Doktorandenprogramme statt. Norwegen hat jedoch angekündigt, dass es seine derzeitige Politik im Hinblick auf Doktoranden beibehalten wird (in Norwegen werden Doktorandenstellen vergütet, Doktoranden werden als wissenschaftliche Mitarbeiter und nicht als Postgraduierte eingestuft, und bei der Zuweisung der Mittel für die Doktorandenstellen an die Hochschuleinrichtungen werden Stellen in den Bereichen Wissenschaft und Technologie sowie Medizin vorrangig behandelt).

Postdoktorandenprogramme der Industrie

Die Beteiligung der Industrie an der Finanzierung, Konzeption und Verwaltung der Doktoranden- und Postdoktorandenausbildungen dient weiterhin dazu, sicherzustellen, dass die öffentliche Forschung an den Universitäten besser an den Bedarf der Unternehmen und der Gesellschaft angepasst ist. Die Doktorandenprogramme der Industrie ermöglichen es Doktoranden z.B., ein industrieorientiertes Forschungsprojekt durchzuführen und abwechselnd in einem Universitätslabor und einem Unternehmen zu arbeiten. Solche Programme schaffen eine Verbindung zwischen universitären Forschungsprojekten und der Unternehmenswelt und bieten Doktoranden die Möglichkeit, in beiden Arbeitsumfeldern

Erfahrungen zu sammeln. Die Doktorandenprogramme der Industrie sind auch nützlich, um organisatorische und persönliche Netzwerke aufzubauen und so die Kluft zwischen dem Hochschulsektor und dem privaten Sektor überbrücken.

- Kanada investierte über 25,5 Mio. kan\$ in die neuen Industrial Research and Development Internships (IRDI), die 2008-2009 für Postgraduierte und Postdoktoranden-Stipendiaten gestartet wurden.
- Dänemark stellte 2010 135 Mio. DKK (gegenüber 104 Mio. DKK im Jahr 2009) für neue Doktorandenprojekte in der Industrie bereit. Diese Summe entspricht 100-120 neuen Doktorandenprojekten. Daher wird davon ausgegangen, dass alle qualifizierten Bewerbungen aus dem privaten Sektor Fördermittel erhalten werden; 2009 wurde mehr als die Hälfte bewilligt.
- In Frankreich können Doktorarbeiten seit 2008 von Unternehmen gefördert werden (*Mécénat de doctorat*). Im Rahmen dieses Programms wird eine Steuergutschrift in Höhe von 60% der Mittel gewährt, die für die Vergütung der Doktoranden ausgegeben werden.
- In Norwegen wurde 2008 ein Programm zur Unterstützung von Doktoranden in der Industrie eingeführt. Die Studierenden werden dabei von den Unternehmen beschäftigt, und die Kosten (Gehalt und sonstige Ausgaben) werden zwischen den Unternehmen und dem norwegischen Forschungsrat aufgeteilt. Die wachsende Teilnehmerzahl spricht für den Erfolg des Programms.

Beschäftigungsbedingungen für Forscher und Möglichkeiten für lebenslanges Lernen

WuT-Fachkräfte sind wichtige Innovationsakteure, viele Hochschulabsolventen scheiden aber aus dem Arbeitsmarkt aus oder gehen Tätigkeiten nach, die nicht ihrem Bildungsniveau entsprechen. Die geschlechtsspezifischen Ungleichheiten, die auf niedrigeren Bildungsniveaus zu beobachten sind, können auch unter hochqualifizierten Arbeitskräften festgestellt werden. Unter den Hochschulabsolventen ist die Wahrscheinlichkeit für Frauen höher als für Männer, dass sie keine Anstellung finden oder niedrigere Gehälter beziehen (OECD, 2009b). Der Platz der Frauen in der Wissenschaft wurde bereits umfassend dokumentiert.

Vier Indikatoren veranschaulichen die Beschäftigungssituation hochqualifizierter Arbeitskräfte: a) der Anteil der WuT-Berufe an der Gesamtbeschäftigung, b) die Zahl der Forscher je tausend Beschäftigte, c) die Arbeitslosenquote von Hochschulabsolventen und d) das Verdienstgefälle zwischen männlichen und weiblichen Hochschulabsolventen in der Altersgruppe 30-44 Jahre. Der Anteil der Beschäftigung in wissenschaftlich-technischen Berufen gibt Aufschluss über die strukturelle Nachfrage nach Arbeitskräften in WuT-Berufen mit hohem Innovationspotential. Die Forscherdichte liefert einen Hinweis auf die relative Anzahl der in FuE tätigen Beschäftigten. In der Arbeitslosenquote drückt sich das Ausmaß des Arbeitsmarktversagens bei der Humankapitalallokation für den Produktionsprozess aus. Das geschlechtsspezifische Verdienstgefälle in der Anfangsphase der beruflichen Laufbahn ist ein Zeichen ungleicher Beschäftigungsbedingungen für Frauen und Männer (OECD, 2009b).

Die nordischen Länder (Schweden, Dänemark, Norwegen und Finnland) und Luxemburg schneiden nach diesen Indikatoren unter den OECD-Ländern am besten ab. Der Arbeitsmarkt für Hochqualifizierte ist dort aufnahmefähiger, und der auf FuE entfallende Anteil des Humankapitals ist vergleichsweise höher. Darüber hinaus sind die Hochschulabsolventen mit geringerer Wahrscheinlichkeit arbeitslos, und wenn die Frauen auch noch immer weniger verdienen als die Männer, sind die Verdienstunterschiede zwischen den Geschlechtern doch niedriger als in anderen OECD-Ländern. Im Gegensatz dazu schneiden Portugal, Spanien, die Türkei und Griechenland unter den OECD-Ländern am schlechtesten ab.

Tabelle 2.14 **Verbesserung der Beschäftigungsbedingungen und der Möglichkeiten für lebenslanges Lernen: Leistung, Prioritätsstufe und Maßnahmen im Zeitraum 2008-2010**

Leistung					Prioritätsstufe	Verbesserung der Beschäftigungsbedingungen und der Möglichkeiten für lebenslanges Lernen					
Anteil der WuT-Berufe an der Gesamtbeschäftigung, 2008	Zahl der Forscher je tausend Beschäftigte, 2008	Arbeitslosenquote von Hochschulabsolventen ¹ , 2008	Verdienstgefälle ² männliche/weibliche Hochschulabsolventen, 30-44 J., 2007	Entwicklung von Humanressourcen für WTI	Verbesserung des Zugangs zu Forschung und Lehre für Frauen	Erhöhung der Attraktivität von Karrieren in Forschung und Innovation	Qualität der Universitätslabore und -infrastruktur	Verbesserung der Mobilität zwischen den Sektoren	Begünstigung der Einstellung von WuT-Kräften in Unternehmen oder öffentl. Organisationen	Schaffung von Möglichkeiten für lebenslanges Lernen	
Index 100 = Höchster Wert im OECD-Raum					Selbstangaben der Länder ³ (1-8)	Im Zeitraum 2008-2010 ergriffene Maßnahmen/Initiativen					
Österreich	72	52	29	78	7	✓	✓	✓	✓	✓	
Kanada	85	51	55	86	7	✓		✓		✓	
Tschech. Rep.	81	35	21	85	7						
Dänemark	94	66	32	84	6	✓		✓		✓	
Finnland	82	100	44	81	7		✓		✓	✓	
Frankreich	78	52	60	88	5	✓	✓	✓			
Deutschland	87	45	46	84	6	✓				✓	
Ungarn	67	26	31	82	6	✓		✓		✓	
Israel			45	77	5					✓	
Japan	36	68	36		8		✓			✓	
Korea	45	59	33	98	6		✓	✓			
Niederlande	90	36	21	82	5	✓			✓	✓	
Neuseeland	69	67	29	81	7						
Norwegen	91	62	19	83	7	✓	✓	✓	✓		
Slowenien		44	43	99	8			✓			
Südafrika		9			8						
Spanien	60	40	74	98	6		✓	✓		✓	
Schweden	95	66	42	85	6						
Ver. Königreich	65	51	26	90	n.v.	✓					
Ver. Staaten	78	60	28	80	6			✓			

Anmerkung: In der Tabelle sind nur die Länder aufgeführt, deren Antworten auf den Fragebogen zum *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010* bis zum 31. August 2010 eingegangen waren. Die Leistungsindikatoren wurden indessen für alle OECD-Länder ermittelt, für die Daten vorliegen. Aus diesem Grund ist der höchste Wert im OECD-Raum u.U. nicht in der Tabelle angegeben und wurde bei der Bestimmung der Rangfolge eine größere Anzahl von Ländern berücksichtigt als die, die hier aufgelistet sind.

n.v.: Antwort nicht verfügbar.

1. In Prozent der Erwerbsbevölkerung im Alter von 25-64 Jahren mit Hochschulabschluss.

2. Jährlicher Durchschnittsverdienst von Frauen in Prozent des entsprechenden Verdiensts von Männern.

3. Eigene Einstufung der nationalen Prioritäten im Bereich WTI auf einer Skala von 1 (am wenigsten wichtig) bis 8 (am wichtigsten).

Quelle: OECD, *Bildung auf einen Blick 2009*, W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld; OECD, *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009*, OECD, Paris; OECD, *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2008*, OECD, Paris; Antworten auf den Fragebogen zum *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010*.

Attraktivität von Karrieren in Forschung und Innovation

Veränderungen auf dem internationalen Arbeitsmarkt für Forscher hatten tiefgreifende Auswirkungen auf die Beschäftigungsbedingungen und die Karriereaussichten von Forschern selbst im öffentlichen Sektor. Die Gegensätze bei der rechtlichen Stellung und die wachsende Zahl von Zeitverträgen in Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen haben zur Entstehung eines „zweiten“ Arbeitsmarkts geführt, auf dem das Fehlen von klaren Einstellungs-, Beschäftigungs- und Beförderungsregeln zu Arbeitsplatzunsicherheit und Ungerechtigkeiten führen kann. Dies veranlasste die OECD-Länder dazu, die Probleme bei der beruflichen Entwicklung in der Forschung auf einer breiteren Basis anzugehen.

- Österreich hat eine umfassende Reform der beruflichen Laufbahnen und Beschäftigungsbedingungen in Hochschulen eingeleitet. Der Kollektivvertrag zwischen dem

Dachverband der Universitäten und der Gewerkschaft Öffentlicher Dienst, der im Oktober 2009 in Kraft trat, sieht ein standardisiertes Karriereverlaufsmodell vor, das Forschern mehr Flexibilität, regelmäßige Evaluierungen und einen höheren Mindestlohn bietet. In diesem Vertrag ist u.a. festgelegt, dass die Laufzeit befristeter Verträge um die Dauer des Mutterschaftsurlaubs verlängert werden kann und dass die Möglichkeit einer Freistellung für Studium, Schulungen oder Forschungszwecke besteht. Die Hochschulen können im Rahmen der mit dem Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung für den Zeitraum 2010-2012 geschlossenen Leistungsvereinbarungen flexibel handeln. Im Gegenzug unterstützt das Ministerium die Umsetzung durch zusätzliche Mittel.

- In Frankreich wurde 2010 ein Dekret erlassen, mit dem eine Gewinnbeteiligung der Mitarbeiter von öffentlichen Forschungsinstituten eingeführt wurde, die in der wissenschaftlichen Forschung oder in wissenschaftlichen Diensten tätig sind. Darüber hinaus hat die Regierung 252 Mio. Euro in den *Plan Carrières* (2009-2011) investiert, um die berufliche Entwicklung von Forschern zu fördern. Dieses Programm sieht eine Revision der Löhne nach oben, Mobilitätszuschüsse, Zuschüsse für pädagogische Verantwortung und Prämien für wissenschaftliche Exzellenz vor. Es bietet bessere Karriereaussichten und schnellere Aufstiegsmöglichkeiten, eine flexiblere, prioritätsorientierte Arbeitseinteilung zwischen Forschung und Lehre und die Anerkennung praktischer Ausbildungsaktivitäten. Eine andere Politikinitiative zu Gunsten der beruflichen Entwicklung von Forschern ist die Einrichtung gemeinsamer Lehrstühle von Universitäten und öffentlichen Forschungseinrichtungen.
- Deutschland ist in seiner Exzellenzinitiative für den wissenschaftlichen Nachwuchs die Frage der Gleichstellung und der Vereinbarkeit von Familie und Beruf angegangen.
- Japan hat seine Absicht bekundet, die beruflichen Laufbahnen von Nachwuchsforschern zu diversifizieren und ein attraktives Forschungsumfeld, insbesondere durch Finanzierungs- und Fördersysteme, sowie angenehme Lebensbedingungen zu schaffen, um Spitzenforscher aus der ganzen Welt anzuziehen. Japan ergreift im Einzelnen neue Initiativen, um die Vereinbarkeit von Familie und Beruf zu verbessern, u.a. durch eine Verlängerung des Erziehungsurlaubs und Vorzugsbedingungen für Unternehmen, die eine Führungsrolle in der Entwicklung von Arbeitszeitregelungen für Eltern mit kleinen Kindern übernehmen. Die Regierung plant auch, die Unterstützung für die Wiederaufnahme einer Beschäftigung bzw. die Wiedereinstellung nach der Geburt eines Kindes und der Kindererziehungsphase zu verstärken.
- Norwegen verpflichtete sich im Frühjahr 2009 in seinem Weißbuch über Forschung, Hochschuleinrichtungen verstärkt die Möglichkeit zu geben, gute Karriereaussichten und insbesondere bessere Bedingungen für die Qualifizierung für Professorenstellen zu schaffen.
- Südafrika richtete 2009 das National Postdoctoral Research Forum und die dazugehörige Website ein, um den Austausch zwischen Postdoktoranden zu erleichtern und ihnen und Personalvermittlern eine Plattform zur Veröffentlichung von Stellenanzeigen zu bieten. Das South Africa PhD Project, ein nichtfinanzielles Programm der National Research Foundation, ermutigt darüber hinaus Masterabsolventen, sich in ein Doktorandenstudium einzuschreiben, und dient Doktoranden, sie betreuende Professoren und Finanzierungsträgern als „Marktplatz“, auf dem Informationen über Beschäftigungs- und Finanzierungsmöglichkeiten ausgetauscht werden können.
- Slowenien führt eine Evaluierung seines Hochschul- und Forschungsprogramms durch.

Die Personalmobilität ist ein wesentliches Element für die Wissensverbreitung zwischen Unternehmen und zwischen dem Hochschulsektor und der Wirtschaft. Die zuständigen

staatlichen Stellen können die Beschäftigung und die Mobilität von Hochqualifizierten erstens direkt als Arbeitgeber und zweitens indirekt durch die Schaffung von Anreizen für Unternehmen fördern. Mehrere Länder befassen sich mit der Frage der Mobilität von Forschern.

- Österreich hat ein neues Personalprogramm für die Wirtschaft eingerichtet, das u.a. Anreize für eine stärkere Mobilität zwischen den Sektoren bietet.
- Finnlands Hochschulreform schreibt vor, dass mindestens 40% der Verwaltungsratsposten in den Universitäten mit externen Akteuren besetzt werden müssen.
- 2010 stellte die Swedish Foundation for Strategic Research (SSF), eine unabhängige Forschungsstiftung, rd. 15 Mio. SEK für ein strategisches Mobilitätsprogramm bereit, das sich auf einen Zeitraum von zwei Jahren erstreckt. Das Ziel des Programms besteht darin, die Personalmobilität und den gegenseitigen Austausch zwischen Hochschulen und Unternehmen zu erhöhen und dadurch die Information über die unterschiedlichen Arbeitsbedingungen im Hochschul- und Industriesektor zu verbessern.

Ausblick: Künftige Herausforderungen

Der Beitrag der Innovationstätigkeit zum Produktivitätswachstum und zur Wettbewerbsfähigkeit ist für die OECD-Länder, aber auch für die aufstrebenden Volkswirtschaften nach wie vor eine entscheidende Frage. Wie in diesem Kapitel gezeigt wird, setzen die OECD-Länder die Reformen ihrer Politiken im Bereich Wissenschaft, Technologie und Innovation fort, um die Effizienz ihrer nationalen Innovationssysteme zu steigern. Die zunehmende Bedeutung, die WTI beigemessen wird, um ökologische Nachhaltigkeit und Energieversorgungssicherheit zu gewährleisten und gleichzeitig neue Wachstumsbranchen und Dienstleistungen zu fördern, veranschaulicht die Konvergenz zwischen den Zielen der Wettbewerbsfähigkeit und den Anstrengungen zur Bewältigung sozialer Herausforderungen durch WTI. In der Tat bestimmen diese Herausforderungen immer stärker die Forschungs- und Innovationsagenden der einzelnen Länder.

Die staatliche Förderung für die „Angebotsseite“ der Forschungs- und Innovationstätigkeit ist nach wie vor ein wesentlicher Bereich der WTI-Politiken, auch wenn der „Nachfrageseite“ der Innovationstätigkeit, etwa dem öffentlichen Vergabewesen, den technischen Standards und der Einbeziehung der Nutzer zur „Einforderung“ von Innovationen, zunehmend Aufmerksamkeit gewidmet wird. Veränderungen der Innovationsprozesse, nicht zuletzt im Zusammenhang mit der Ausweitung der Innovationstätigkeit, dem Aufstieg neuer „Global Player“ und der zunehmenden Bedeutung globaler Wertschöpfungsketten sowie der technologischen Konvergenz, haben auch Auswirkungen auf die Art und Weise, wie von staatlicher Seite Politikmaßnahmen zur Förderung der Wissenschafts- und Innovationsleistung gestaltet, entwickelt und umgesetzt werden. Dies zwingt die Regierungen dazu, die Wirksamkeit der nationalen Governance-Struktur und -Politik im Bereich WTI zu überwachen und anzupassen, um die Koordinierung und Kohärenz auf regionaler, nationaler und zunehmend auch internationaler Ebene zu gewährleisten.

Der kurzfristige Ausblick für öffentliche und private Investitionen in Forschung und Innovation bleibt insofern positiv, als die Regierungen weiterhin Investitionen in WTI fördern, um das langfristige Wachstum zu stimulieren. Der auf den Staatsfinanzen lastende Druck und das weiterhin nur langsame Wachstum im OECD-Raum werden sich jedoch auf die Investitionsentscheidungen der Unternehmen und die Möglichkeiten öffentlicher Förderung auswirken. Eine Folge davon ist, dass sich die Regierungen zweifellos immer stärker gezwungen sehen werden, strategische und thematische Prioritäten für die Forschung zu setzen und die Wirksamkeit von Innovationsmaßnahmen und -instrumenten zu steigern, da den öffentlichen Investitionen in Forschung und Innovation Grenzen gesetzt sind.

Auf längere Sicht wird die Beteiligung von aufstrebenden Volkswirtschaften und Entwicklungsländern an den internationalen FuE- und Innovationsnetzwerken zu einer Umgestaltung der weltweiten WTI-Landschaft führen, selbst wenn die OECD-Länder im Bereich FuE weiter dominieren werden. So unterschiedliche Länder wie China, Südafrika, Indonesien und Vietnam entwickeln zunehmend breit angelegte Innovationstrategien, die sich auf existierende und neue Technologien ebenso wie soziale Innovationen erstrecken. Dies spiegelt einen Wandel im Verständnis der Rolle der Schaffung und der Verbreitung von Technologien sowie ihrer Interaktionen wider. Die entwicklungstheoretische Idee, wonach ein Land erst sein Aufholpotential „ausschöpfen“ muss, bevor es „eigene“ Innovations- und FuE-Aktivitäten starten kann, wird mittlerweile in Frage gestellt. Damit eröffnen sich Wege für wechselseitiges Lernen und multilaterale Kooperation im Bereich Wissenschaft, Technologie und Innovation zwischen den OECD-Ländern und den Entwicklungsländern.

Anmerkungen

1. Dieses Kapitel stützt sich hauptsächlich auf die bis zum 5. August 2010 eingegangenen Antworten der Länder auf den Fragebogen zum *Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010*. Ferner wurden Antworten auf andere hiermit zusammenhängende Fragebogen bzw. auf Informationsersuchen (z.B. zu Steuergutschriften für FuE) anderer OECD-Arbeitsgruppen und -Ausschüsse berücksichtigt.
2. Einrichtungen, die überwiegend Aufgaben im Zusammenhang mit der öffentlichen Verwaltung wahrnehmen, sind von diesen Vorkehrungen nicht betroffen, die damit für 51 Forschungseinrichtungen gelten.
3. Die jüngsten Daten stammen aus dem Jahr 2005.
4. Das NGE-Programm setzt sich im Wesentlichen aus 15 Netzwerken zusammen, die in den vier nationalen Strategiebereichen tätig sind und Partnerschaften mit nahezu 2 000 Organisationen (Unternehmen, Ministerien/staatliche Stellen, Krankenhäuser, Universitäten) in Kanada und im Ausland unterhalten. Das Programm beschäftigte im Zeitraum 2006-2007 mehr als 6 000 Forscher und hochqualifizierte Mitarbeiter. Es unterstützte seine Wissenschaftler bei der Anmeldung von 110 Patenten und der Publikation von 4 309 Artikeln in Fachzeitschriften, es führte Verhandlungen über 20 Lizenzvergaben und schuf vier Spin-offs.
5. Welcher Anteil der insgesamt zur Verfügung stehenden Finanzmittel in einem Land für Bildung ausgegeben wird, ergibt sich aus den Entscheidungen des Staates, der Unternehmen und der einzelnen Schüler und Studierenden sowie ihrer Familien und hängt z.T. vom Umfang der Bevölkerung im schulpflichtigen Alter des Landes und der Bildungsbeteiligungsquote ab. Darüber hinaus besteht im Fall hoher gesellschaftlicher und individueller Erträge von Bildungsinvestitionen ein Anreiz, die Bildungsbeteiligung zu erhöhen und die Gesamtinvestitionen auszuweiten (OECD, 2009d).

Literaturverzeichnis

- Basri, E. und S. Box (2009), "Analysing the Transformation of Public Research Institutions", internes Arbeitsdokument, Abteilung Wissenschafts- und Technologiepolitik, Direktion Wissenschaft, Technologie und Industrie, OECD, Paris.
- Colecchia, A. (2007), "R&D Tax Incentives and R&D Statistics: What Next?", internes Arbeitsdokument, Abteilung Wirtschaftsanalyse und Statistik, Direktion Wissenschaft, Technologie und Industrie, OECD, Paris.
- OECD (2007), *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2007*, OECD, Paris.
- OECD (2008), *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2008*, OECD, Paris.
- OECD (2009a), *Policy Responses to the Economic Crisis: Investing in Innovation for Long-Term Growth*, OECD, Paris.
- OECD (2009b), *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009*, OECD, Paris.
- OECD (2009c), *Bildung auf einen Blick 2009: OECD-Indikatoren*, W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld.
- OECD (2010a), *Main Science and Technology Indicators: Volume 2010/1*, OECD, Paris.
- OECD (2010b), *Measuring Innovation: A New Perspective*, OECD, Paris.
- OECD (2010c), *Economic Policy Reforms: Going for Growth 2010*, OECD, Paris.
- OECD (2010d), *The OECD Innovation Strategy: Getting a Head Start on Tomorrow*, OECD, Paris.
- Warda, J. (2009), *An Update of R&D Tax Treatment in OECD Countries and Selected Emerging Economies, 2008-2009*, Mimeo.

Kapitel 3

Wissenschaft und Innovation: Länderprofile

Dieses Kapitel ergänzt Kapitel 1 und 2 der vorliegenden Publikation, indem es die Leistung der einzelnen OECD-Länder im Bereich Wissenschaft und Innovation im Kontext ihrer nationalen Rahmenbedingungen sowie aktueller Politikfragen darstellt. Darüber hinaus enthält dieses Kapitel Artikel zu den OECD-Beitrittsländern (Estland und Russische Föderation) sowie zu den anderen BRIICS-Ländern (Brasilien, China, Indien, Indonesien und Südafrika). Die Grafiken gestatten es den Ländern, einen Überblick über ihre relativen Stärken und Schwächen im Vergleich zur Leistung anderer Länder zu gewinnen.

Die für alle Länder angegebenen Indikatoren in der ersten Grafik, der Radar-Grafik, wurden auf der Grundlage aktueller Politikfragen ausgewählt. Sie beziehen sich auf den Forschungs- und Innovationsinput, den Forschungs- und Innovationsoutput und die entsprechenden Ergebnisse, auf Verknüpfungen und Netzwerke – einschließlich internationaler Beziehungen – sowie die Investitionen in Humankapital. Es handelt sich um einen standardisierten Katalog von Indikatoren; wo keine entsprechenden Daten vorliegen, werden stattdessen alternative Indikatoren verwendet. Der Beitrag zu Indonesien enthält keine Radar-Grafik, da dafür keine ausreichenden Daten vorlagen. In Anhang 3.A1 findet sich eine komplette Liste der Indikatoren mit den dazugehörigen Beschreibungen sowie Anmerkungen zu den verwendeten Methoden und Datenquellen.

Für jeden Indikator in der Radar-Grafik wurde das OECD-Land mit dem höchsten Wert mit 100 angesetzt (was einer Position auf dem äußeren Ring des Radars entspricht). Die Durchschnittswerte wurden unter Berücksichtigung sämtlicher OECD-Länder berechnet, für die vergleichbare Daten vorliegen (Nicht-OECD-Länder sind ausgenommen). Einzelheiten sind Anhang 3.A1 zu entnehmen.

Die Radar-Grafiken werden durch länderspezifische Abbildungen ergänzt, die nationale Merkmale veranschaulichen und als Grundlage für politikbezogene Erörterungen dienen können. Ausschlaggebend für die Auswahl der Vergleichsländer in diesen Abbildungen war, dass sie gestatten, die allgemeine Position des jeweils betrachteten Landes deutlicher hervorzuheben; in einigen Fällen können auch Daten zu anderen Ländern angegeben sein.

Anmerkungen zu neuen Mitgliedsländern

Chile: Chile wurde am 7. Mai 2010 Mitglied der OECD. Die chilenischen Daten zu Wissenschaft und Technologie sind noch nicht in die OECD Main Science and Technology Indicators Database (MSTI-Datenbank) eingegangen. Sofern nicht anders erwähnt, ist Chile bei Verweisen in diesem Kapitel auf OECD-Durchschnittswerte, -Höchstwerte und -Länderrankings nicht berücksichtigt.

Israel: Israel ist seit dem 7. September 2010 Mitglied der OECD. Die MSTI-Datenbank der OECD enthält israelische Daten zu Wissenschaft und Technologie; Israel ist allerdings, sofern nicht anders erwähnt, bei Verweisen in diesem Kapitel auf OECD-Durchschnittswerte, -Höchstwerte und -Länderrankings nicht berücksichtigt. Die statistischen Daten für Israel wurden von den zuständigen israelischen Stellen bereitgestellt, die für sie verantwortlich zeichnen. Die Verwendung dieser Daten durch die OECD erfolgt unbeschadet des völkerrechtlichen Status der Golanhöhen, von Ost-Jerusalem und der israelischen Siedlungen im Westjordanland.

Slowenien: Slowenien ist der OECD am 21. Juli 2010 beigetreten. Die MSTI-Datenbank der OECD enthält slowenische Daten zu Wissenschaft und Technologie; Slowenien ist allerdings, sofern nicht anders erwähnt, bei Verweisen in diesem Kapitel auf OECD-Durchschnittswerte, -Höchstwerte und -Länderrankings nicht berücksichtigt.

AUSTRALIEN

Das australische Innovationsumfeld ist dynamisch und weist eine Reihe von Stärken auf. Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) sind seit 2000 auf ein Rekordniveau von 1,97% des BIP (2006) gestiegen. Die FuE-Ausgaben der Unternehmen (BERD) lagen 2007 mit 1,2% des BIP unter dem OECD-Durchschnitt, der in diesem Jahr 1,6% betrug. Der von der Wirtschaft finanzierte Anteil an den Bruttoinlandsaufwendungen für FuE erhöhte sich zwischen 2004 und 2006 von 54,3% auf 58,3%, wohingegen der vom Staat finanzierte Anteil von 40,3% auf 37,3% sank. 96% der FuE-Ausgaben der Unternehmen wurden 2007 von der Wirtschaft finanziert, gegenüber 89% im Jahr 2001. Auf den Dienstleistungssektor entfielen 2006 40% der FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors. Auf der Basis einer weiter gefassten Definition des Wagniskapitals lag die Wagniskapitalintensität mit 0,13% des BIP 2008 über dem Durchschnitt. Auf der Basis einer enger gefassten Definition (ohne Private Equity) ist sie in den letzten Jahren jedoch zurückgegangen.

Die Zahl der Triade-Patente erhöhte sich im Zeitraum 1998-2008 um nahezu 6% auf 14,6 je Million Einwohner. Mit 0,6% der weltweiten Triade-Patentfamilien ist dies jedoch weniger als der OECD-Durchschnitt. Dieses Ergebnis ist den Eigenarten des Rohstoff- und Agrarsektors sowie einem durch den weltweiten Wettbewerb bedingten Rückgang im Hochtechnologiebereich zuzuschreiben. Mit 1 448 wissenschaftlichen Artikeln je Million Einwohner bzw. fast 2% der weltweiten Veröffentlichungen lag die Zahl der wissenschaftlichen Publikationen 2008 deutlich über dem OECD-Durchschnitt.

Die Indikatoren für Innovationsbeziehungen ergeben ein gemischtes Bild. Rund 12% der Unternehmen arbeiteten im Zeitraum 2006-2007 mit ausländischen Partnerunternehmen zusammen, und ein vergleichsweise hoher Anteil der Patentanmeldungen (15,6%) hatte 2005-2007 gemeinsame Erfindungen von Gebietsinländern und Gebietsausländern zum Gegenstand. Australische Unternehmen sind

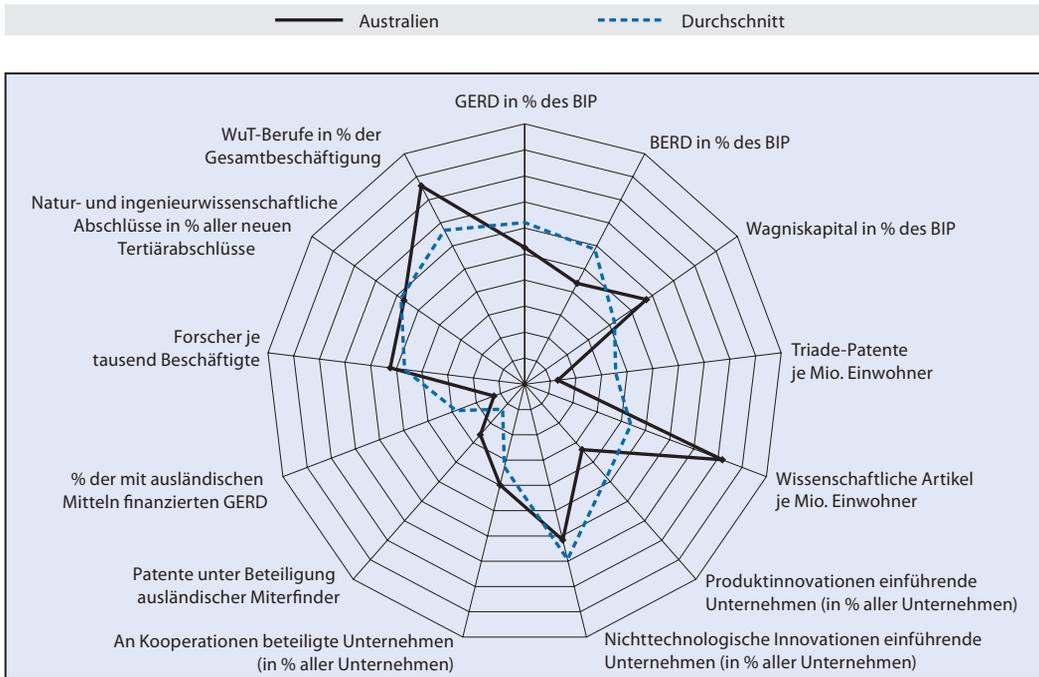
im Hinblick auf eigene Produktinnovationen und nichttechnologische Innovationen relativ schlecht positioniert, schneiden aber vergleichsweise gut ab, was eigene Verfahrensinnovationen betrifft. Nach Unternehmensgröße aufgeschlüsselt, waren 28% der KMU – was relativ wenig ist – und 40% der Großunternehmen 2006-2007 in nichttechnologischen Bereichen innovativ tätig. 2006 wurde ein vergleichsweise geringer Anteil der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (2,4%) mit ausländischen Mitteln finanziert.

Der Anteil der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studienabschlüsse an den Tertiärabschlüssen insgesamt liegt mit 20,4% nahe dem OECD-Durchschnitt. Der Anteil der WuT-Berufe an der Gesamtbeschäftigung verringerte sich im Zeitraum 2004-2008 von 38% auf 36%, liegt aber weiter über dem Durchschnitt und ist gleichmäßig auf Männer und Frauen verteilt. Die Zahl der Forscher je Tausend Beschäftigte erhöhte sich 2008 auf 8,5.

Die australische Wirtschaft entging 2008 und 2009 einer „technischen Rezession“. Das reale BIP erhöhte sich 2009 um 1,4%, und die Arbeitslosenquote war mit 5,6% relativ niedrig. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten lag das BIP pro Kopf 2008 mit 82% über dem Durchschnitt, und das BIP je geleisteter Arbeitsstunde überstieg den OECD-Durchschnitt um 4 Prozentpunkte.

Die australische Innovationsagentur, das Ministerium für Innovation, Industrie, Wissenschaft und Forschung, veröffentlichte Mitte 2009 ihre *Powering Ideas*, in der sie eine sich über zehn Jahre erstreckende Reformagenda darlegte, mit der u.a. durch wesentlich aufgestockte Finanzierungsmittel die Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit Australiens erhöht werden soll. Was die weitere Zukunft betrifft, so gehört zu den wichtigsten Politikzielen die Entwicklung eines integrierten Ansatzes für Wissenschaft und Innovation sowie eine Verbesserung der Verbindungen mit weltweiten Forschungs- und Innovationsystemen.

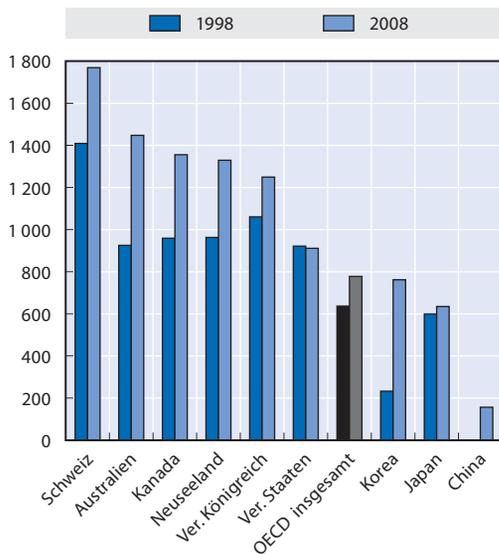
Wissenschafts- und Innovationsprofil Australien



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333063>

Veröffentlichte wissenschaftliche Artikel

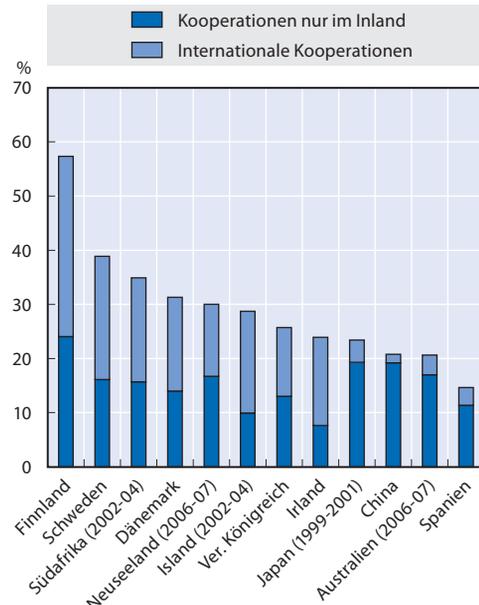
Je Million Einwohner, 1998 und 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333082>

An Innovationskooperationen beteiligte Unternehmen

In Prozent der innovierenden Unternehmen, 2004-2006



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333101>

BELGIEN

Das Wissenschafts- und Innovationsprofil Belgiens weist eine Reihe solider Merkmale auf. Investitionen in Humanressourcen für die Bereiche Wissenschaft und Technologie genießen politische Priorität. Belgien zählt acht Forscher je tausend Beschäftigte, womit es geringfügig über dem OECD-Durchschnitt liegt. Der Anteil der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studienabschlüsse lag 2007 mit 23% aller neuen Tertiärabschlüsse etwas über dem OECD-Durchschnitt, und im Jahr 2008 machten wissenschaftlich-technische Berufe 32,5% der Gesamtbeschäftigung aus.

Belgiens Profil weist auch verbesserungswürdige Bereiche auf. 2008 waren die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE mit 1,9% des BIP relativ niedrig, wenngleich sie in den letzten Jahren in konstanter Rechnung gestiegen sind. Im selben Jahr lagen die Unternehmensausgaben für FuE konstant bei 1,3%, während sich die Wagniskapitalinvestitionen im Durchschnitt auf 0,10% des BIP beliefen. Die FuE-Ausgaben in der Pharmaindustrie übersteigen den OECD-Durchschnitt sowohl in Prozent der BERD als auch in Prozent des BIP.

Belgiens Anteil an den Triade-Patentfamilien war 2008 mit 0,8% relativ niedrig. Mit 39 Triade-Patenten je Million Einwohner liegt Belgien geringfügig unter dem OECD-Durchschnitt und hat eine niedrigere Position inne als zehn Jahre zuvor. Mit der Veröffentlichung von 1 110 wissenschaftlichen Artikeln je Million Einwohner liegt Belgien über dem Durchschnitt und vereint 1% der weltweiten Veröffentlichungen auf sich. Mehr als jedes fünfte belgische Unternehmen führte im Zeitraum 2004-2006 Produktinnovationen am Markt ein, und 48% der KMU sowie 76% der Großunternehmen waren in nicht-technologischen Bereichen innovativ tätig, überwiegend im Verarbeitenden Gewerbe.

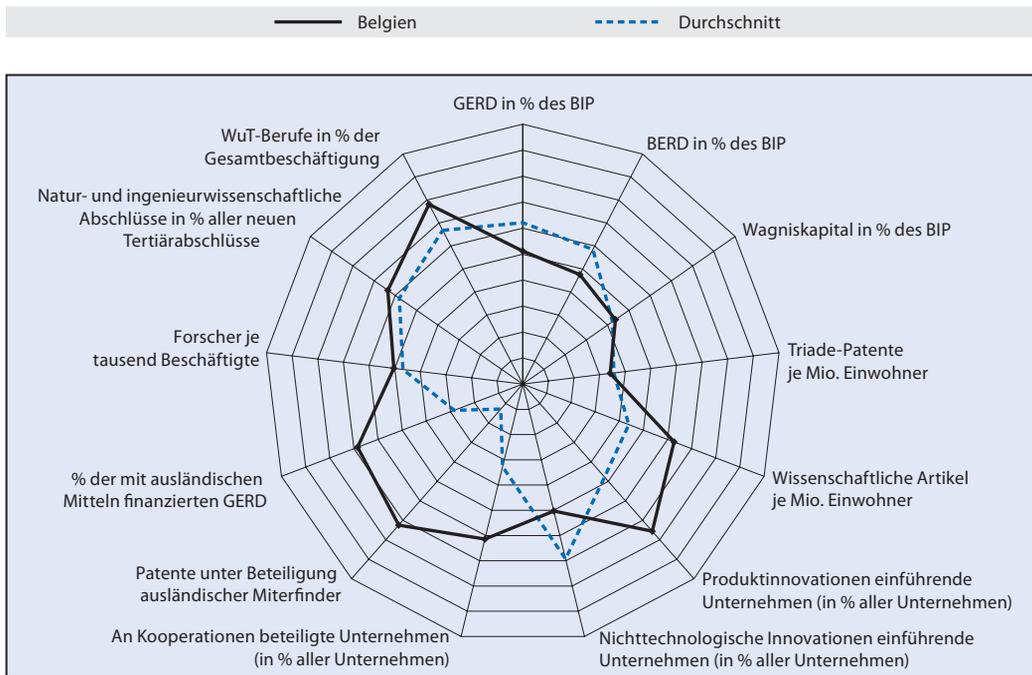
Die Innovationsbeziehungen Belgiens sind stark. So war im Zeitraum 2004-2006

ein relativ großer Anteil von 18% der Unternehmen an Innovationskooperationen beteiligt, und bei einem hohen Anteil von 44% der PCT-Anmeldungen waren internationale Miterfinder beteiligt. 2007 wurden 13% der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE mit ausländischen Mitteln finanziert, ein weiteres Zeichen für die starke internationale Integration des Landes. Ein zusätzlicher Indikator für den Öffnungsgrad Belgiens ist der prozentuale Anteil der FuE-Ausgaben ausländischer Tochtergesellschaften an den FuE-Gesamtausgaben, der mit 59% der drittgrößte im OECD-Raum ist.

Belgiens BIP expandierte zwischen 2001 und 2008 um eine jahresdurchschnittliche Gesamtwachstumsrate von 2%, 2009 schrumpfte die Wirtschaft jedoch um 3,1%, und die Arbeitslosenquote stieg auf 7,9%. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten betrug das BIP pro Kopf 2008 75% und das BIP je geleisteter Arbeitsstunde 98%.

Die Innovationspolitik wird in Belgien von den drei Regionalregierungen gesteuert: Flandern, Wallonien und die Hauptstadt Brüssel. 2005 verabschiedete Wallonien eine Reihe von Grundsatzdokumenten, die das Fundament für die Politikgestaltung bis 2010 bildeten. Der Plan Marshall 2.vert wurde jüngst durch die Aufnahme der nachhaltigen Entwicklung als Prioritätsziel aktualisiert. Flandern soll sich durch das Aktionsprogramm „Flandern in Aktion (FiA)“ zu einer Gesellschaft entwickeln, die zu den Top Fünf der europäischen Regionen gehört; für die Region Hauptstadt Brüssel bildet in der Innovationspolitik der Regionale Innovationsplan (Plan régional pour l'innovation) 2006 für die Jahre 2007-2013 das Referenzdokument. Der Föderale Öffentliche Dienst Finanzen (FPS Finance) hat jüngst die Steuergutschriften für Forschungsaktivitäten auf 470 Millionen Euro erhöht, womit der Anteil des Staats an der öffentlichen FuE-Finanzierung nahezu verdoppelt wurde.

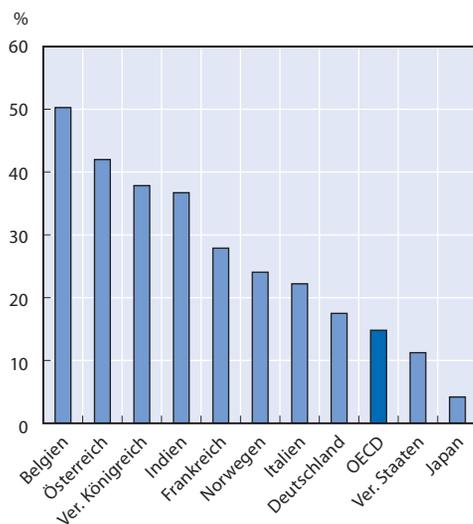
Wissenschafts- und Innovationsprofil Belgien



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333177>

Fremdbesitz inländischer Erfindungen

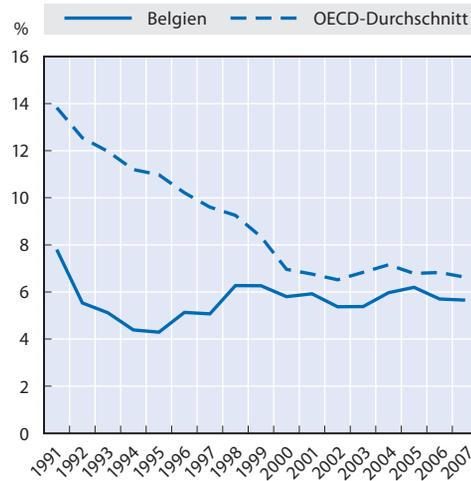
In Prozent, 2004-2006



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333196>

Vom Staat finanzierte BERD

In Prozent der gesamten BERD, 1991-2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333215>

BRASILIEN

Die brasilianische Wirtschaft ist durch die Größe und gute Entwicklung ihres Landwirtschafts-, Bergbau-, Industrie- und Dienstleistungssektors gekennzeichnet. Die Wirtschaft des Landes expandiert mit einem BIP von 2 Bill. US-\$ derzeit rasch auf den Weltmärkten und verändert sich auch in struktureller Hinsicht. In den zehn Jahren bis 2008 stiegen die Hochtechnologiegüterexporte um jahresdurchschnittlich 16% und damit rascher als die Gesamtexporte des Verarbeitenden Gewerbes (13%), was Zeichen einer zunehmenden Wettbewerbsfähigkeit ist.

Das Wissenschafts- und Technologieprofil Brasiliens weist Schwächen auf, doch hat sich die Situation in einigen Bereichen in den letzten beiden Jahren verbessert. 2008 betrug die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) 1,1% des BIP. Wenngleich dieser Prozentsatz unter dem OECD-Durchschnitt liegt, ist er höher als in Indien, Russland und Südafrika. Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) machten 2008 0,5% des BIP aus. Um diesen Anteil zu erhöhen, bietet Brasilien für jeden in FuE investierten US-Dollar eine großzügige Steuervergünstigung von 25,5%.

In den aufstrebenden Volkswirtschaften wird im Verhältnis zur FuE-Tätigkeit nur wenig patentiert, wie sich auch an der Zahl der Triade-Patente je Million Einwohner in Brasilien (0,3 im Jahr 2008) zeigt. Jedoch ist Brasilien zunehmend an der Entwicklung von Patenten in den Bereichen Abfallentsorgung, Gewässerschutz und erneuerbare Energien beteiligt. 2008 veröffentlichte Brasilien 26 806 wissenschaftliche Artikel; mit 141 Artikeln je Million Einwohner liegt dieser Indikator deutlich unter dem OECD-Durchschnitt, ist in den vergangenen zwei Jahren aber stark gestiegen. Im Jahr 2008 vereinte Brasilien 1,6% der weltweiten wissenschaftlichen Artikel auf sich, mehr als die Niederlande beispielsweise. Zwischen 1998 und 2008 nahm die Zahl der Publikationen auf jahresdurchschnittlicher Basis um 12,2% zu. Nur 3,6% der brasilianischen Unternehmen führten im Zeitraum 2003-2005 Produktinnovationen am Markt ein, und ein unterdurchschnittlicher Anteil von 36% der Unternehmen war im Bereich nichttechnologischer Innovationen tätig.

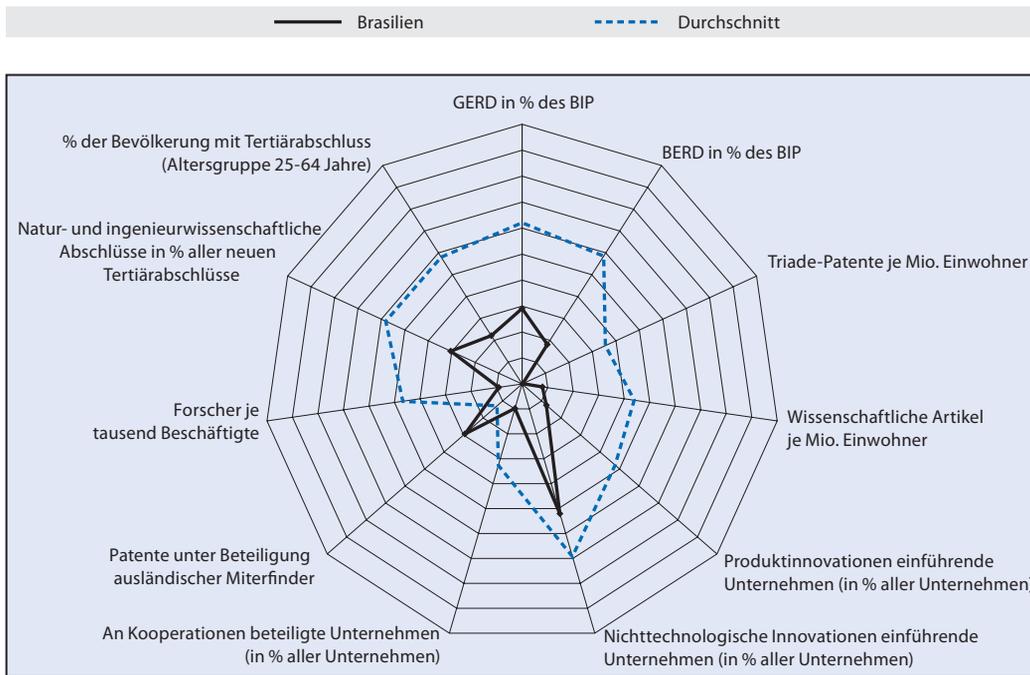
Die internationale Integration scheint schwach zu sein. Während der durchschnittliche Anteil der Exporte und Importe am BIP in allen OECD-Ländern zwischen 1997 und 2007 zunahm, betrug er in Brasilien weniger als 20%. Obwohl im Zeitraum 2003-2005 nur ein geringer Anteil der Unternehmen an Innovationskooperationen beteiligt war (3%), lag der Anteil der gemeinsam mit ausländischen Miterfindern angemeldeten PCT-Patente in den Jahren 2005-2007 mit 18% über dem OECD-Durchschnitt von 7,7%.

Die Humanressourcenindikatoren für Wissenschaft und Technologie sind in Brasilien weiterhin niedrig. Im Jahr 2006 kamen auf 1 000 Beschäftigte nur 1,5 Forscher. Der Anteil der Studienabschlüsse in Naturwissenschaften und Ingenieurwesen an den Hochschulabschlüssen insgesamt erhöhte sich bis 2007 auf 11%, was etwa der Hälfte des OECD-Durchschnitts entspricht. Ein mit 11% vergleichsweise geringer Anteil der Bevölkerung im Alter von 25 bis 64 Jahren verfügt über einen Tertiärabschluss. Dennoch ist bei den Promotionen ein aufsteigender Trend zu beobachten. Trotz der niedrigen Abschlussquoten ist die Zahl der Promotionen im Verhältnis der Einwohnerzahl in Brasilien, ebenso wie in Russland, höher als im OECD-Durchschnitt.

Das BIP Brasiliens expandierte 2007 um 6,1% und 2008 um 5,1%, schrumpfte 2009 aber um 0,2%. Gleichwohl zählte Brasilien zu den aufstrebenden Volkswirtschaften, in denen die Erholung am frühesten einsetzte. Der Arbeitsmarkt blieb widerstandsfähig, und die Arbeitslosigkeit sank von 7,9% im Jahr 2008 auf 7,4% im Jahr 2009. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten betrug das Pro-Kopf-BIP 2009 22%.

Zur Ergänzung des Wachstumsbeschleunigungsplans der Regierung hat das Ministerium für Wissenschaft und Technologie einen eigenen Aktionsplan für Wissenschaft, Technik und Innovation – *Plano de Ação para Ciência, Tecnologia e Inovação 2007-2010* (PACTI) – ins Leben gerufen, der Initiativen und Programme zur Stärkung der Rolle von Wissenschaft, Technologie und Innovation in Brasilien enthält.

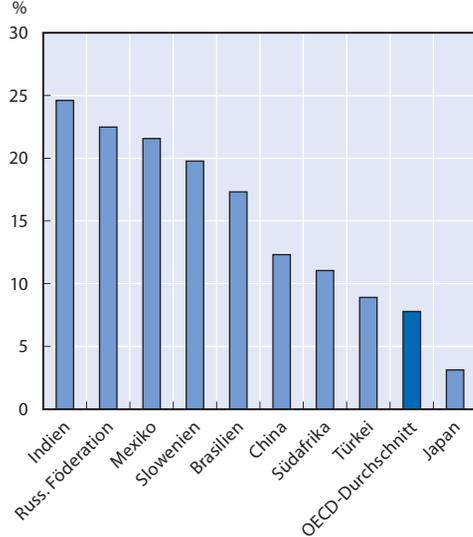
Wissenschafts- und Innovationsprofil Brasilien



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333234>

Patente unter Beteiligung ausländischer Miterfinder

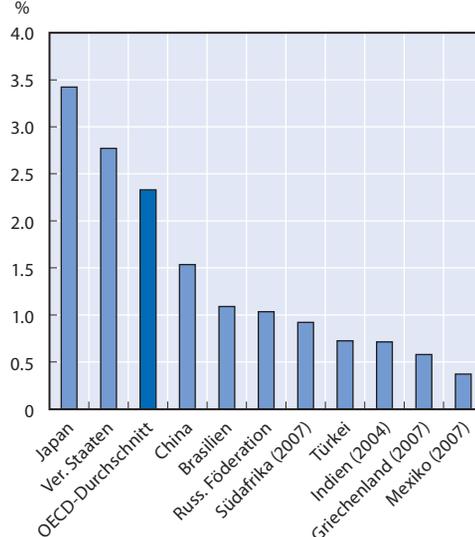
In Prozent der PCT-Patentanmeldungen, 2005-2007



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333253>

Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD)

In Prozent des BIP, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333272>

CHILE

Chile wurde am 7. Mai 2010 OECD-Mitglied. Seine Wirtschaft zeichnet sich durch ein hohes Außenhandelsvolumen aus. Chile ist für seine dynamischen Finanzinstitute und seine tragfähige Politik bekannt, und seine Staatsanleihen haben innerhalb Südamerikas das höchste Rating. Das Wissenschafts- und Innovationsprofil Chiles ließ in den zwei Jahren bis 2008 besondere Stärken und Verbesserungen, jedoch auch Schwächen erkennen.

Ein relativ hoher Anteil (9%) der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) wurde 2004 mit ausländischen Mitteln finanziert, und ein überdurchschnittlich hoher Anteil der Unternehmen (17,5%) war im Zeitraum 2004-2006 an Innovationskooperationen beteiligt. Überdies gingen fast 40% der Patentanmeldungen gemäß dem Vertrag über die Internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) im Zeitraum 2005-2007 auf Kooperationen mit ausländischen Erfindern zurück. Weitere Indikatoren der Marktöffnung sind eine Vervierfachung der ausländischen Direktinvestitionszuflüsse in den fünf Jahren bis 2008 und ein mit 20% recht hoher Beitrag der Exporte zum BIP im Jahr 2009.

Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) liegen mit 0,7% des BIP im Jahr 2004 zwar weit unter dem OECD-Durchschnitt, sind jedoch höher als in OECD-Ländern wie Griechenland, Mexiko und der Slowakischen Republik. Auch der Anteil der FuE-Aufwendungen des Unternehmenssektors (BERD) am BIP ist gering (0,3%). Dies ist durch die Wirtschaftsstruktur Chiles bedingt: Der Dienstleistungssektor trägt mit 64%, die Landwirtschaft mit 15% und der Fertigungssektor mit niedrigem Technologiegehalt, einschließlich Energiewirtschaft, mit 23% zum BIP bei. Auf Rohstoffe entfallen fast drei Viertel der gesamten Exporte.

In Chile kamen 2008 0,36 Triade-Patente auf eine Million Einwohner. Die Zahl der veröffentlichten wissenschaftlichen Artikel betrug 2008 nur 185 je Million Einwohner, ist

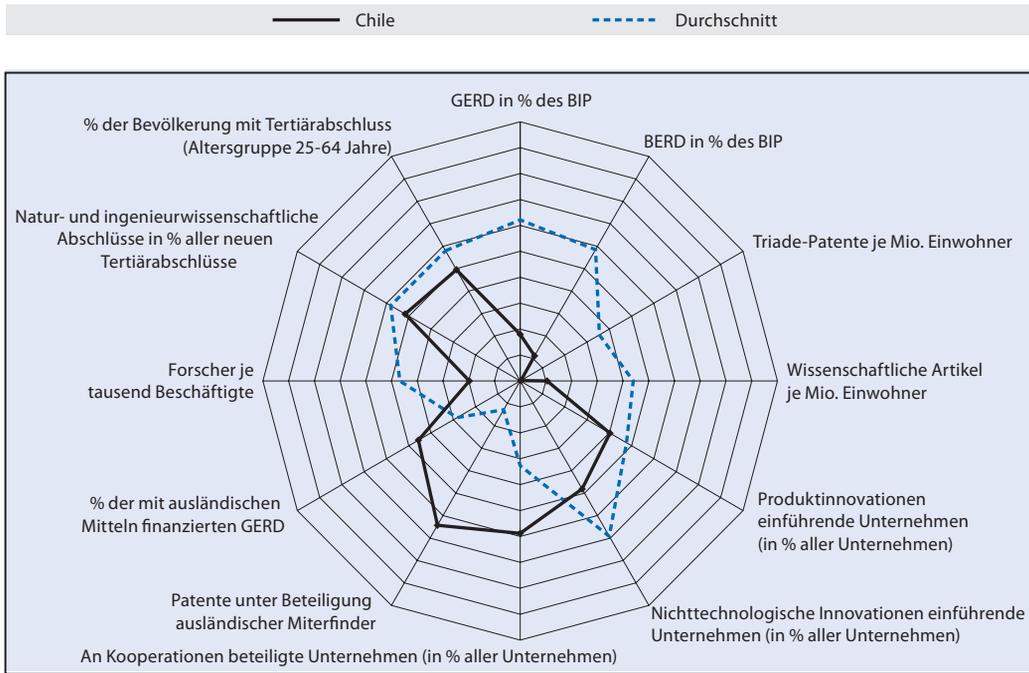
aber seit 1998 mit jährlich +10% stark gestiegen. Der Anteil der Unternehmen, die im Zeitraum 2004-2006 Produktinnovationen am Markt eingeführt haben, war relativ gering (12%), und der Anteil der in nichttechnologischen Bereichen innovativ tätigen Unternehmen war mit 33% unter dem Durchschnitt angesiedelt.

Die Indikatoren für die Beschäftigung in wissenschaftlich-technischen Berufen liegen unter dem Durchschnitt. Im Jahr 2004 kamen in Chile 3 Forscher auf tausend Beschäftigte. Der Anteil der Personen mit Tertiärabschluss liegt unter dem OECD-Durchschnitt; 24% der Bevölkerung im Alter von 25-64 Jahren hatten 2008 eine Qualifikation mit Tertiärniveau. Ein relativ hoher, nahe dem OECD-Durchschnitt liegender Anteil (18%) aller neuen Studienabschlüsse entfiel jedoch 2007 auf natur- und ingenieurwissenschaftliche Fächer.

Das BIP Chiles erhöhte sich im Zeitraum 2001-2007 jahresdurchschnittlich um 4,5%. 2008 verlangsamte sich das Wachstum auf 3,7%, und 2009 schrumpfte das BIP um 1,5%; die Arbeitslosenquote stieg zwischen 2008 und 2009 von 7,8% auf 10%. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten betrug das BIP pro Kopf 2008 31%, das BIP je geleisteter Arbeitsstunde 28%.

In den letzten Jahren entwickelte die chilenische Regierung ein Rahmenkonzept, das die wissenschaftliche und technologische Entwicklung beschleunigen soll. Die beiden wichtigsten Agenturen sind der Chilenische Verband für Produktionsförderung CORFO und die Nationale Kommission zur wissenschaftlichen und technologischen Forschung CONICYT. Im Bereich Innovation befasst sich CORFO vor allem mit Technologieinnovationen in Unternehmen, Technologietransfer und Förderung unternehmerischer Initiative, während bei der CONICYT der Schwerpunkt auf der Förderung und Stärkung der wissenschaftlichen und technologischen Forschung durch Stipendienprogramme liegt.

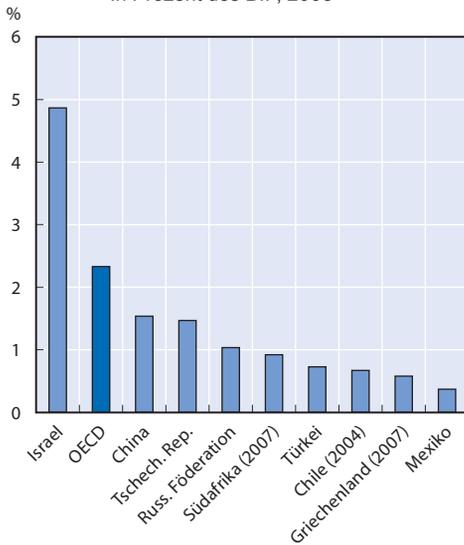
Wissenschafts- und Innovationsprofil Chile



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333348>

Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD)

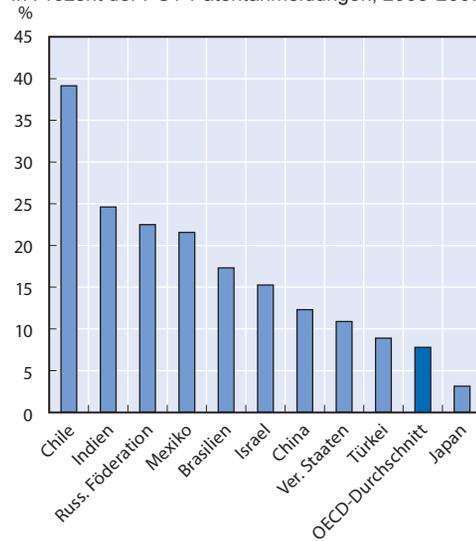
In Prozent des BIP, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333367>

Patente unter Beteiligung ausländischer Miterfinder

In Prozent der PCT-Patentanmeldungen, 2005-2007



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333386>

CHINA

Im Verlauf der letzten dreißig Jahre hat sich China von einer weitgehend geschlossenen Volkswirtschaft zu einem weltweit bedeutenden Akteur gewandelt. Das chinesische Innovationssystem hat sich stark verändert und ist deutlich leistungsfähiger geworden. Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) erhöhten sich im Zeitraum 1991-2008 kontinuierlich von 0,73% auf 1,5% des BIP, was rd. 13% der gesamten FuE-Aufwendungen des OECD-Raums entspricht. Etwa 70% der GERD wurden von der Wirtschaft finanziert, 24% vom Staat. Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) betragen 2008 1% des BIP, und sie sind im Zehnjahreszeitraum ab 1997 real um jährlich 27% gestiegen. 2007 entfielen fast 12% der gesamten Aufwendungen der Unternehmen für FuE des OECD-Raums auf China, gegenüber 2% im Jahr 1997.

Die Zahl der Triade-Patente ist in China zwar gering, mit einem Anteil von 1,1% an den Triade-Patentfamilien im Jahr 2008 steht China aber dennoch an zwölfter Stelle unter den hier berücksichtigten Ländern. Die Zahl der veröffentlichten wissenschaftlichen Artikel erhöhte sich im Zehnjahreszeitraum bis 2008 um jährlich 23,4%, was der weltweit schnellste Anstieg in diesem Zeitraum war. Obwohl China mit 156 wissenschaftlichen Artikeln je Million Einwohner unter dem Durchschnitt liegt, erreichte es 2008 einen Anteil von 12% der weltweit veröffentlichten wissenschaftlichen Artikel – gegenüber 3% zehn Jahre zuvor –, und lag damit nicht weit hinter den Vereinigten Staaten (16,3%). Im Zeitraum 2004-2006 führten fast 15% der Unternehmen Produktinnovationen am Markt ein.

China hat in den letzten Jahren in bedeutendem Maße in Humanressourcen für die Bereiche Wissenschaft und Technologie investiert. Die Zahl der Absolventen der ersten Phase des Tertiärbereichs hat sich seit 2000 nahezu verdreifacht, wobei aber die Abschlussquote mit 12% gegenüber dem OECD-Durchschnitt nach wie vor niedrig ist. Jedoch entfiel 2005 mit 39% ein stattlicher Anteil der Tertiärabschlüsse auf Naturwissenschaften und Ingenieurwesen. Der Anteil der Tertiärabsolventen liegt nach wie

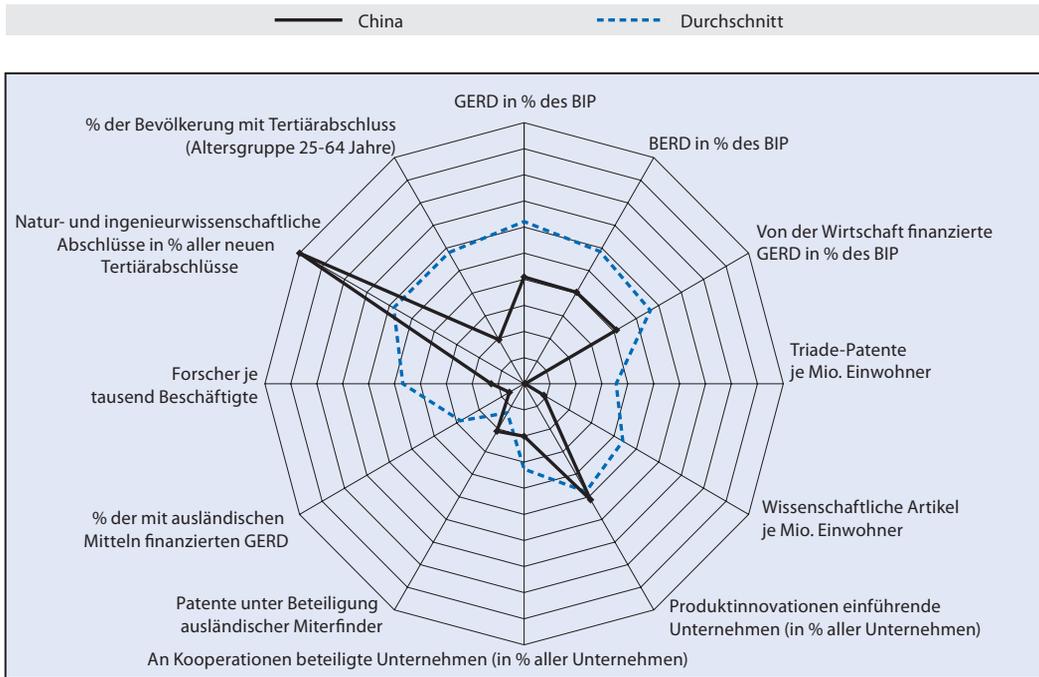
vor auf relativ niedrigem Niveau; weniger als 10% der Altersgruppe 25-64 Jahre haben einen Tertiärabschluss. Obwohl 2008 nur 2,1 Forscher auf tausend Beschäftigte kamen, ist die Zahl der Forscher in China genauso hoch wie in den Vereinigten Staaten (1,4 Millionen), und sie ist seit 2000 jährlich um 9,4% gestiegen.

Die Innovationsbeziehungen sind nach wie vor schwach, lassen aber Potenzial erkennen. Ein geringer Anteil der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE wurde 2008 mit ausländischen Mitteln finanziert (1,2%), und nur 6% der Unternehmen beteiligten sich im Zeitraum 2004-2006 an Innovationskooperationen. Gleichwohl erhöhte sich der Anteil der Patentanmeldungen gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), an dem ausländische Miterfinder beteiligt waren, im Zeitraum 2005-2007 auf 12,6%. Der überwiegende Teil der FuE-Investitionen fließt zwar weiter in OECD-Länder, doch gilt China zunehmend als ein attraktiver FuE-Standort.

Die Umstrukturierung der chinesischen Wirtschaft und die Effizienzsteigerungen führten dazu, dass China nunmehr nach den Vereinigten Staaten die weltweit zweitgrößte Volkswirtschaft ist. Das durchschnittliche jährliche BIP-Wachstum im Zeitraum 2000-2008 betrug 13%, verlangsamte sich aber 2009 auf 7,8%. Das Pro-Kopf-BIP betrug im Vergleich zu den Vereinigten Staaten 2009 rd. 14%, und die Arbeitslosenquote in städtischen Gebieten belief sich auf rd. 4,3%.

Die im „Medium- and Long-term National Strategic Plan for Science and Technology Development: 2006-2020“ dargelegte Innovationspolitik zielt darauf ab, China bis 2020 zu einer innovationsorientierten Gesellschaft zu machen. Einige Politikmaßnahmen der jüngsten Zeit, wie z.B. die Ausweitung der Exportsteuererleichterungen, die Reduzierung der Steuern auf Immobilientransaktionen und die Zinssenkungen werden zur Belebung des Binnenmarkts beitragen. Ein Großteil der Mittel für Konjunkturmaßnahmen dürfte zudem in Infrastrukturen und Humankapital investiert werden, und das Forschungsbudget Chinas soll entsprechend aufgestockt werden.

Wissenschafts- und Innovationsprofil China



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333405>

Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD)

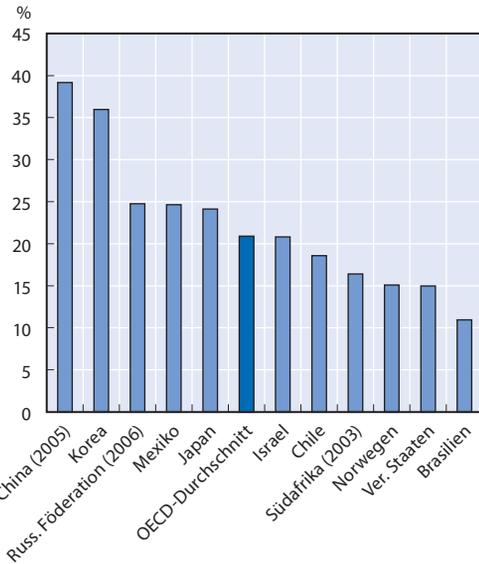
In Prozent des BIP, 1991-2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333424>

Natur- und ingenieurwissenschaftliche Abschlüsse

In Prozent aller neuen Tertiärschlüsse, 2007



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333443>

DÄNEMARK

Dänemark gehört nach einer Reihe von Wissenschafts- und Innovationsindikatoren zu den stärkeren OECD-Ländern. Als moderne offene Marktwirtschaft weist es einen hochtechnologisch orientierten Agrarsektor und einen fortschrittlichen Fertigungssektor mit weltweit führenden Unternehmen in den Bereichen Pharmazie, Schiffbau und erneuerbare Energien auf. Der staatliche FuE-Haushalt ist beachtlich, ebenso wie die Höhe der FuE-Ausgaben für die Bereiche Biotechnologie und Pharmazie. 2008 betragen die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) 2,7% des BIP und lagen damit deutlich über dem OECD-Durchschnitt von 2,3%. Der von der Wirtschaft finanzierte Anteil der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE erhöhte sich auf 61%, während der staatlich finanzierte auf 25% zurückging. Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) lagen 2008 mit 1,9% des BIP auf vergleichsweise hohem Niveau; im Verhältnis zur Wertschöpfung waren sie damit fast doppelt so hoch wie im OECD-Durchschnitt. Auch die Wagniskapitalintensität lag 2008 mit 0,16% auf hohem Niveau und weit über dem Durchschnitt.

Dänemarks FuE-Input schlägt sich in soliden Ergebnissen nieder. Die Zahl der Triade-Patentanmeldungen liegt mit 60 je Million Einwohner auf hohem Niveau, und auch die Zahl der veröffentlichten wissenschaftlichen Artikel (1 359 je Million Einwohner) übersteigt den Durchschnitt. Im Zeitraum 2004-2006 führte ein überdurchschnittlich hoher Anteil von Unternehmen (16%) Produktinnovationen am Markt ein, während ein nahe dem Durchschnitt liegender Anteil der Unternehmen (47%) in nichttechnologischen Bereichen innovativ tätig war.

Die Innovationsbeziehungen sind stark: Im Zeitraum 2005-2007 war ein relativ hoher

Anteil der Unternehmen (16%) an Innovationskooperationen beteiligt, und ein beachtlicher Anteil von 19% der Patente wurde gemeinsam mit ausländischen Miterfindern entwickelt. 2008 wurden 9,7% der GERD mit ausländischen Mitteln finanziert, mehr als im OECD-Durchschnitt.

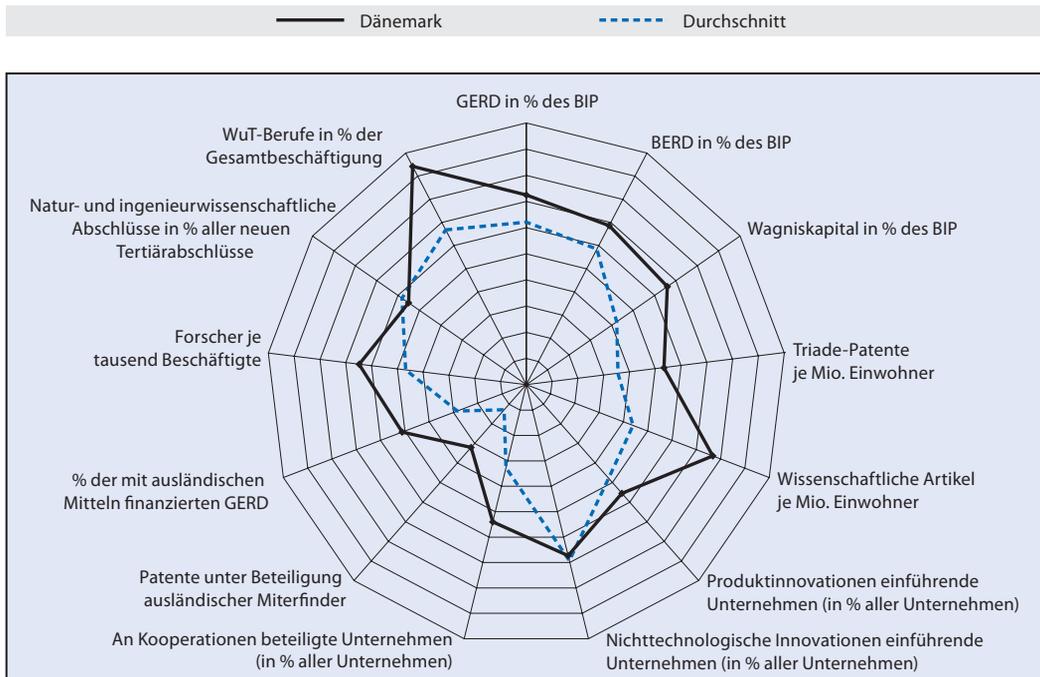
Die Indikatoren für die Humanressourcen in Wissenschaft und Technologie sind recht gut. Mit zehn Forschern je tausend Beschäftigte liegt Dänemark im OECD-Raum auf Platz fünf. 20% aller neuer Studienabschlüsse entfallen auf Natur- und Ingenieurwissenschaften, was etwas weniger ist als im OECD-Durchschnitt, der Anteil der WuT-Berufe an der Gesamtbeschäftigung ist mit 39% jedoch der Dritthöchste im OECD-Raum.

Im Zeitraum 2001-2008 verlangsamte sich das jahresdurchschnittliche BIP-Wachstum gegenüber den Vorperioden. Die weltweite Finanzkrise zog die dänische Wirtschaft stark in Mitleidenschaft, so dass das BIP 2008 um 1% und 2009 um 5% schrumpfte. Die Arbeitslosenquote, die zuvor auf historisch niedrigem Niveau gelegen hatte, verdoppelte sich 2009 auf 6,5%.

Das Pro-Kopf-BIP betrug 2008 im Vergleich zu den Vereinigten Staaten 78%. Das Wachstum der Arbeitsproduktivität ist in Dänemark seit den 1980er Jahren rückläufig und seine jahresdurchschnittliche Rate liegt mit 0,5% im Zeitraum 2001-2008 weit unter dem OECD-Durchschnitt von 1,7%.

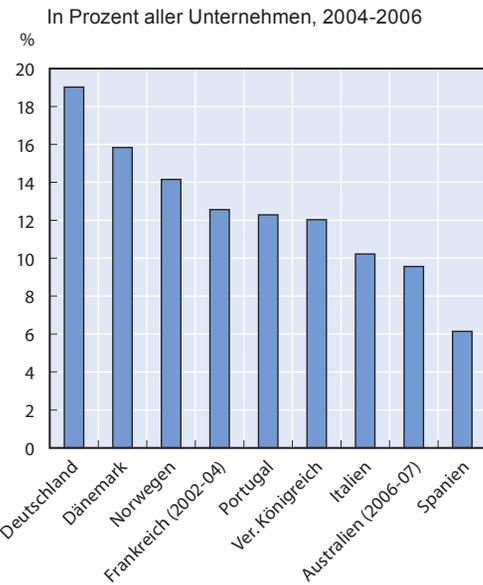
Die Globalisierungsstrategie Dänemarks zielt darauf ab, dass bis 2012 über 40 Mrd. DKK in Forschung, Bildung, Innovation und unternehmerische Initiative investiert werden. Die FuE- und Innovationspolitik Dänemarks ist breit fundiert. Derzeit laufen Koordinierungs- und Evaluierungsanstrengungen.

Wissenschafts- und Innovationsprofil Dänemark



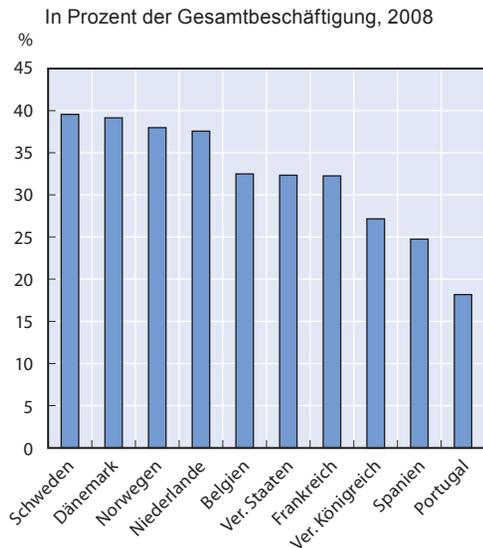
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333519>

Unternehmen mit neu am Markt eingeführten Produktinnovationen



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333538>

Anteil der WuT-Berufe an der Gesamtbeschäftigung



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333557>

DEUTSCHLAND

Deutschlands starke Innovationsleistung ist seit dem *STI Outlook 2008* unverändert. Wissenschaftlich-technische Berufe sind in der Gesamtbeschäftigung gut repräsentiert, und bei den Industrieexporten mit hohem bzw. mittelhohem Technologiegehalt ist seit mehreren Jahren eine kräftige Entwicklung zu verzeichnen.

Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) erhöhten sich zwischen 2007 und 2008 von 2,5% auf 2,6% des BIP. In konstanten Preisen sind die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE seit dem Jahr 2000 um durchschnittlich 1,8% jährlich gestiegen, und pro Kopf beliefen sie sich 2008 auf 935 US-\$ in Kaufkraftparitäten (KKP), womit sie den OECD-Durchschnitt um 149 US-\$ überstiegen. Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) machten 2008 1,9% des BIP aus; 91% der BERD wurden von der Wirtschaft, nur 4,5% vom Staat finanziert. Die Wagniskapitalinvestitionen beliefen sich im selben Jahr auf 0,09% des BIP.

Was die Innovationsergebnisse anbelangt, so lag die Zahl der Triade-Patente mit 73 je Million Einwohner 2007 über dem OECD-Durchschnitt, und Deutschland wies mit 12,1% nach den Vereinigten Staaten und Japan den dritthöchsten Anteil an den Triade-Patentfamilien auf. 2008 wurden in Deutschland 820 wissenschaftliche Artikel je Million Einwohner veröffentlicht, was etwas mehr ist als im OECD-Durchschnitt, und auf Deutschland entfielen im selben Jahr stattliche 4% der weltweiten wissenschaftlichen Veröffentlichungen. Im Zeitraum 2004-2006 führten 19% der Unternehmen – was vergleichsweise viel ist – Produktinnovationen am Markt ein, und 69% der Unternehmen brachten nichttechnologische Innovationen auf den Markt, was ein sehr hoher Wert ist.

Aus den in Deutschland bestehenden Innovationsbeziehungen ist abzulesen, dass im Zeitraum 2004-2006 10,5% der Unternehmen an kooperativen Innovationsanstrengungen teilnahmen, dass 2007 ein mit 4% relativ geringer Anteil der GERD mit ausländischen

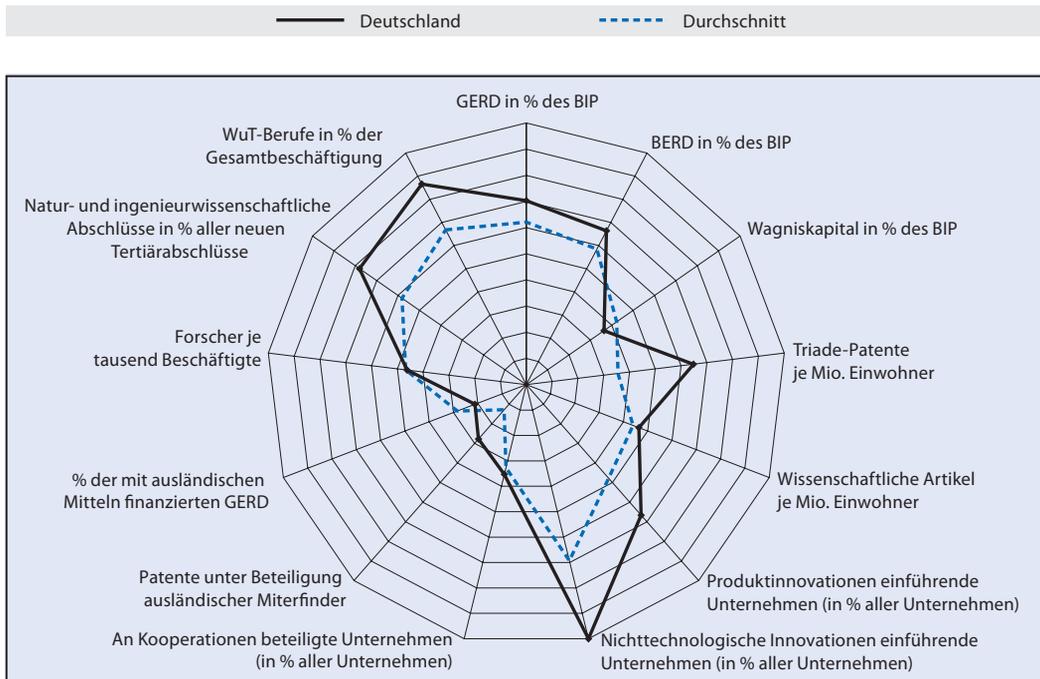
Mitteln finanziert wurde und dass in den Jahren 2005-2007 ein mit 16,7% überdurchschnittlich hoher Anteil der Patentanmeldungen gemeinsame Erfindungen von Gebietsinländern und Gebietsausländern zum Gegenstand hatte.

Nach Humanressourcenindikatoren für den Bereich Wissenschaft und Technologie schneidet Deutschland insgesamt gut ab. Die Zahl der Forscher ist in den letzten Jahren stark gestiegen, mit 7,5 Forschern je tausend Beschäftigte liegt Deutschland aber weiterhin nur beim Durchschnitt. Allerdings entfiel 2007 ein relativ hoher Prozentsatz (28%) neuer Studienabschlüsse auf Natur- und Ingenieurwissenschaften, und ein großer Anteil der Studierenden promovierte in einem dieser Fachbereiche. Wissenschaftlich-technische Berufe machen stattliche 36% der Gesamtbeschäftigung aus.

Die Wirtschaft wuchs zwischen 2001 und 2008 mit einer jahresdurchschnittlichen Rate von 1,2%. Das reale BIP schrumpfte 2009 jedoch drastisch um 5%, wobei die Arbeitslosenquote aber nur mäßig auf 7,5% anstieg. Die Arbeitsproduktivität erhöhte sich in Deutschland zwischen 2001 und 2008 um 1,2% jährlich, 2008 wurde allerdings kein Wachstum verzeichnet. Das Pro-Kopf-BIP beläuft sich auf 75% des entsprechenden Werts der Vereinigten Staaten.

Das wichtigste Grundsatzpapier, die 2006 aufgelegte High-Tech-Strategie der Bundesregierung, wurde vor kurzem mit der High-Tech-Strategie 2020 aktualisiert. Die Schwerpunktbereiche der aktualisierten Strategie, mit der auf die wichtigsten globalen und gesellschaftlichen Herausforderungen abgezielt werden soll, sind Gesundheit und Ernährung, Klima und Energie, Sicherheit und Kommunikation sowie Mobilität. In der Strategie werden zudem Schlüsseltechnologien für neue Leitmärkte identifiziert. Parallel dazu wurde die Exzellenzinitiative, die Spitzenforschung an deutschen Universitäten fördern soll, bis 2017 verlängert, wobei das Fördervolumen um 30% erhöht wurde.

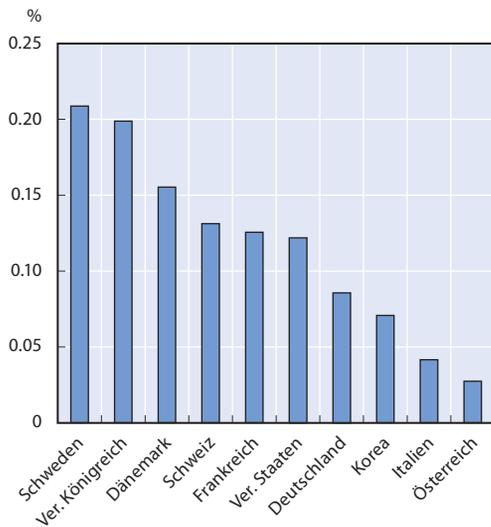
Wissenschafts- und Innovationsprofil Deutschland



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333747>

Wagniskapitalinvestitionen

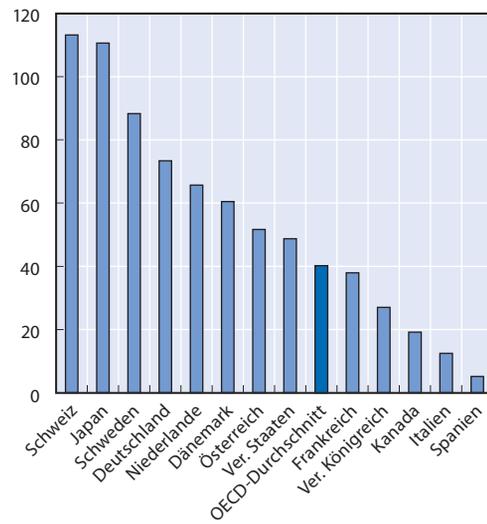
In Prozent des BIP, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333766>

Triade-Patente

Je Million Einwohner, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333785>

ESTLAND

Estland gehört zu den Ländern Mitteleuropas, die ein höheres Pro-Kopf-Einkommensniveau aufweisen. Die aufeinanderfolgenden Regierungen haben bedeutende Reformen durchgeführt. Die Wirtschaft profitiert von einem dynamischen Elektronik- und Telekommunikationssektor sowie engen Handelsbeziehungen zu Finnland, Deutschland und Schweden. Der Dienstleistungssektor hat rasch expandiert, so dass er nun 75% des BIP stellt.

Estland übertraf Anfang der 2000er Jahre mit BIP-Wachstumsraten von jahresdurchschnittlich 8,2% im Zeitraum 2001-2007 die meisten übrigen Länder Europas. Seitdem hat sich das Wachstum deutlich verlangsamt, und Mitte 2008 glitt die Wirtschaft in eine Rezession ab. Das BIP schrumpfte 2009 um nahezu 15%, womit Estland zu den Ländern gehörte, die den stärksten Rückgang zu verzeichnen hatten. Die Arbeitslosenquote stieg zwischen 2008 und 2009 von 5,7% auf über 14%. Die Arbeitsproduktivität erhöhte sich im Zeitraum 2001-2007 um 6%, sank jedoch 2008 um 2,3%. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten betrug das Pro-Kopf-BIP 2008 44%.

Estlands Innovationsprofil weist einige Stärken auf. Im Zehnjahreszeitraum bis 2008 war bei den FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors ein starker Anstieg um jahresdurchschnittlich 27,5% zu beobachten, und das staatliche FuE-Budget erhöhte sich jährlich um über 10%. Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) betragen 2006 1,1% des BIP, die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) 0,5% des BIP. Besonders stark expandiert die FuE seit 2000 im Gesundheitssektor mit jahresdurchschnittlich +36,3%.

Das Niveau der Triade-Patentanmeldungen Estlands lag 2008 mit 4,5 je Million Einwohner niedrig, aber immer noch höher als in einigen OECD-Ländern und großen BRIICS-Volkswirtschaften. Bei anderen Indikatoren lagen die Innovationsergebnisse am oder über dem Durchschnitt. Die Zahl der wissenschaftlichen Artikel je Million

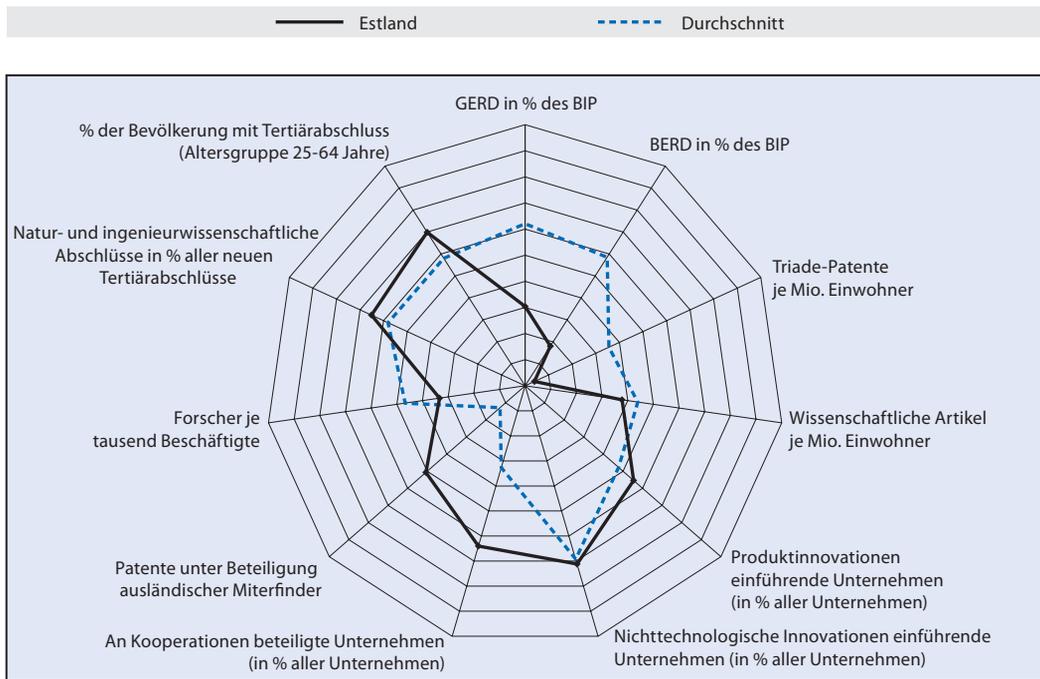
Einwohner lag 2008 mit 668 knapp unter dem OECD-Durchschnitt, war aber seit 1998 jahresdurchschnittlich um stattliche 8,3% gestiegen. Rund 16% der Unternehmen führten im Zeitraum 2004-2006 Produktinnovationen am Markt ein, und fast 50% waren im nichttechnologischen Bereich innovativ tätig.

Estland ist eine offene Volkswirtschaft, und die durchschnittliche Export- und Importquote erhöhte sich im Zehnjahreszeitraum bis 2007 um über 160%. Der Anteil der Industriegüterexporte mit hohem Technologiegehalt ist nach wie vor relativ gering. Fast jedes fünfte Unternehmen war im Zeitraum 2004-2006 an Innovationskooperationen beteiligt, was auf starke Innovationsbeziehungen schließen lässt. Im Zeitraum 2005-2007 wurden 31% der Patente gemeinsam mit ausländischen Miterfindern entwickelt, ein Prozentsatz, der weit über dem Durchschnitt liegt.

Die Humanressourcenindikatoren für die Bereiche Wissenschaft und Technologie ergeben ein gemischtes Bild. 2007 lag der Anteil der Studienabschlüsse in Natur- und Ingenieurwissenschaften in Estland mit 23,4% über dem OECD-Durchschnitt (20,9%). Die Zahl der in Unternehmen tätigen Forscher stieg im Zeitraum 1998-2007 um fast 15%, was eine der höchsten Zuwachsraten in diesem Bereich ist; mit 5,4 Forschern je tausend Beschäftigte lag Estland 2006 aber unter dem OECD-Durchschnitt von 7,5.

Die Forschungspolitik Estlands begann formell im Jahr 2000 mit dem Programm „Wissensbasiertes Estland 2002-2006“, das auf den Erfahrungen Finnlands aufbaute. Darauf folgte unter demselben Titel die aktuelle estländische Strategie für Forschung, Entwicklung und Innovation 2007-2013. Im Mittelpunkt der estländischen Innovationspolitik steht die Notwendigkeit, die Wertschöpfung im Verarbeitenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor zu erhöhen und die Exportkapazität des kleinen Binnenmarkts zu verbessern.

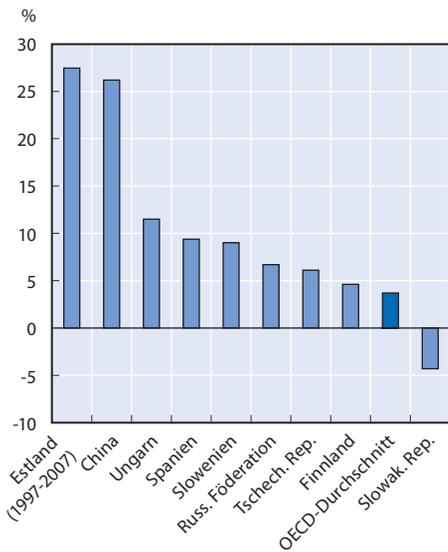
Wissenschafts- und Innovationsprofil Estland



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333576>

Wachstum der FuE des Unternehmenssektors

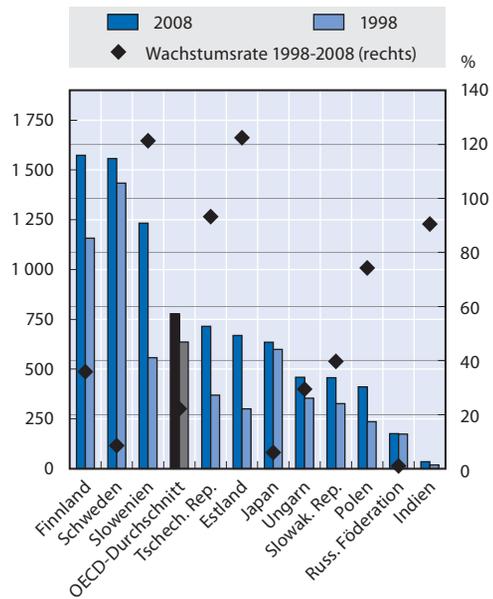
Kumulierte Jahreswachstumsrate, 1998-2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333595>

Veröffentlichte wissenschaftliche Artikel, 1998 und 2008

Je Million Einwohner, ausgewählte Länder



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333614>

FINNLAND

Finnland gehört zu den OECD-Ländern mit den höchsten Innovationsinvestitionen und -ergebnissen. Die Zusammenarbeit mit anderen Ländern liegt auf hohem Niveau, und ein bedeutender Anteil der Erwerbsbevölkerung besitzt einen Tertiärabschluss. Die Wagniskapitalintensität ist überdurchschnittlich hoch, und die im Staatshaushalt für FuE vorgesehenen Mittel sind beachtlich.

Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) sind seit 2000 kontinuierlich gestiegen und lagen 2008 bei 3,7% des BIP. Ziel Finnlands ist es, eine GERD-Quote von 4% des BIP zu erreichen. 2008 wurden 70,3% der GERD von der Wirtschaft finanziert, während der staatliche Anteil auf 21,8% sank. Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) verharrten in den letzten zehn Jahren auf überdurchschnittlichem Niveau und erreichten 2008 mit 2,8% des BIP einen Höchststand. 2008 hatte Finnland mit 0,24% des BIP auch die höchste Wagniskapitalintensität im OECD-Raum.

Die Dynamik der FuE-Investitionen Finnlands spiegelt sich in soliden Innovationsergebnissen wider. Die Zahl der Triade-Patente betrug 2008 64 je Million Einwohner, was fast dem Doppelten des OECD-Durchschnitts entspricht. Mit 1 573 wissenschaftlichen Artikeln je Million Einwohner lag Finnland 2008 unter den OECD-Ländern an dritter Position und stellte einen Anteil von 0,5% der weltweiten wissenschaftlichen Veröffentlichungen. Fast jedes vierte Unternehmen führte 2004-2006 Produktinnovationen am Markt ein. Da das Schwergewicht der Wirtschaft auf dem Verarbeitenden Gewerbe liegt, war der Anteil der FuE-Ausgaben der Unternehmen im Dienstleistungssektor vergleichsweise niedrig. Der Anteil der Unternehmen, die im Zeitraum 2004-2006 Innovationsaktivitäten im nichttechnologischen Bereich vornahmen, lag mit 42% unter dem Durchschnitt.

Im Zeitraum 2004-2006 beteiligte sich in Finnland fast ein Drittel der Unternehmen an Innovationskooperationen, womit Finnland unter den OECD-Ländern hier an erster Stelle lag. 2005-2007 war der Anteil der PCT-Patentanmeldungen, an denen auslän-

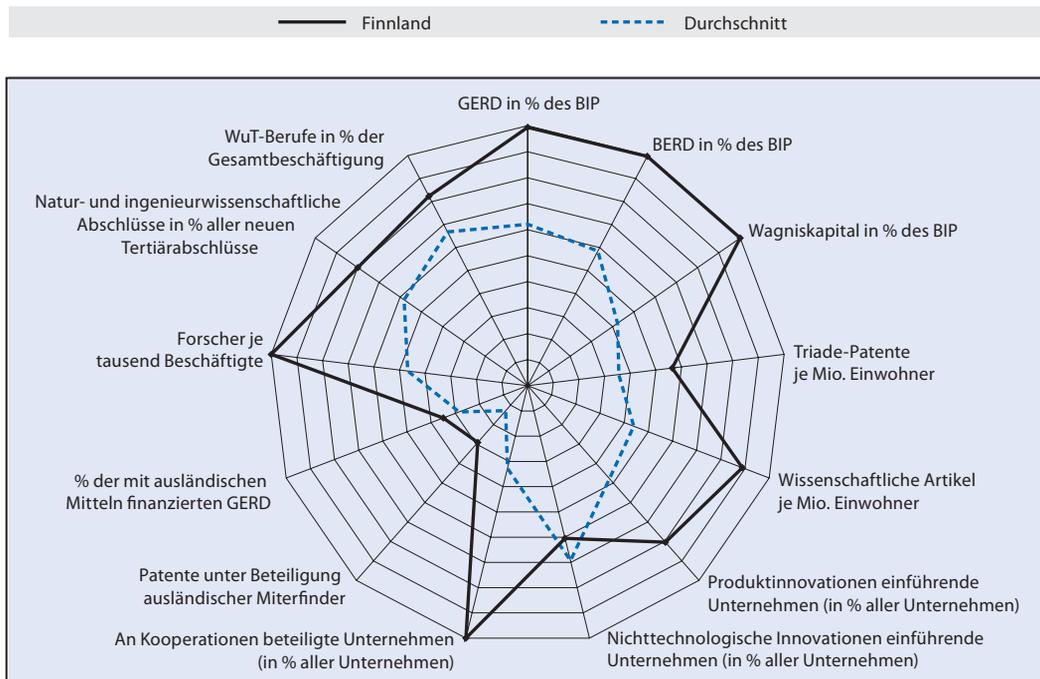
dische Miterfinder beteiligt waren, mit 18% überdurchschnittlich hoch. Rund 6,6% der GERD wurden 2008 mit ausländischen Mitteln finanziert, womit dieser Anteil in den letzten Jahren auf das Dreifache gestiegen ist.

Finnland hat bei den Humanressourcenindikatoren für die Bereiche Wissenschaft und Technologie gute Ergebnisse zu verzeichnen. 2008 nahm Finnland mit 16 Forschern je tausend Beschäftigte unter den OECD-Ländern den ersten Platz ein, und die Zahl der Forscher ist seit 2000 jährlich um 2% gestiegen. Fast 60% aller Forscher waren im Unternehmenssektor tätig. Die WuT-Berufe machten 34% der Gesamtbeschäftigung aus, und 29% aller Studienabschlüsse entfielen auf Natur- und Ingenieurwissenschaften; beide Werte überstiegen den Durchschnitt.

Der wichtigste Wirtschaftsbereich Finnlands ist das Verarbeitende Gewerbe, und vor allem die Holz und Metall verarbeitende Industrie, das Ingenieurwesen, die Telekommunikation und die elektronische Industrie. Die Exporte tragen über ein Drittel zum BIP bei, und ihr Hauptschwergewicht liegt auf der Hochtechnologie (z.B. Mobiltelefone). Die weltweite Rezession hat diese Sektoren stark in Mitleidenschaft gezogen, was sich an einem Rückgang des BIP um 7,8% im Jahr 2009 zeigte, wobei das Pro-Kopf-BIP um über 8% sank und die Arbeitslosenquote auf 8,2% stieg. Seit 2006 hat sich zudem das Wachstum der Arbeitsproduktivität verlangsamt, die 2008 gesunken ist.

Die 2008 von der Regierung eingeführte Innovationsstrategie bildet nach wie vor die Grundlage der finnischen Innovationspolitik. Sie umfasst Maßnahmen zur Förderung der Innovationstätigkeit in nichttechnologischen Bereichen, vor allem im Dienstleistungssektor, und Maßnahmen zur Steigerung der Nachfrage und Verstärkung der Nutzerorientierung von FuE- und Innovationsaktivitäten. Die jüngste Reform war das Hochschulgesetz von 2009, mit dem der Rechtsstatus der Hochschulen geändert und eine strukturelle Umgestaltung durch Zusammenschlüsse eingeleitet wurde.

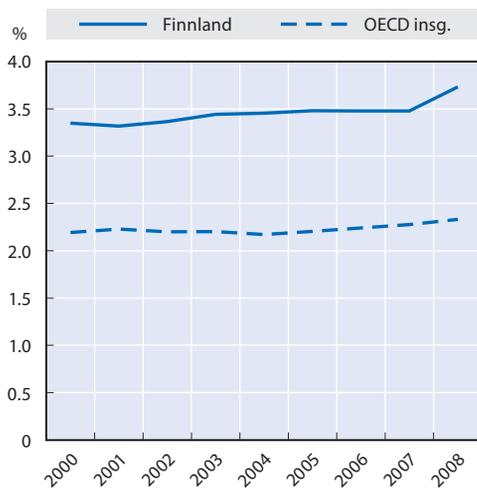
Wissenschafts- und Innovationsprofil Finnland



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333633>

Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD)

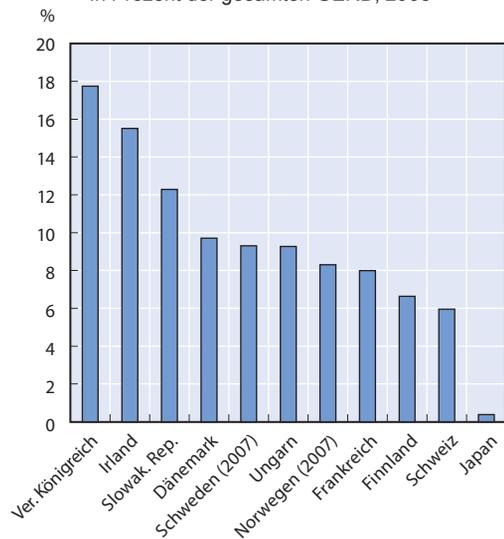
In Prozent des BIP, 2000-2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333652>

Mit ausländischen Mitteln finanzierte Bruttoinlandsaufwendungen für FuE

In Prozent der gesamten GERD, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333671>

FRANKREICH

Frankreich weist in einer Reihe von wissenschafts- und innovationsbezogenen Bereichen, wie beispielsweise bei den Humanressourcen, solide Ergebnisse auf. 2007 kamen 8,4 Forscher auf tausend Beschäftigte. Damit liegt Frankreich etwas über dem Durchschnitt, die Wachstumsrate hat sich in den letzten Jahren allerdings verlangsamt. Frankreich schnitt auch in Bezug auf den Anteil der wissenschaftlich-technischen Berufe an der Gesamtbeschäftigung und den Anteil der auf Natur- und Ingenieurwissenschaften entfallenden neuen Studienabschlüsse (27,6%) überdurchschnittlich gut ab.

Der Anteil der an kooperativen Innovationsanstrengungen teilnehmenden Unternehmen liegt mit 12,9% geringfügig über dem Durchschnitt, und der mit 21,4% vergleichsweise hohe Prozentsatz an Patentanmeldungen, an denen ausländische Miterfinder beteiligt waren, deutet auf starke Innovationsbeziehungen hin. 2008 wurden etwa 8% der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE mit ausländischen Mitteln finanziert.

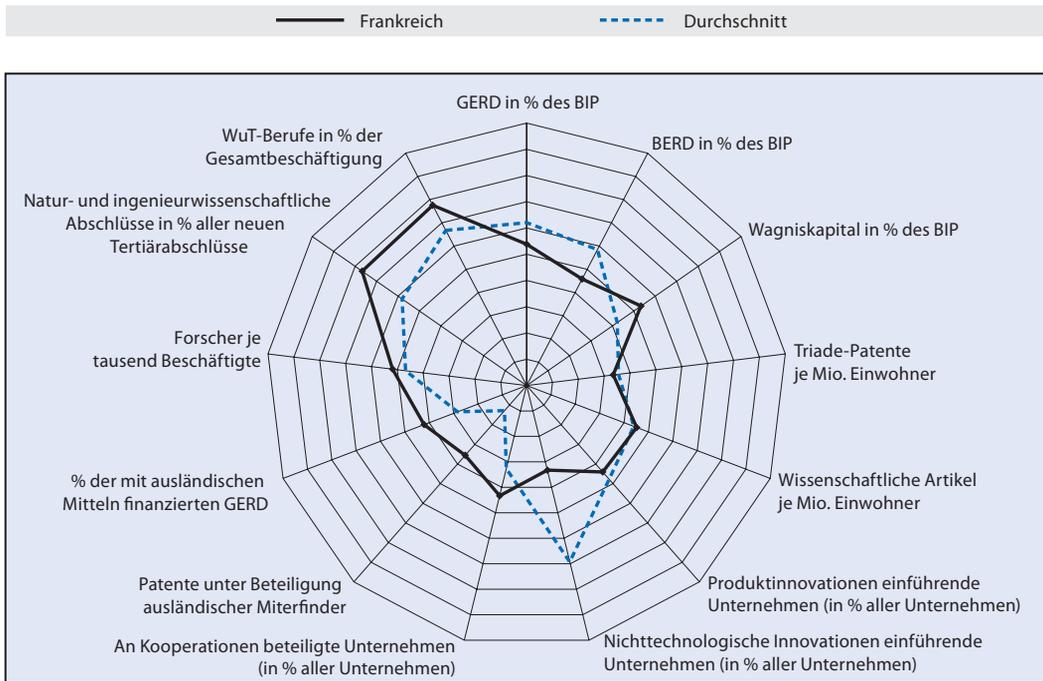
Die Innovationsleistungen Frankreichs haben in den letzten Jahren in mancher Hinsicht nachgelassen. So sind die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE seit den neunziger Jahren stetig zurückgegangen und lagen 2008 mit weniger als 2% des BIP unter dem Durchschnitt. In konstanten Preisen sanken die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE 2007 um 0,4% und 2008 um 0,6%. In laufenden Kaufkraftparitäten betragen die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE 2008 pro Kopf 669 US-\$, womit sie unter dem OECD-Durchschnitt von 786 US-\$ lagen. Die vom Staat finanzierten Bruttoinlandsaufwendungen für FuE sanken von über 50% Anfang der achtziger Jahre auf 39% im Jahr 2008. Die Wirtschaft finanzierte etwa die Hälfte der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE. Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors beliefen sich 2008 auf 1,3% des BIP und sind seit den neunziger Jahren rückläufig. In realer Rechnung sind die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors seit 2003 gesunken. Das Wagniskapital lag mit 0,13% des BIP 2008 über dem Durchschnitt (0,1%).

Im Jahr 2008 stellte Frankreich nahezu 5% aller Triade-Patentfamilien, lag mit einer Zahl von 38 Triade-Patenten je Million Einwohner indessen leicht unter dem OECD-Durchschnitt. In Bezug auf die Veröffentlichungen wissenschaftlicher Artikel war Frankreich 2008 mit 800 Artikeln je Million Einwohner und einem Anteil von 3% an der weltweiten Produktion unter den ersten Fünf positioniert. Im Zeitraum 2002-2004 führten 13% der Unternehmen Produktinnovation am Markt ein, etwas weniger als im Durchschnitt, und nur jedes fünfte Unternehmen war im Bereich nichttechnologischer Innovationen tätig. Obgleich die letzten verfügbaren Daten zu den jahresdurchschnittlichen Wachstumsraten der Exporte mit hohem und mittlerem Technologiegehalt bescheiden ausfielen, rangierte Frankreich mit einem Exportmarktanteil in der Luft- und Raumfahrtindustrie von 17% im Jahr 2008 an zweiter Stelle hinter den Vereinigten Staaten.

Die reale BIP-Wachstumsrate Frankreichs verlangsamte sich von etwas über 2% in den Jahren 2006 und 2007 auf nur 0,4% im Jahr 2008. Das BIP schrumpfte 2009 um 2,3%, und die Arbeitslosenquote zog auf nahezu 10% an. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten betrug das Pro-Kopf-BIP 2008 70%, die Arbeitsproduktivität hingegen 94%.

Frankreichs Innovationspolitik beruht auf 1999 und 2003 verabschiedeten Gesetzen. In den Jahren 2008 und 2009 wurde mit der Umsetzung der Nationalen Strategie für Forschung und Innovation (Stratégie Nationale de Recherche et d'Innovation) ein Überblick über den aktuellen Stand der Innovationstätigkeit geboten. Das generelle Ziel der Innovationspolitik ist eine Erhöhung der Unterstützung für die FuE und die Innovationstätigkeit des Unternehmenssektors, mit einer Fokussierung auf drei Prioritäten: Stärkung der Anreize für den privaten Sektor, Schaffung von Synergien zwischen Schlüsselakteuren des Innovationsprozesses in Wettbewerbsclustern sowie Förderung der Wettbewerbsfähigkeit kleiner und mittlerer Unternehmen. Die Strategie wird alle vier Jahre aktualisiert.

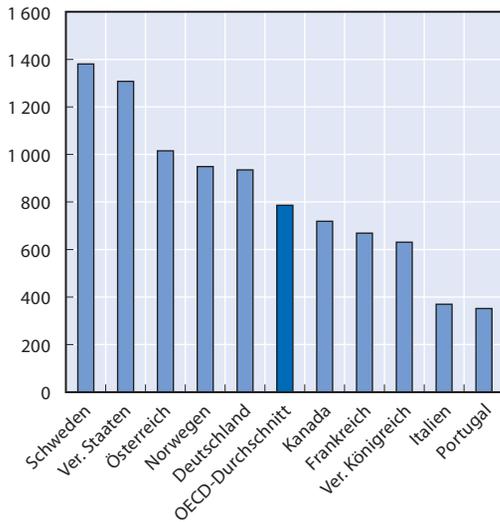
Wissenschafts- und Innovationsprofil Frankreich



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333690>

GERD pro Kopf

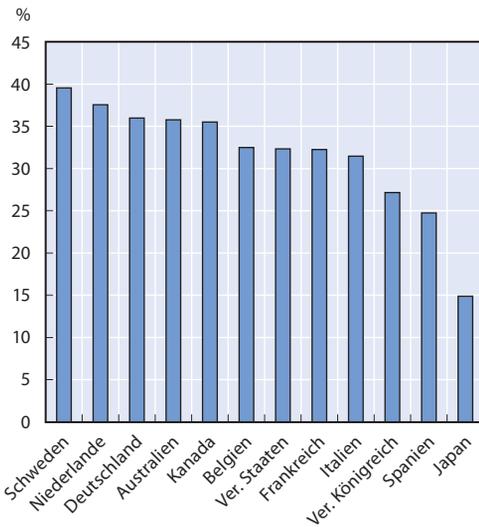
In US-\$ zu jeweiligen KKP, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333709>

WuT-Berufe

In Prozent der Gesamtbeschäftigung, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333728>

GRIECHENLAND

Das Wissenschafts- und Innovationsprofil Griechenlands hat sich in den zwei Jahren bis 2008 etwas verbessert. Die Humanressourcenindikatoren für den Bereich Wissenschaft und Technologie zeichnen ein uneinheitliches Bild. Auf Naturwissenschaften und Ingenieurwesen entfallen 23,4% aller neuen Hochschulabschlüsse, etwas mehr als im OECD-Durchschnitt (20,9%). Auch wenn Griechenland 2007 eine relativ niedrige Forscherzahl (4,4) je tausend Beschäftigte aufwies, war die Zahl der Forscher zwischen 2001 und 2007 mit einer jahresdurchschnittlichen Wachstumsrate von 3,7% gestiegen. Die wissenschaftlich-technischen Berufe machten mit 23% einen verhältnismäßig geringen Teil der Gesamtbeschäftigung aus, und die Arbeitslosigkeit unter Tertiärabsolventen war 2008 mit 5,7% (gegenüber einem OECD-Durchschnitt von 3,2%) relativ hoch.

Griechenland hat in Bezug auf einige Innovationsergebnisse in den letzten beiden Jahren signifikante Fortschritte erzielt. Während sich die Zahl der Triade-Patente 2008 nur auf 1,2 je Million Einwohner belief, erreichte die Zahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen ein überdurchschnittliches Niveau von 902 je Million Einwohner, was 0,6% der weltweiten Produktion entsprach. Im Vergleich zum *Science, Technology and Industrie Outlook 2008* führte im Zeitraum 2004-2006 ein größerer Anteil von Unternehmen Produktinnovationen am Markt ein (20%), und ein überdurchschnittlich hoher Anteil von 52% brachte nichttechnologische Innovationen auf den Markt.

Das Niveau des Innovationsinputs ist relativ niedrig. Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) lagen mit 0,6% des BIP 2007 signifikant unter dem OECD-Durchschnitt, wengleich die Ausgaben in realer Rechnung seit 2001 jahresdurchschnittlich um solide 4% gestiegen sind. Der Staat finanzierte 47% der GERD, die Wirtschaft 31%. Über ein Drittel der FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors entfiel auf KMU mit weniger als 50 Beschäftigten. Die Wagniskapitalinvestitionen machten geringe 0,01% des BIP aus.

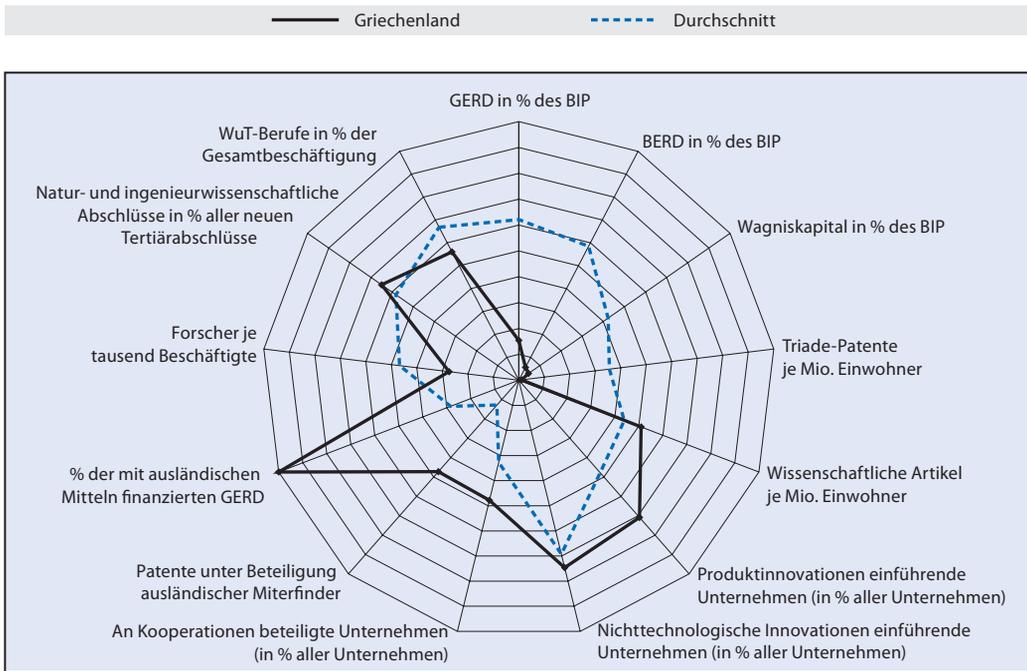
Griechenland zeichnet sich indessen durch starke Innovationsbeziehungen und eine gute internationale Integration aus. Etwa 14% der Unternehmen nahmen an Innovationskooperationen teil, und der Anteil der Patentanmeldungen, an denen ausländische Miterfinder beteiligt waren, lag mit 28,5% über dem Durchschnitt. 2005 wurden 19% der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE mit ausländischen Mitteln finanziert, das war der größte Anteil im OECD-Raum.

Griechenland verzeichnete im Zeitraum 2001-2008 ein dynamisches jahresdurchschnittliches BIP-Wachstum von 3,8%, wobei das Pro-Kopf-BIP im Durchschnitt jährlich um 2,8% zulegte. 2009 schrumpfte das reale BIP aber um 2%, und die Arbeitslosenquote stieg auf 9,5%. Die Arbeitsproduktivität nahm bis 2004 stark zu, ließ in den Jahren bis 2008 dann aber deutlich nach. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten betrug das Pro-Kopf-BIP 2008 61%.

Griechenland sieht sich erheblichen Herausforderungen gegenüber. Die kontinuierliche Ausweitung der Spreads auf griechische Anleihen auf den internationalen Märkten führte zu extrem hohen Kreditkosten. Die griechische Regierung bat die Regierungen der Euroländer und den Internationalen Währungsfonds um die Aktivierung des Unterstützungsmechanismus, über den für die kommenden drei Jahre Kredithilfen in Höhe von 110 Mrd. Euro zugesagt wurden.

Der Nationale Strategische Referenzrahmen 2007-2013 bildet die Grundlage der Innovationspolitik. Er zielt darauf ab, die Wettbewerbsfähigkeit und die internationale Präsenz der griechischen Wirtschaft zu steigern. 2009 hat die Regierung eine Reihe operationeller Programme eingeführt, um die Umstrukturierung bis 2013 zu unterstützen. Trotz der globalen Rezession und der finanziellen Schwierigkeiten Griechenlands gehört die Innovationstätigkeit nach wie vor zu den Prioritäten der griechischen Regierung, die Maßnahmen ergriffen hat, um innovative Investitionen für die weitere Entwicklung zu fördern.

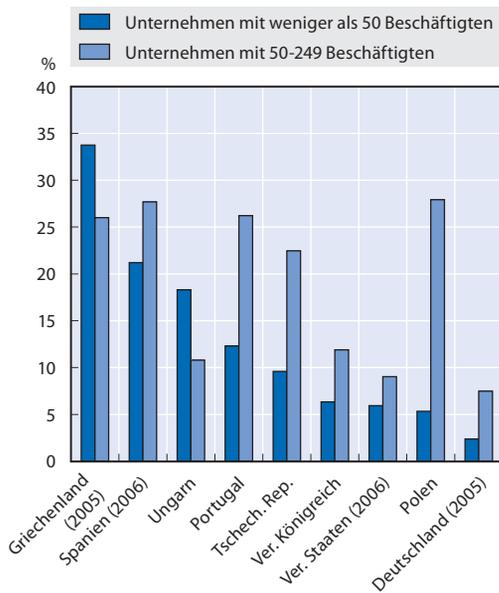
Wissenschafts- und Innovationsprofil Griechenland



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/88893233804>

FuE-Investitionen des Unternehmenssektors, nach Unternehmensgröße

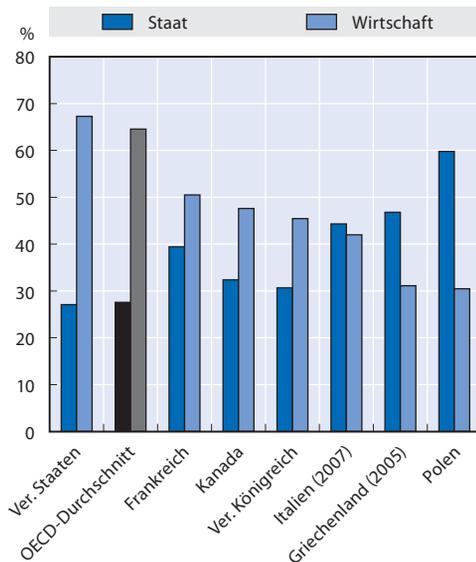
In Prozent der gesamten FuE-Investitionen des Unternehmenssektors, 2007



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/88893233823>

Bruttoinlandsaufwendungen für FuE, nach Finanzierungsquelle

In Prozent der gesamten GERD, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/88893233842>

INDIEN

Indiens diversifizierte Wirtschaft setzt sich aus einer traditionellen dörflichen Landwirtschaft, einem modernen Agrarsektor, Handwerksbetrieben, einem breiten Spektrum an modernen Fertigungsindustrien und einem breitgefächerten Dienstleistungssektor zusammen. Etwas mehr als die Hälfte der Erwerbsbevölkerung ist in der Landwirtschaft tätig, doch der Dienstleistungssektor ist die wichtigste Quelle des Wirtschaftswachstums, auf ihn entfällt über die Hälfte des indischen BIP. Indiens BIP wuchs in den zehn Jahren bis 2007 durchschnittlich um 7% pro Jahr, 2008 schwächte sich das Wachstum dann ab und 2009 verlangsamte es sich weiter auf 5,6%. Das Pro-Kopf-BIP (in KKP) entsprach mit 2 790 US-\$ im Jahr 2008 gerade einmal 6% des Pro-Kopf-BIP der Vereinigten Staaten. Dennoch entwickelt sich Indien rasch zu einer bedeutenden globalen Wirtschaft. Innovationen können einen wertvollen Beitrag zur Bewältigung der langfristigen Herausforderungen Indiens leisten, die im Aufbau einer physischen und sozialen Infrastruktur, der Schaffung von Beschäftigungsmöglichkeiten und der Verbesserung der Grund- und Hochschulbildung bestehen.

Indiens Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) machten 2004 0,7% des BIP aus, weniger als in Brasilien, China, Russland und Südafrika. Die Regierung beabsichtigt, dieses Niveau in den kommenden Jahren auf 2% anzuheben. Die FuE-Ausgaben des Staats wie auch des Unternehmenssektors sind im internationalen Vergleich zwar niedrig, in den letzten Jahren aber dynamisch gewachsen. Die FuE-Ausgaben der Unternehmen (BERD) beliefen sich 2004 auf 0,14% des BIP, womit sie ebenfalls unter dem BRICS- und OECD-Durchschnitt lagen.

Die Zahl der Triade-Patente Indiens verdoppelte sich nahezu in den letzten zwanzig Jahren mit einer durchschnittlichen Wachstumsrate von 20% seit dem Jahr 2000. Indien entwickelt derzeit auch Patente in Bereichen wie Umweltschutz und Abfallmanagement, und sein Anteil an den Patentanmeldungen gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) entspricht dem

Ungarns, Polens und Russlands. Allerdings bildete Indien mit 0,14 Triade-Patenten und 35 wissenschaftlichen Artikeln je Million Einwohner im Jahr 2008 das Schlusslicht unter den untersuchten Ländern.

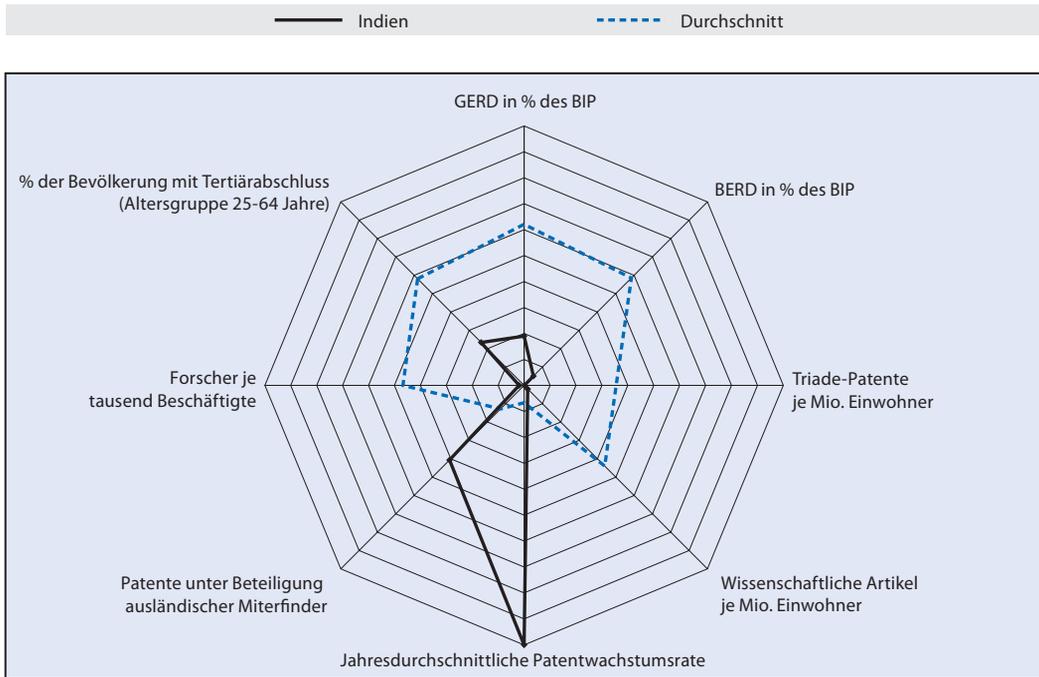
Es ist ein enormes Potenzial zur Verbesserung der Innovationsbeziehungen vorhanden. Indien hat bereits aus seiner starken und gut ausgebildeten Bevölkerung Gewinn gezogen und sich zu einem bedeutenden Exporteur von IKT-Dienstleistungen entwickelt. Der Anteil der PCT-Patentanmeldungen, an denen ausländische Miterfinder beteiligt waren, lag im Zeitraum 2005-2007 mit 25% über dem Durchschnitt. Der Anteil der gemeinsamen Erfindungen mit den Vereinigten Staaten ist mindestens doppelt so hoch wie der Anteil der Gemeinschaftserfindungen mit Ländern der Europäischen Union.

In Bezug auf die Beschäftigung in wissenschaftlich-technischen Berufen verfügt Indien über ein erhebliches Entwicklungspotenzial. Auf tausend Beschäftigte kommt weniger als ein Forscher, und nur 11,4% der Bevölkerung zwischen 25 und 64 Jahren besitzen einen Tertiärabschluss, ein geringerer Anteil als in anderen Nicht-OECD-Volkswirtschaften.

Indien hat bisher noch keine nationale Innovationspolitik formuliert, innerhalb der Ministerien haben aber verschiedene Ressorts drei wesentliche Innovationsherausforderungen definiert und budgetiert: erstens Verstärkung des Innovationspotenzials für neue Technologien, zweitens Aufbau von technologischen Kapazitäten und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit im Verarbeitenden Gewerbe sowie drittens Umstrukturierung des formellen und informellen Sektors.

Zu den jüngsten Entwicklungen in Indien zählt die Einrichtung der *National Science and Technology Nano Mission* und des *National Council for Skills Development*, der sich vorrangig mit der Modernisierung der Ausbildungseinrichtungen befassen wird. Im Haushalt 2009-2010 wurden auch Finanzmittel für mehrere Programme bereitgestellt, die Innovationen fördern sollen, mit denen der Bedarf wirtschaftlich schwacher Teile der Gesellschaft effizienter gedeckt werden kann.

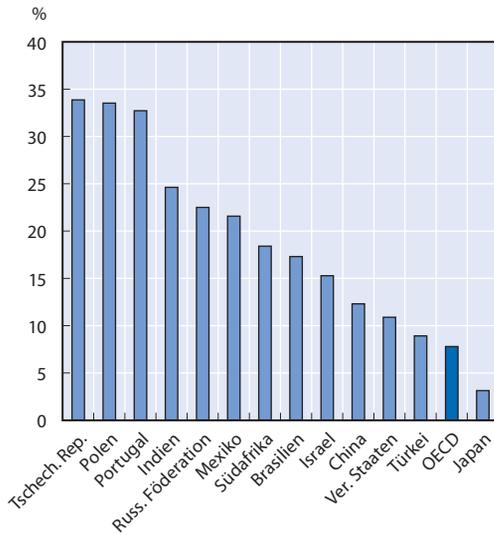
Wissenschafts- und Innovationsprofil Indien



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333975>

Patente unter Beteiligung ansässiger Miterfinder

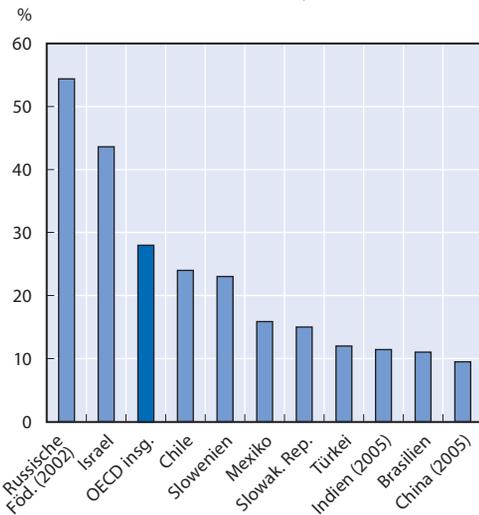
In Prozent aller Patentanmeldungen, 2005-2007



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333994>

Bildungsniveau

Prozentsatz der Bevölkerung im Alter von 25-64 Jahren mit Tertiärabschluss, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334013>

INDONESIEN

Indonesien scheint die globale Finanzkrise relativ gut überstanden zu haben. Das BIP des Landes lag 2009 knapp unter 1 Bill. US-\$. Obwohl sich das BIP-Wachstum von über 6% in den Jahren 2007 und 2008 auf 4,5% 2009 verlangsamt hat, überstieg es das der meisten Nachbarländer. Die offizielle Arbeitslosenquote lag 2008 bei 8,4% und 2009 bei moderaten 7,7%. Das Pro-Kopf-BIP fiel 2009 hingegen an OECD-Standards gemessen mit 8,6% im Vergleich zu den Vereinigten Staaten niedrig aus.

Indonesiens Innovationsleistung scheint nach verschiedenen Kriterien im Vergleich zu anderen Ländern Südostasiens und zu Aufholländern wie Indien und China schwach zu sein. Unter Zugrundelegung der verfügbaren Daten betragen die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE weniger als 0,1% des BIP, und die FuE wird größtenteils von öffentlichen Forschungseinrichtungen durchgeführt. Die Zahl der Patentanmeldungen sowie der wissenschaftlichen und technischen Veröffentlichungen ist relativ gering. Die Zahl der indonesischen Doktoranden in den Vereinigten Staaten ist zwischen 1997 und 2004 im Jahresdurchschnitt um kräftige 5,5% gestiegen.

Die Produktion des Verarbeitenden Gewerbes expandierte in Indonesien in den Jahren 1998-2008 jährlich um durchschnittlich 12% und damit rascher als im OECD-Durchschnitt (9%), doch blieb der Anstieg deutlich hinter der in der BRIICS-Gruppe insgesamt im Zeitraum 2000-2008 beobachteten jahresdurchschnittlichen Wachstumsrate von 22% zurück. 2007 leisteten die Hochtechnologiebranchen in Indonesien einen negativen Beitrag von 0,9% zur Handelsbilanz des Verarbeitenden Gewerbes. Zwischen 2000 und 2008 nahmen die Exporte mit mittelhohem Technologiegehalt um 15% zu, was weniger ist als im Durchschnitt der BRIICS-Gruppe (25%). Die Branchen mit mittlerer Technologieintensität leisteten in diesem Zeitraum nur einen geringen Beitrag zum Handel, und die Handelsbilanz des

Verarbeitenden Gewerbes stützte sich weiterhin größtenteils auf Niedrigtechnologiebranchen.

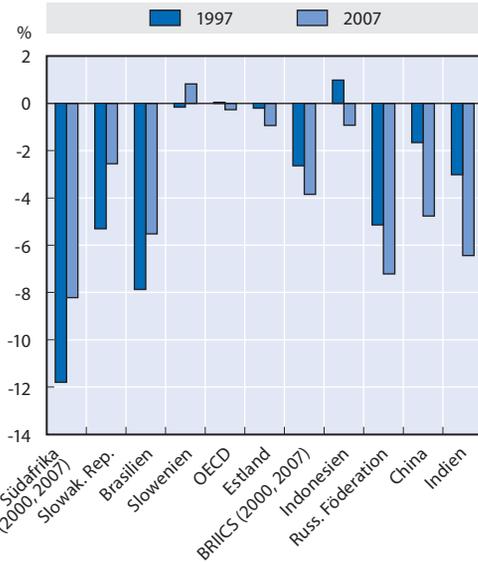
Immer mehr Länder in Südostasien haben Innovationen in den letzten Jahren zu einer Priorität erklärt, und Indonesien konzentriert sich derzeit auf die Bereiche Wissenschaft, Technik und Innovation (STI) als Quelle künftiger Wettbewerbsfähigkeit. Der Nationale Mittelfristige Entwicklungsplan 2010-2014 nennt „Kultur, Kreativität und technologische Innovation“ unter den elf Entwicklungsprioritäten. Besonders hervorgehoben werden die Verbesserung der Qualität der Humanressourcen, was auch die Förderung von Wissenschaft und Technologie einschließt, sowie die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft.

Die nationale Forschungsagenda gemäß dem Langfristigen Nationalen Entwicklungsplan 2005-2025 enthält sieben prioritäre Forschungsbereiche. Jüngst wurde ein Nationaler Innovationsausschuss (KIN) eingerichtet, unter dem Vorsitz des Präsidenten der Universität Al-Azhar Indonesia. Bei diesem Ausschuss handelt es sich um ein autonomes Organ, das sich aus 30 Mitgliedern zusammensetzt und das direkt dem indonesischen Staatspräsidenten unterstellt ist.

Es ist noch zu früh, um sagen zu können, wie effizient der KIN die Lösung wichtiger Fragen angehen wird, wie die Erhöhung der Sensibilisierung für WTI, die Sicherung größerer Mittel für WTI-Aktivitäten sowie der Aufbau eines kohärenteren nationalen Innovationssystems durch eine bessere Mobilisierung und Zusammenführung der Innovationsakteure. Mit Blick auf die Zukunft stellt die Verbesserung der Koordinierung zwischen der in den öffentlichen Forschungseinrichtungen durchgeführten Forschung und den Bedürfnissen von Wirtschaft und Gesellschaft nach wie vor eine Herausforderung dar, was auch für die Integration der Bildungs-, Wirtschafts- sowie der Wissenschafts- und Technologiepolitik gilt.

Veränderung des Beitrags der Hochtechnologiesektoren zur Handelsbilanz des Verarbeitenden Gewerbes

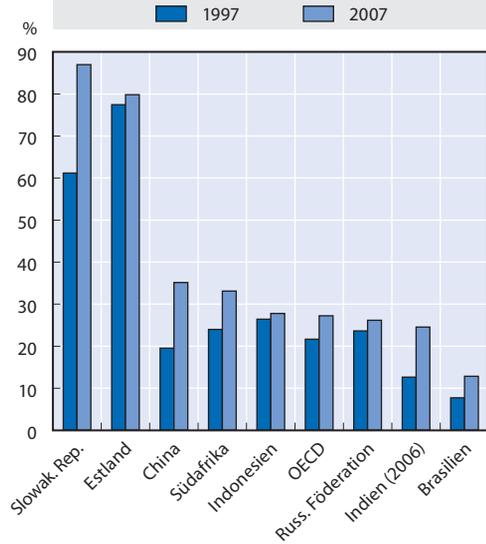
In Prozent des Industriegüterhandels, 1997 und 2007



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334032>

Gesamtexporte und -importe

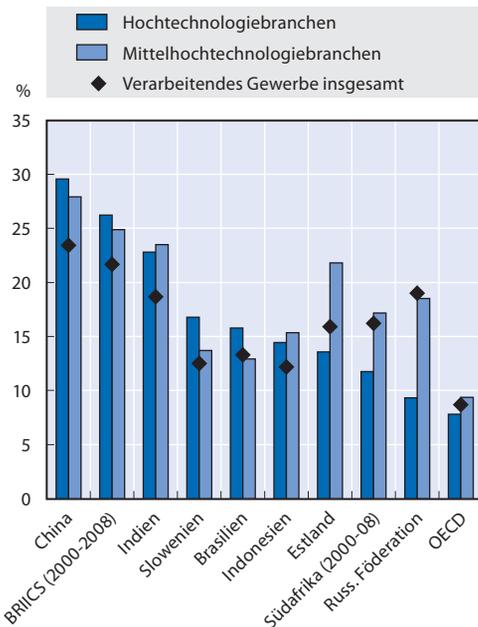
Durchschnitt, in Prozent des BIP, 1997 und 2007



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334051>

Wachstum der Exporte mit hohem und mittlerem Technologiegehalt

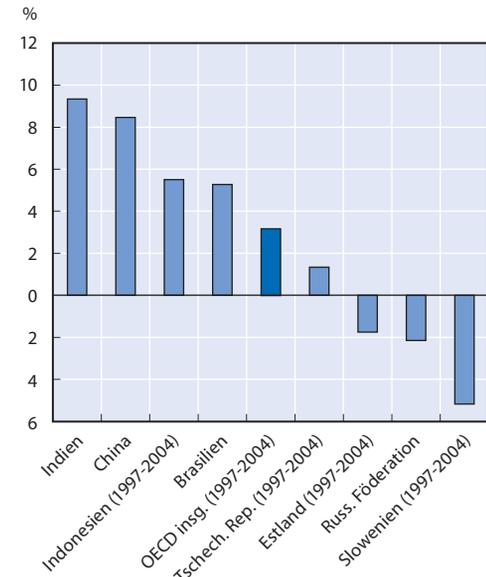
Jahresdurchschnittliche Wachstumsrate, 1998-2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334070>

Zunahme ausländischer Stipendiaten in den Vereinigten Staaten, nach Herkunftsland

Jahresdurchschnittliche Wachstumsrate, 1997-2007



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334089>

IRLAND

Irland ist eine kleine moderne, vom Außenhandel abhängige Volkswirtschaft. Die Offenheit seiner Wirtschaft und die intensive Beteiligung ausländischer multinationaler Unternehmen haben das irische Innovationssystem geprägt. Die irische Wirtschaft wurde von der weltweiten Finanzkrise stark in Mitleidenschaft gezogen und geriet erstmals seit über zehn Jahren in eine Rezession.

Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) erhöhten sich 2008 auf 1,4% des BIP. Im Zeitraum 2000-2008 war ein dynamisches Wachstum der GERD zu beobachten, das in realer Rechnung eine jährliche Gesamtrate von 7,6% erreichte; da im überwiegenden Teil dieses Zeitraums jedoch auch das BIP relativ stark expandierte, erhöhte sich die FuE-Investitionsquote nur geringfügig. 2008 wurden 49% der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE von der Wirtschaft finanziert, gegenüber 58% im Jahr 2005; der vom Staat finanzierte Anteil betrug 33%. Die Ausgaben des Unternehmenssektors für FuE (BERD) betragen 2008 0,9% des BIP. Das Wagniskapital überstieg 2008 mit einem BIP-Beitrag von 0,13% den Durchschnitt, wobei der überwiegende Teil dieser Mittel für die Frühphasen- und die Wachstumsfinanzierung bestimmt war.

Irland schneidet nach Innovationsindikatoren insgesamt gut ab. 2008 konnte es 19 Triadepatente je Million Einwohner und einen Anteil von 0,17% an den Triadepatentfamilien verzeichnen. Dies war zwar ein niedriges Niveau, doch lag die Zahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen mit 1 065 je Million Einwohner vergleichsweise hoch. Im Zeitraum 2004-2006 führte fast jedes fünfte Unternehmen Produktinnovationen am Markt ein, und 36% der Unternehmen waren in nichttechnologischen Bereichen innovativ tätig.

Die irische Wirtschaft ist fest in die Weltwirtschaft integriert. Der Handelsbilanzüberschuss des Verarbeitenden Gewerbes – ein Indikator für den Wettbewerbsvorsprung – belief sich 2007 auf 5% des Industriegüterhandels insgesamt, und die Exporte von Produkten mit hohem und mittlerem Technologiegehalt erhöhten sich im Zehnjahreszeitraum bis 2008 um

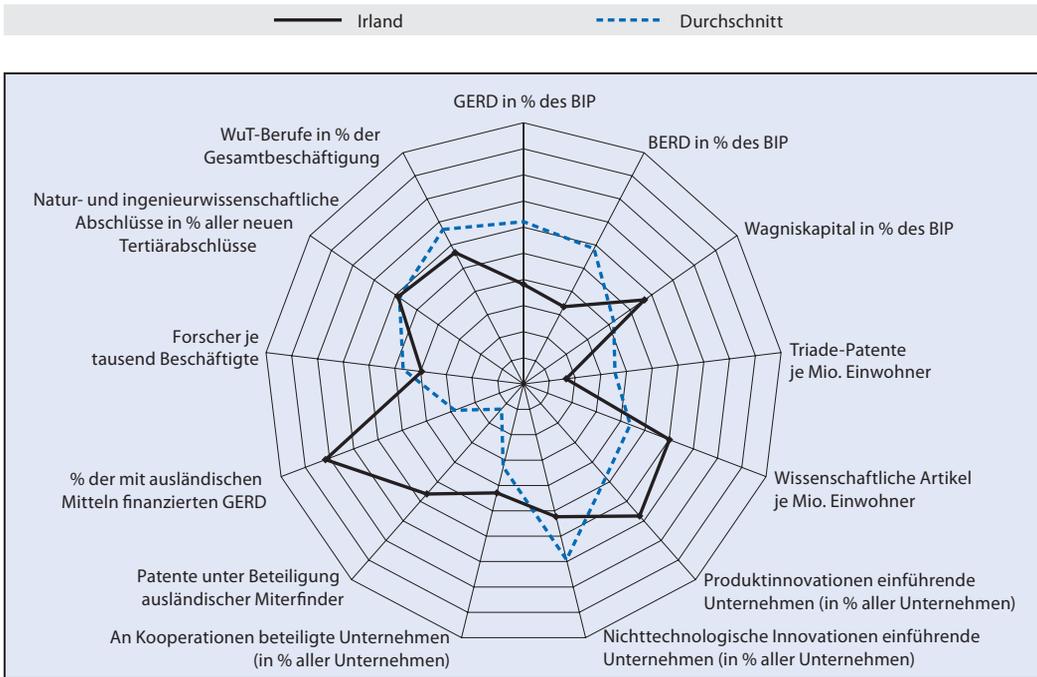
jährlich 7-10%. Auf ausländische Tochtergesellschaften entfiel 2007 ein Anteil von 80% des Umsatzes des Verarbeitenden Gewerbes, und die Industrieforschung hängt zu 60% mit ausländischen Tochterunternehmen zusammen. Rund 13% der Unternehmen waren im Zeitraum 2004-2006 an Innovationskooperationen beteiligt, und ein Drittel der PCT-Patentanmeldungen hatte gemeinsame Erfindungen mit Gebietsausländern zum Gegenstand. 2008 wurde mit 16% ein bedeutender Anteil der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE mit ausländischen Mitteln finanziert.

Die Humanressourcen für die Bereiche Wissenschaft und Technologie sind nicht besonders hoch. Die Zahl der Forscher erhöhte sich im Zeitraum 1998-2008 mit einer jährlichen Gesamtrate von 5,7%, belief sich 2008 allerdings nur auf sechs je tausend Beschäftigte, womit sie etwas unter dem OECD-Durchschnitt lag. WuT-Berufe machten 24% der Gesamtbeschäftigung aus, ebenfalls weniger als im Durchschnitt (28%), 21% der neuen Studienabschlüsse entfielen jedoch auf Naturwissenschaften und Ingenieurwesen, ein Wert, der sehr nahe am OECD-Durchschnitt angesiedelt ist.

Irland konnte über zehn Jahre lang ein kräftiges Wirtschaftswachstum verbuchen, wobei das BIP im Zeitraum 2001-2007 jahresdurchschnittlich um 5,5% stieg, bevor es dann 2008 um 3% und 2009 um nahezu 8% schrumpfte. Die Arbeitslosenquote stieg zwischen 2007 und 2009 von 4,6% auf 11,6%. Die Arbeitsproduktivität nahm bis 2007 kontinuierlich zu, doch kam es 2008 zu einem Rückgang um 0,7%. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten betrug das Pro-Kopf-BIP 2008 88%.

Mit ihrer Strategy for Science, Technology and Innovation (SSTI) 2007-2013 verfolgt die irische Regierung das Ziel, Irland bis 2013 weltweites Ansehen für seine Spitzenleistungen in der Forschung zu verschaffen. Irland soll zudem eine führende Position bei der Schaffung und Nutzung von neuem Wissen für den wirtschaftlichen und sozialen Fortschritt einnehmen. Im Juni 2009 wurde ein SSTI-Rahmenkonzept mit 49 Indikatoren festgelegt, an denen die Fortschritte bei der Umsetzung der Strategie gemessen werden sollen.

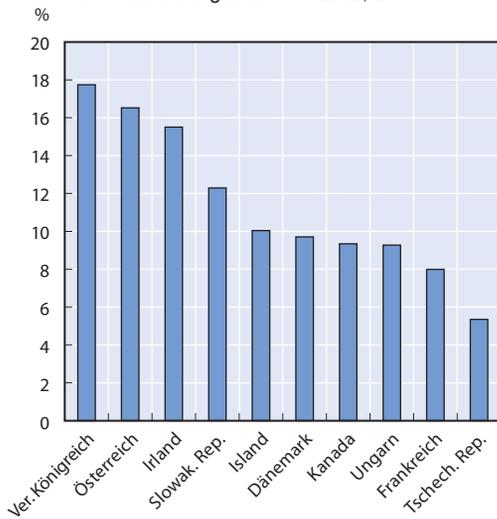
Wissenschafts- und Innovationsprofil Irland



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334108>

Mit ausländischen Mitteln finanzierte Bruttoinlandsaufwendungen für FuE

In Prozent der gesamten GERD, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334127>

Bruttoinlandsprodukt

Jahresdurchschnittliche Wachstumsrate, 2000-2009



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334146>

ISLAND

Island verzeichnete im Zeitraum 2000-2008 ein hohes jahresdurchschnittliches BIP-Wachstum von 4,6%, was weitgehend der Leistungsstärke seines Finanzsektors zuzuschreiben war. Ende 2008 war das Auslandsengagement der isländischen Banken – deren Kredite und sonstige Aktiva über dem Zehnfachen des isländischen BIP entsprachen – jedoch nicht mehr tragbar, und es kam zum Zusammenbruch der drei größten Banken. Das reale BIP und das Pro-Kopf-BIP sanken 2009 um 6,5%, und die Arbeitslosenquote stieg auf über das Doppelte (7,2%).

Das jährliche Wachstum der Arbeitsproduktivität, das im Zeitraum 2001-2007 fast 3% betrug, sank 2008 um nahezu 1%. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten belief sich das Pro-Kopf-BIP Islands 2008 auf 78%.

Island konnte 2007 die höchste Studienabschlussquote (Erstabschlüsse Tertiärbereich A) vorweisen (über 50%), wobei allerdings nur 13% der Abschlüsse auf Naturwissenschaften und Ingenieurwesen entfielen, weit weniger als im OECD-Durchschnitt. Tertiärsolventen machen 31% der Gesamtbeschäftigung aus, wobei der Anteil der Frauen und Männer gleich hoch ist. Mit fast 13 Forschern je tausend Beschäftigte ist Island unter den OECD-Ländern nahe an der Spitze positioniert. Der Anteil der vom Unternehmenssektor finanzierten FuE in den Hochschulen und staatlichen Einrichtungen liegt weit über dem Durchschnitt.

Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) sanken von einem Höchststand von 3% des BIP (2006) auf 2,7% (2008). Der Anstieg der realen GERD betrug im Zeitraum 2000-2008 jährlich insgesamt 6,3%, obwohl 2007 ein Rückgang um 5% und 2008 um weitere 0,3% zu verzeichnen war. Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE pro Kopf sanken 2007 real auf 980 US-\$ KKP und blieben 2008 konstant. Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) in Prozent des BIP verringerten sich ebenfalls von 1,6% (2006) auf 1,5% (2008).

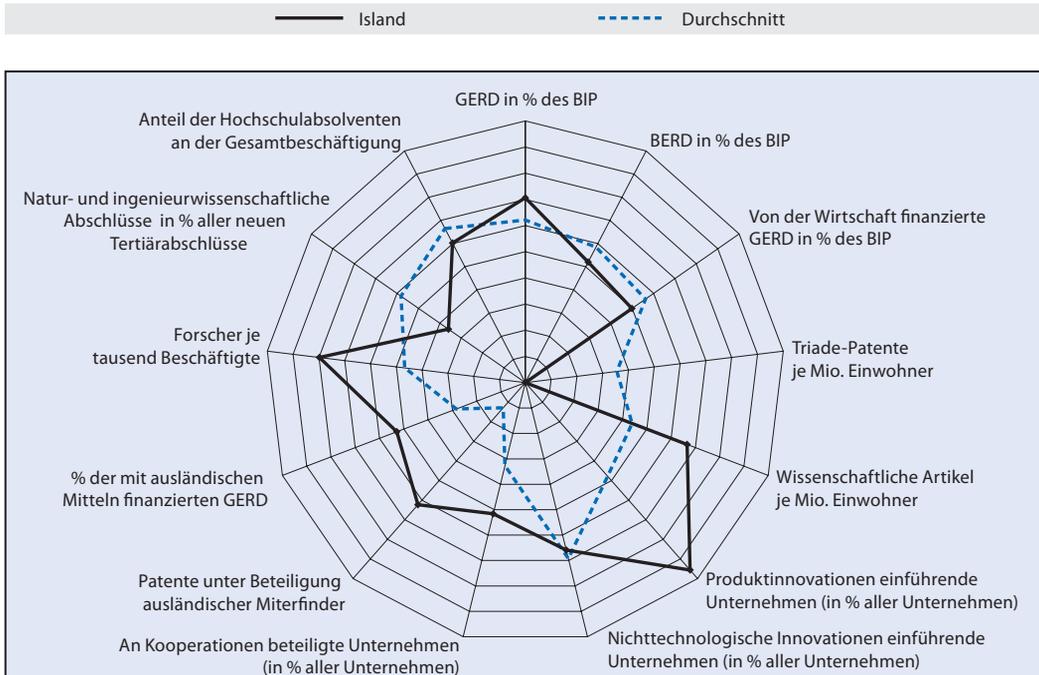
Während die Zahl der Triade-Patente mit 12 je Million Einwohner 2007 weit unter dem OECD-Durchschnitt lag, war die der wissenschaftlichen Artikel (1 179 je Million Einwohner) vergleichsweise hoch. Ein mit 27% hoher Anteil der Unternehmen führte Produktinnovationen am Markt ein, und 46% der Unternehmen waren in nichttechnologischen Bereichen innovativ tätig, was nicht weit vom Durchschnitt entfernt ist. Mit einem Anteil von über 30% an Dienstleistungsmarken lag Island 2007 im OECD-Raum an der Spitze.

Wegen Islands kleinem Binnenmarkt sehen sich viele Unternehmen veranlasst, internationale Kontakte zu knüpfen, so dass Kooperationen eine wichtige Komponente des Innovationssystems sind. Die Beteiligung isländischer Unternehmen an Innovationskooperationen war im Zeitraum 2002-2004 überdurchschnittlich hoch (15%), und ein relativ hoher Anteil der GERD (10%) wurde mit ausländischen Mitteln finanziert. An fast 40% der Patentanmeldungen waren im Zeitraum 2005-2007 ausländische Miterfinder beteiligt.

In der Folge der Finanzkrise setzte die Ministerin für Wissenschaft, Bildung und Kultur eine Arbeitsgruppe ein, die mit der Untersuchung der isländischen Bildungs-, Forschungs- und Innovationspolitik beauftragt wurde. Im Mai 2009 wurde der Regierung der Expertenbericht *Education, Research and Innovation Policy: A New Direction for Iceland* vorgelegt.

Darin wurde vorgeschlagen, die Bildungsinvestitionen weiter auf hohem Niveau zu halten und Reformen der Governance-Strukturen und -Systeme durchzuführen. Im Haushalt 2009 wurde die Mittelausstattung der wichtigsten Fonds aufgestockt, und zwar des Forschungsfonds, des Fonds für zielgerichtete Programme und des Graduiertenausbildungsfonds. Drei Einrichtungen wurde bei der Finanzierung Priorität eingeräumt: dem Icelandic Institute for Intelligent Machines, der Geothermal Research Group und dem Centre of Excellence in Gender, Equality and Diversity Research.

Wissenschafts- und Innovationsprofil Island



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333918>

Bruttoinlandsprodukt

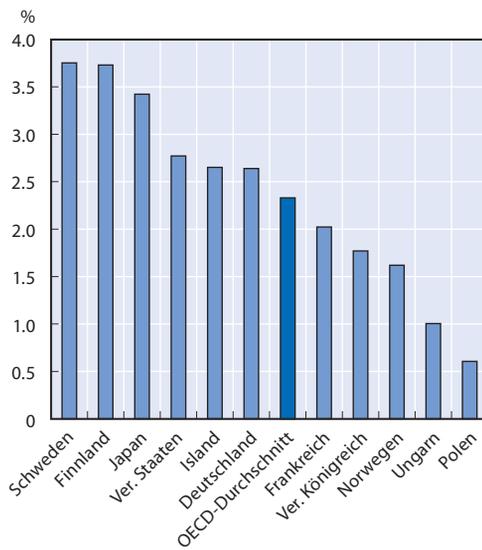
Jährliche reale Wachstumsraten, 2000-2009



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333937>

Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD)

In Prozent des BIP, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333956>

ISRAEL*

Israel verfügt über eine technologisch fortgeschrittene und offene Marktwirtschaft mit einem hochentwickelten Agrar- und Industriesektor. Die Exporte tragen mit etwa 45% zum BIP bei. Das Wissenschafts- und Innovationsprofil lässt solide Leistungen erkennen. Israel wies 2008 mit 4,9% des BIP die höchsten FuE-Bruttoaufwendungen (GERD) auf. Im Jahr 2006 wurden 77% der GERD vom Unternehmenssektor finanziert und 16% vom Staat.

Auf die FuE-Aktivitäten des Unternehmenssektors entfielen 2008 81% der GERD, das ist der zweithöchste Wert unter den in diesem Rahmen analysierten Ländern. Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) entsprachen 2008 3,9% des BIP und waren damit höher als in allen übrigen Ländern. Auch andere Indikatoren lassen Leistungsstärke erkennen. Im Jahr 2008 wurden in Israel 1 380 wissenschaftliche Artikel je Million Einwohner veröffentlicht und 66 Triade-Patente angemeldet, das Land lag damit bei beiden Indikatoren an fünfter Stelle. 2006 erreichten die vom Unternehmenssektor finanzierten GERD 3,4% des BIP.

Obwohl 2006 nur ein vergleichsweise geringer Anteil von 3% der GERD mit ausländischen Mitteln finanziert wurde, waren 2005-2007 ausländische Miterfinder, insbesondere aus den Vereinigten Staaten, mit einem hohen Prozentsatz von 15% an den Patentanmeldungen gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) beteiligt. Israel weist im Bereich der Patentierung medizintechnischer Produkte starke Ergebnisse auf: Im Zeitraum 2004-2006 betrug sein Anteil an den Patentanmeldungen bei medizintechnischen Produkten 2,7%, das ist doppelt so viel wie sein Anteil an den Patentanmeldungen insgesamt (1,3%).

2007 verfügte Israel über einen bedeutenden komparativen Vorteil im Bereich des Handels mit Hochtechnologieprodukten: Die Hoch-

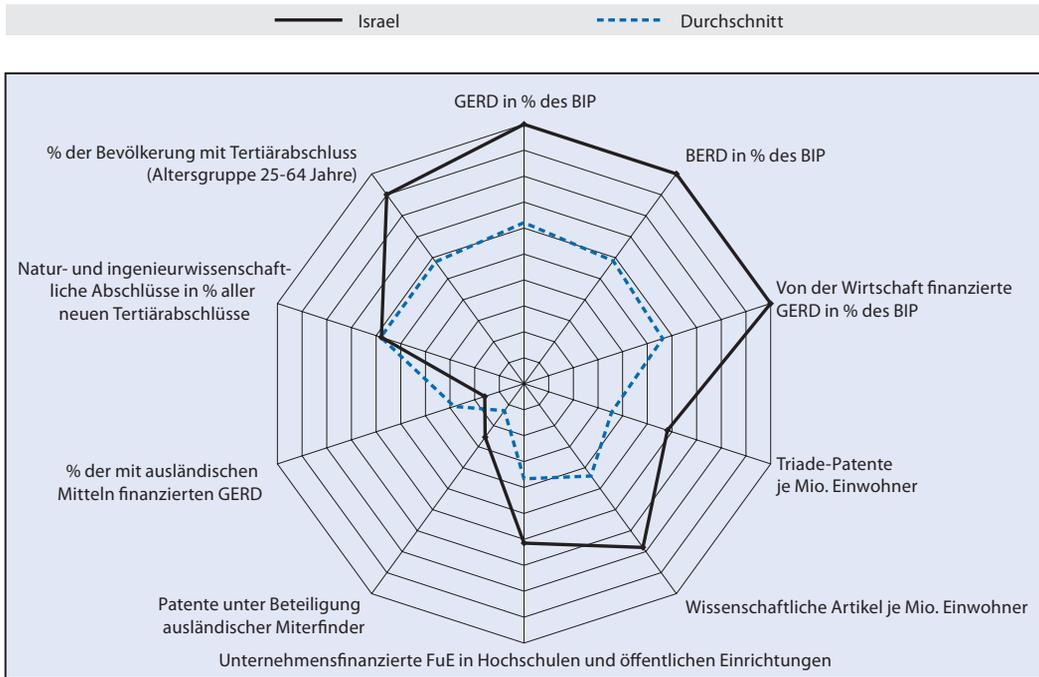
technologiebranchen trugen mit +1,6% zur Handelsbilanz des Verarbeitenden Sektors bei.

Israel verzeichnet gute Ergebnisse bei den Indikatoren für die Humanressourcen für Wissenschaft und Technologie. Die Abschlüsse in Naturwissenschaften und Ingenieurwesen entsprechen 21% aller neuen Studienabschlüsse und liegen damit sehr nahe am OECD-Durchschnitt. Das Bildungsniveau ist hoch: 2008 hatten 44% der Bevölkerung im Alter von 25-64 Jahren eine Tertiärqualifikation. Im Bestreben, der Abwanderung der führenden Wissenschaftler entgegenzuwirken, bewilligte die israelische Regierung in jüngster Zeit die Errichtung und Finanzierung von 30 Hochschul-Exzellenzzentren.

Im Zeitraum 2001-2007 erzielte Israel ein starkes jahresdurchschnittliches BIP-Wachstum von 3,5%. Das Wachstum verlangsamte sich 2008, und 2009 expandierte die Wirtschaft nur um 0,7%. Die Arbeitslosigkeit erhöhte sich 2008-2009 von 6,1% auf 7,4%. Der durchschnittliche Anstieg der Arbeitsproduktivität betrug im Zeitraum 2001-2008 1,4%, stagnierte aber in den Jahren 2007 und 2008. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten betrug das Pro-Kopf-BIP 2008 59%.

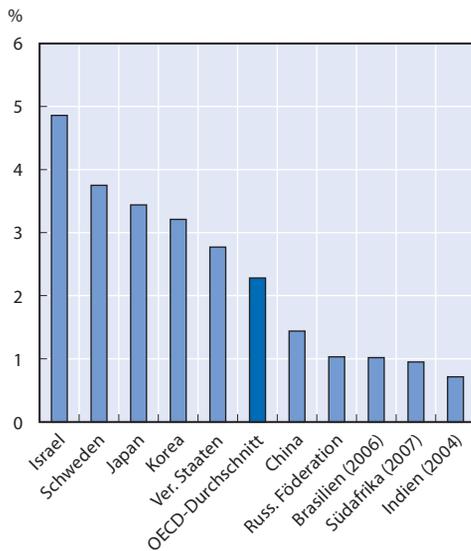
Zwecks Effizienzsteigerung koordinierte das Finanzministerium in jüngster Zeit den Haushaltsplanungsprozess für alle Wissenschafts-, Technologie- und Innovationsbudgets, darunter Hochschulbildung, Grundlagenforschung und industrielle FuE. Nach Jahren einer neutralen Politik setzt das Office of the Scientist seit kurzem auf einen präferenzorientierten Kurs, um zwischen hohem Potenzial und hohem Risiko zu differenzieren. Die zurzeit für eine Vorzugsbehandlung in Betracht gezogenen Bereiche sind die Branchen der Biotechnologie und der Nanotechnologie sowie Niedrigtechnologiebranchen; auch die Förderung von Umwelttechnologiesektoren, wie z.B. erneuerbare Energien, Wasser- und Ölersatzstoffe werden einer neuen Prüfung unterzogen.

Wissenschafts- und Innovationsprofil Israel



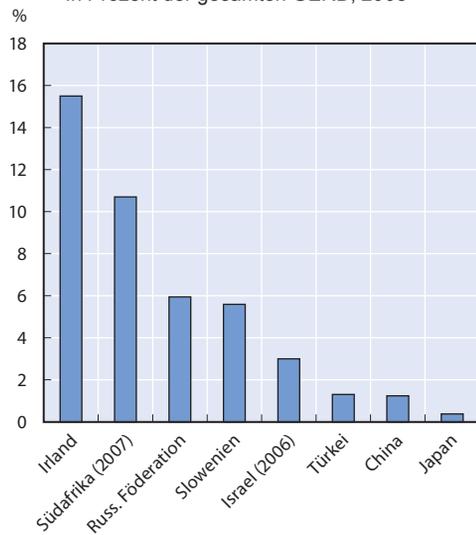
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334165>

Bruttoinlandsaufwendungen für FuE
In Prozent des BIP, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334184>

Mit ausländischen Mitteln finanzierte Bruttoinlandsaufwendungen für FuE
In Prozent der gesamten GERD, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334203>

* Die statistischen Daten für Israel wurden von den zuständigen israelischen Stellen bereitgestellt, die für sie verantwortlich zeichnen. Die Verwendung dieser Daten durch die OECD erfolgt unbeschadet des völkerrechtlichen Status der Golanhöhen, von Ostjerusalem und der israelischen Siedlungen im Westjordanland.

ITALIEN

2008 erhöhten sich die FuE-Bruttoaufwendungen (GERD) Italiens zwar auf 1,2% des BIP gegenüber 1,1% im Jahr 2006, lagen aber weiter unter dem OECD-Durchschnitt. Die realen GERD expandierten 2006 wie 2007 um fast 6%, sanken aber 2008 um 0,8%. Die Pro-Kopf-GERD betragen 369 US-\$ in jeweiligen KKP, was weniger als der OECD-Durchschnitt war. 2007 finanzierte die Wirtschaft 42% der GERD, was weit unter dem OECD-Durchschnitt von 64% liegt. 2008 betragen der Anteil der FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) 0,6% und die Wagniskapitalintensität 0,04% des BIP, womit beide Werte im unteren Bereich des Spektrums lagen.

Im Hinblick auf die Triade-Patentanmeldungen verzeichnete Italien im Zeitraum 1998-2008 ein stabiles Niveau von 12,5 je Million Einwohner und einen relativ niedrigen Länderanteil von 1,5% der Triade-Patentfamilien. Die 743 veröffentlichten wissenschaftlichen Artikel je Million Einwohner (2008) lagen in etwa auf dem OECD-Durchschnittsniveau; die Publikation wissenschaftlicher Artikel erhöhte sich seit 1998 mit einem robusten Jahresdurchschnitt von 4%. Italiens Anteil an den weltweiten wissenschaftlichen Publikationen betrug 2008 2%. Im Zeitraum 2004-2006 wurden von einem relativ geringen Anteil von Unternehmen (10,2%) Innovationsaktivitäten für die Markteinführung neuer Produkte wahrgenommen, und 2002-2004 waren nur 21,3% der Unternehmen in nicht-technologischen Bereichen innovativ tätig.

Die Zahl der Innovationskooperationen ist per saldo überdurchschnittlich. Im Zeitraum 2004-2006 waren nur 5% der Unternehmen an Innovationskooperationen beteiligt, doch lag der Anteil der Patentanmeldungen gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), an denen ausländische Miterfinder beteiligt waren, 2005-2007 mit 14% über dem Durchschnitt. Die mit ausländischen Mitteln finanzierten GERD überstiegen mit 9,5% den Durchschnitt.

Die Indikatoren für die Humanressourcen in Wissenschaft und Technologie ergeben ein gemischtes Bild. 2008 betrug die Zahl der Forscher je tausend Beschäftigte nur vier und lag damit weit unter dem OECD-Durchschnitt;

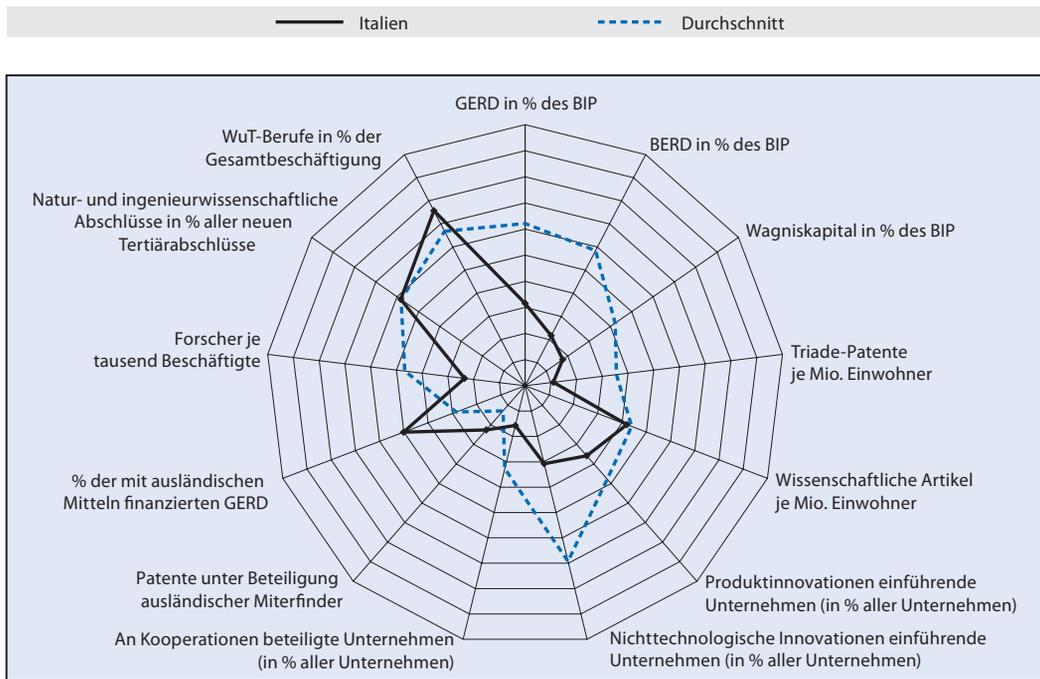
seit 2000 ist die Zahl der Forscher indessen auf einen jahresdurchschnittlichen Prozentsatz von über 5% gestiegen. Die Abschlüsse in Naturwissenschaften und Ingenieurwesen stellten 2007 einen Anteil von 21% aller neuen Studienabschlüsse, was dem OECD-Durchschnitt entspricht. Das Bildungsniveau ist in Italien insgesamt niedrig, und 2008 verfügten nur 14% der Erwerbsbevölkerung über einen Tertiärabschluss. 2008 entfiel auf die Beschäftigten in wissenschaftlich-technischen Berufen fast ein Drittel der Gesamtbeschäftigung. In den wissenschaftlich-technischen Berufen verdienen Frauen mindestens 40% weniger als Männer.

Das reale BIP-Wachstum Italiens hat sich seit 2001 verlangsamt und das jahresdurchschnittliche BIP-Wachstum im Zeitraum 2001-2008 war mit 0,7% schwach. Das BIP schrumpfte 2008 um 1,3% und im Jahr 2009 um 5%, während die Arbeitslosigkeit 2008-2009 von 6,8% auf 7,7% stieg. Die Arbeitsproduktivität stagniert seit 2000. Der jahresdurchschnittliche Anstieg lag bis 2008 bei null, und 2008 war ein Rückgang von 0,5% zu verzeichnen. Das Pro-Kopf-BIP lag über dem OECD-Durchschnitt und betrug 66% im Vergleich zu den Vereinigten Staaten.

Die weltweite Rezession führte zu neuen kurzfristigen Herausforderungen, wie z.B. einem drastischen Rückgang der Zuflüsse ausländischer Direktinvestitionen. Eine Verbesserung des Innovationsumfelds könnte dem Wirtschaftswachstum wieder neue Impulse geben. Die Forschungs- und Innovationspolitik sollte daher auf der Politikagenda ein zentrales Anliegen bleiben.

Zu den Politikherausforderungen gehören die Entwicklung des Humankapitals und die Stärkung der Innovationstätigkeit der Unternehmen. Weitere Maßnahmen, die der Innovationsleistung Italiens Impulse geben könnten, sind u.a. ein besserer Austausch und eine engere Zusammenarbeit zwischen der Forschung im öffentlichen und im privaten Sektor sowie zwischen den Regionen. Eine stärkere Innovationsdynamik im öffentlichen Sektor könnte die Innovationstätigkeit insgesamt steigern und eine Katalysatorfunktion im Hinblick auf die FuE-Investitionen haben.

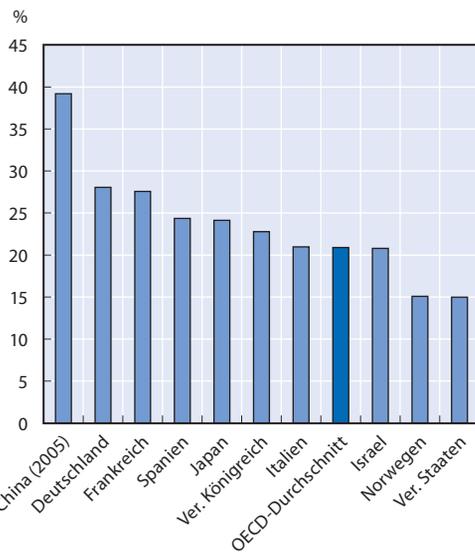
Wissenschafts- und Innovationsprofil Italien



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334222>

Natur- und ingenieurwissenschaftliche Abschlüsse

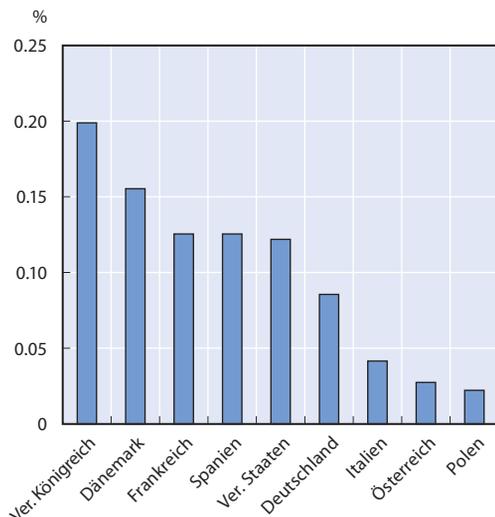
In Prozent aller neuen Tertiärschlüsse, 2007



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334241>

Wagniskapitalinvestitionen

In Prozent des BIP, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334260>

JAPAN

Japan verfügt über eine technologisch fortgeschrittene Wirtschaft mit dichten und untereinander verknüpften Strukturen von Herstellern, Anbietern und Distributoren. Sein Wissenschafts- und Innovationsprofil weist Spitzenleistungen auf mehreren Gebieten aus. Japans FuE-Bruttoaufwendungen (GERD) stiegen 2008 auf über 3,4% des BIP, und damit rangierte das Land im OECD-Raum an dritter Stelle. Das reale GERD-Wachstum erwies sich im Zeitraum 2005-2007 als dynamisch, entwickelte sich 2008 jedoch negativ (-1,2%).

2008 stiegen die von der Wirtschaft finanzierten GERD auf 78% und stellten damit einen BIP-Anteil von 2,7%, den höchsten aller OECD-Länder. Die vom Staat finanzierten GERD gingen kontinuierlich von 20% (2000) auf 16% zurück. Auch die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) lagen 2008 mit 2,7% des BIP vergleichsweise hoch.

Mit 111 Triade-Patentanmeldungen je Million Einwohner (2008) rangierte Japan im OECD-Raum an zweiter Stelle, der Länderanteil seiner Triade-Patentanmeldungen betrug 28% und war damit der zweithöchste nach den Vereinigten Staaten. 2008 zeichnete Japan für 81 000 Veröffentlichungen wissenschaftlicher Artikel verantwortlich – die zweithöchste Zahl –, und der Anteil an den weltweiten wissenschaftlichen Publikationen betrug 4,8%. Mit 635 veröffentlichten wissenschaftlichen Artikeln je Million Einwohner liegt das Ergebnis jedoch unter dem OECD-Durchschnitt.

Während 1999-2001 ein vergleichsweise geringer Anteil von 8% der Unternehmen Produktinnovationen am Markt einführten, war ein hoher Prozentsatz der Unternehmen in nichttechnologischen Bereichen innovativ tätig.

Nur 7% der Unternehmen waren 1999-2001 an Innovationskooperationen beteiligt, und im Zeitraum 2005-2007 waren lediglich an 3% der Patentanmeldungen gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) ausländische

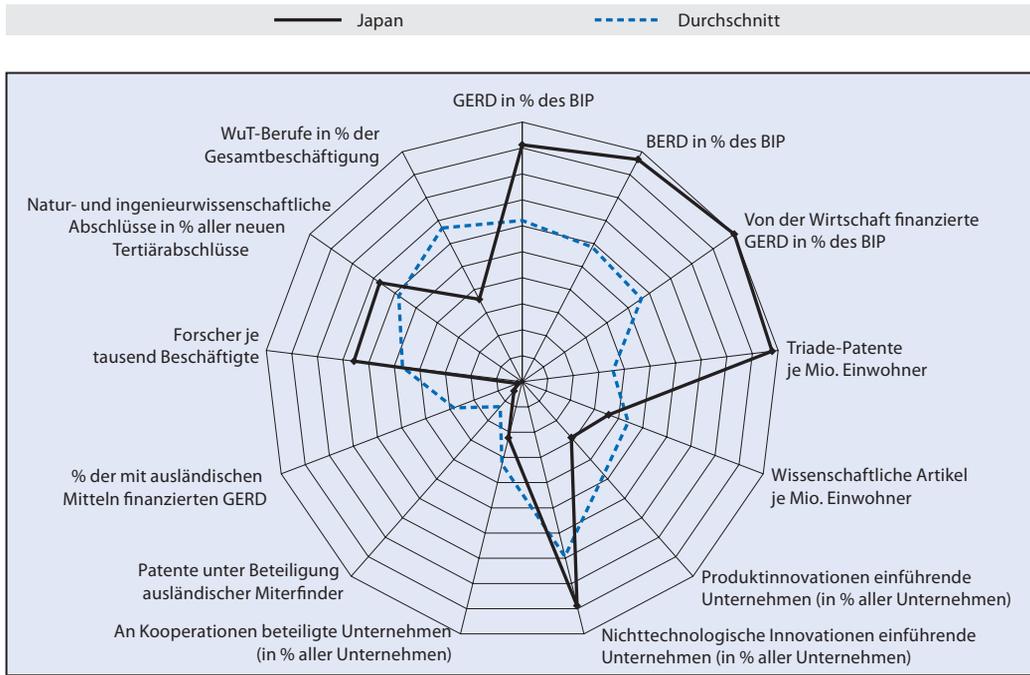
Miterfinder beteiligt. 2008 wurden nur 0,4% der GERD mit ausländischen Mitteln finanziert.

Japans Ergebnisse bei den Humanressourcenindikatoren für den Bereich Wissenschaft und Technologie blieben in den letzten zwei Jahren konstant. Die Zahl von 11 Forschern je tausend Beschäftigte lag über dem Durchschnitt, dasselbe gilt für die Abschlüsse in Naturwissenschaften und Ingenieurwesen im Verhältnis zu allen neuen Studienabschlüssen (24%). Der Prozentsatz der Abschlüsse in Naturwissenschaften und Ingenieurwesen an allen neuen Studienabschlüssen ging jedoch im Zeitraum 1998-2007 um 2 Prozentpunkte zurück.

Japan gehört zu den drei größten Volkswirtschaften der Welt. Mit jahresdurchschnittlich +1,8% im Zeitraum 2001-2007 war das BIP-Wachstum gering, aber beständig, doch schrumpfte das BIP 2008 um 1,2% und 2009 um 5,2%. Die Arbeitslosigkeit erhöhte sich 2009 nur geringfügig auf 5,1%. Die Arbeitsproduktivität nahm 2001-2007 jahresdurchschnittlich um 2% zu, der Anstieg verlangsamte sich 2008 indessen auf 0,5%. Das Pro-Kopf-BIP im Verhältnis zu den Vereinigten Staaten beträgt 72%.

Die japanische Innovationspolitik wird weiter auf höchster Regierungsebene vom Wissenschafts- und Technologiepolitikrat festgelegt. Die Neue Wachstumsstrategie wurde am 18. Juni 2010 vom Regierungskabinett verabschiedet. Die Wissenschafts- und Technologiestrategie umfasst Zielsetzungen für das Jahr 2020. Hierzu gehören: mehr Hochschulen und Forschungseinrichtungen von Weltrang, Vollbeschäftigung für Promovierte in Wissenschaft und Technologie, Nutzung geistigen Eigentums von KMU, effizientere Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnologien in den Bereichen Produktion und Konsum sowie eine Steigerung der GERD auf über 4% des BIP. Umweltverträgliche Innovation und „Life Innovation“ (Forschung in den Bereichen Gesundheit und medizinische Behandlung) sind ein fester Bestandteil dieser Strategie.

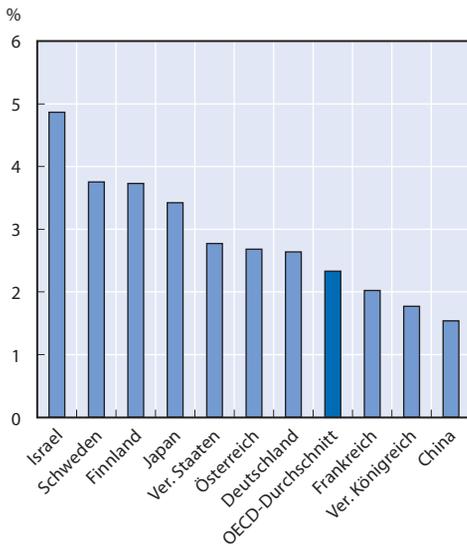
Wissenschafts- und Innovationsprofil Japan



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334279>

Bruttoinlandsaufwendungen für FuE

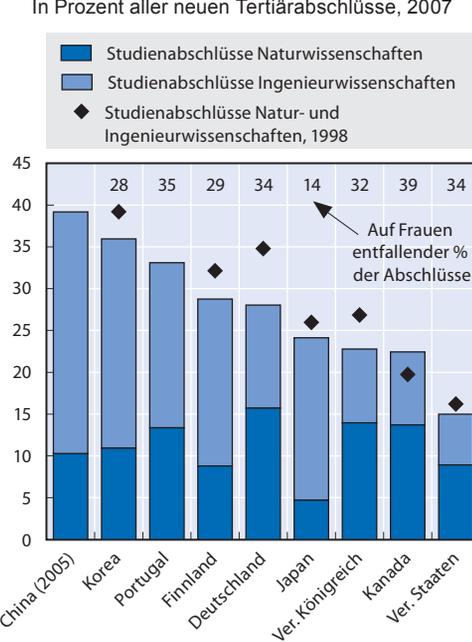
In Prozent des BIP, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334298>

Natur- und ingenieurwissenschaftliche Abschlüsse

In Prozent aller neuen Tertiärschlüsse, 2007



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334317>

KANADA

Kanada verfügt über ein einzigartiges Innovationsumfeld und sein Wissenschafts- und Innovationsprofil weist bedeutende Stärken auf. Kanada ist gut positioniert, was die Humanressourcen für Wissenschaft und Technologie betrifft, deren Anteil an der Gesamtbeschäftigung hoch ist. Der Anteil der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studienabschlüsse liegt mit 22,4% aller Tertiärabschlüsse etwas über dem OECD-Durchschnitt. Der Anteil der Beschäftigten mit Tertiärabschluss an der Gesamtbeschäftigung ist hoch, und 58% davon sind Frauen. Die Zahl der Forscher stieg 2007 langsamer, liegt mit 8,3 je Tausend Beschäftigte aber weiter über dem Durchschnitt.

Der Anteil der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) am BIP ist indessen seit 2005 gesunken. Nachdem er im Zeitraum 2001-2005 rd. 2,1% des BIP erreicht hatte, ging er 2008 auf 1,8% zurück. Auch das Niveau der GERD pro Kopf ist relativ niedrig. Der Anteil der von der Wirtschaft finanzierten GERD sank im Zeitraum 2004-2008 von 50% auf 48%, während der vom Staat finanzierte Anteil von 31% auf 32% stieg. Die FuE-Ausgaben der Unternehmen (BERD) sanken 2008 auf 1% des BIP, d.h. unter den OECD-Durchschnitt von 1,6%. Das Wagniskapital entsprach 2008 (in seiner weiter gefassten Definition) 0,08% des BIP.

Die Zahl der Triade-Patente betrug 2008 19 je Million Einwohner, das ist etwa die Hälfte des OECD-Durchschnitts und entspricht einem Anteil von 1,4% aller Triade-Patentfamilien. Die Zahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen lag 2008 mit 1 356 wissenschaftlichen Artikeln je Million Einwohner über dem Durchschnitt, und mit 2,7% der weltweiten wissenschaftlichen Veröffentlichungen rangierte Kanada an sechster Stelle der OECD-Länder. In Bezug auf neu am Markt eingeführte Produktinnovationen erzielten die kanadischen Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes im

Zeitraum 2002-2004 gute Ergebnisse. Rund 36% der FuE-Ausgaben der Unternehmen entfielen 2006 auf den Dienstleistungssektor.

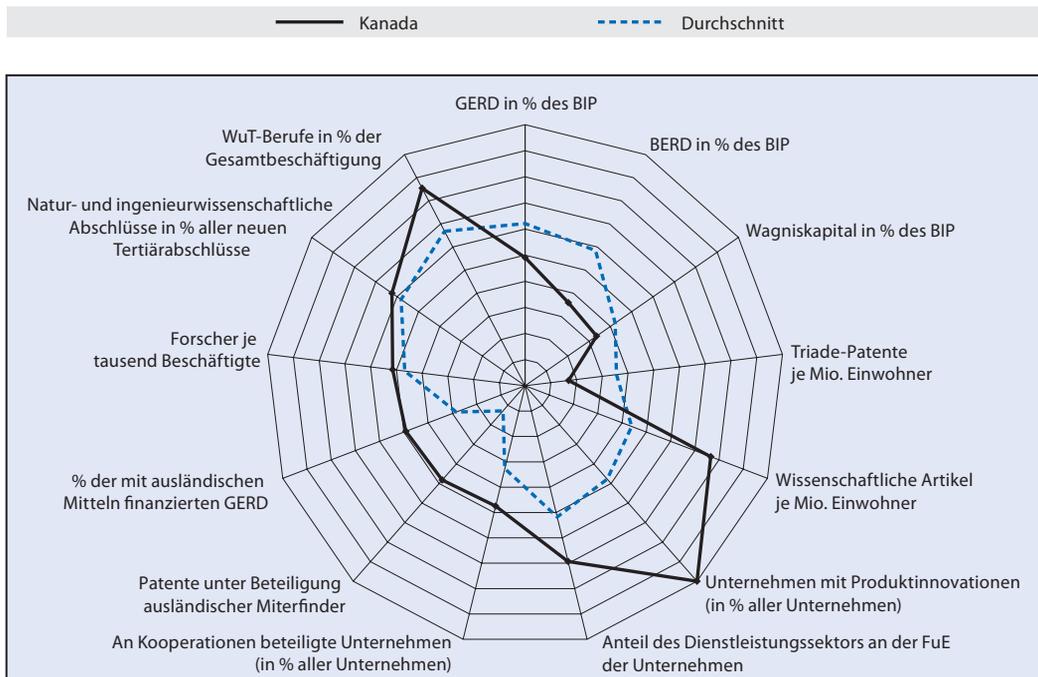
Was Innovationsbeziehungen und Kooperationen angeht, schneidet Kanada gut ab. Der Prozentsatz der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes, die an Innovationskooperationen beteiligt sind, übersteigt den Durchschnitt, und 2008 wurde mit 9% ein relativ hoher Anteil der GERD mit ausländischen Mitteln finanziert. Fast 30% der Patentanmeldungen bezogen sich 2005-2007 auf Erfindungen, die aus Kooperationen mit Gebietsausländern resultierten.

Das durchschnittliche jährliche BIP-Wachstum Kanadas betrug im Zeitraum 2001-2008 rd. 2,4%, schrumpfte jedoch 2009 um 2,6%, während die Arbeitslosenquote auf 8,5% stieg. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten betrug das BIP pro Kopf 2008 83% und das BIP je geleisteter Arbeitsstunde 78%.

Die WuT-Strategie der Bundesregierung 2007 *Mobilizing Science and Technology to Canada's Advantage* ist weiterhin das wichtigste Rahmenkonzept für die kanadische Innovationspolitik. Es zielt darauf ab, die Wettbewerbsfähigkeit durch Investitionen in drei wichtigen Bereichen zu verbessern: Vorteile für die Unternehmen, Wissensvorteile und Vorteile für die Menschen. Dieses Konzept stützt sich auf vier Kerngrundsätze: Förderung von Spitzenleistungen, Konzentration auf Prioritäten, Förderung von Partnerschaften und Verbesserungen im Bereich der Rechenschaftspflicht.

Im Juni 2009 veröffentlichte die Regierung einen Bericht über den Stand der Umsetzung der Strategie, in dem sie ihre Entschlossenheit bekundete, sich für Fortschritte im Bereich der Investitionstätigkeit einzusetzen, um Kanada zu einem weltweit führenden Akteur in Wissenschaft und Technologie zu machen.

Wissenschafts- und Innovationsprofil Kanada

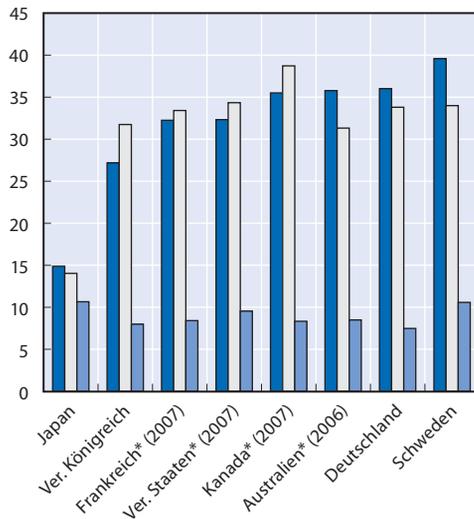


StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333291>

Humanressourcen für Wissenschaft und Technologie

Ausgewählte Indikatoren, 2007-2008

- WuT-Berufe in % der Gesamtbeschäftigung, 2008
- Natur- und ingenieurwissenschaftliche Abschlüsse in % aller neuen Hochschulabschlüsse, 2007
- Forscher je tausend Beschäftigte, 2008*

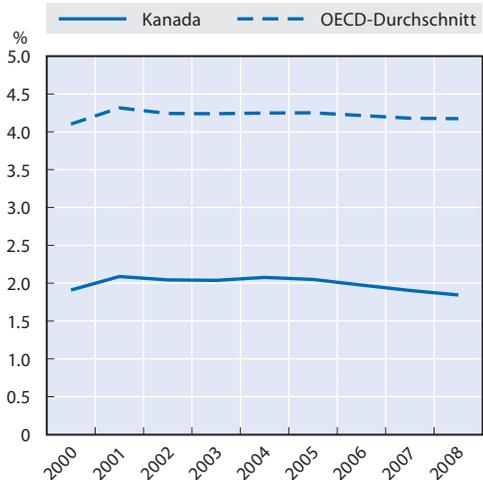


* Oder nächstes verfügbares Jahr.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333310>

Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD)

In Prozent des BIP, 2000-2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333329>

KOREA

Korea hat als hochtechnologisiertes Industrieland ein beachtliches Wachstum und eine sehr gute Integration in die Weltwirtschaft erzielt. Es war in den letzten Jahrzehnten außergewöhnlich erfolgreich bei seinen Bemühungen, zu den führenden OECD-Volkswirtschaften aufzuschließen, und Innovationen spielten bei der Verringerung des Abstands eine wichtige Rolle.

Korea weist nach Schweden, Finnland und Japan unter den OECD-Ländern die viertstärkste FuE-Intensität auf, und die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) sind zwischen 2006 und 2008 von 3% auf 3,4% gestiegen. Das jahresdurchschnittliche Wachstum der realen GERD betrug zwischen 2000 und 2008 nahezu 10%, und im Jahr 2008 lagen die FuE-Bruttoinlandsaufwendungen des Landes mit 931 US-\$ (in laufenden Kaufkraftparitäten) pro Kopf über dem Durchschnitt. 73% der GERD wurden von der Wirtschaft finanziert, 25% vom Staat. Getätigt wurden die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE ebenfalls größtenteils von der Wirtschaft (76%), gefolgt vom Staat (12%) und vom Hochschulsektor (11%). Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) waren 2008 ebenfalls hoch, sie kletterten auf 2,54% des BIP. Die Wagniskapitalinvestitionen lagen 2008 mit 0,07% des BIP unter dem Durchschnitt.

2008 war Korea mit 44 Triade-Patenten je Million Einwohner knapp über dem OECD-Durchschnitt angesiedelt, obwohl der Anteil des Landes an den Triade-Patentfamilien von 1,6% im Jahr 2000 auf 4,3% gestiegen war. Mit einer Zahl von 762 wissenschaftlichen Artikeln je Million Einwohner lag Korea sehr nah am OECD-Durchschnitt. Ein geringer Anteil von 9% der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes führte im Zeitraum 2005-2007 Produktinnovationen am Markt ein, und 17,1% der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes, was ebenfalls ein niedriger Anteil ist, waren im Bereich nichttechnologischer Innovationen tätig.

Koreas Innovationslandschaft wird vom einheimischen Privatsektor dominiert, und es gibt nur wenige deutliche Zeichen internationaler Integration. Im Zeitraum 2005-2007 nahmen 8% der Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe an Innovationskooperationen teil, und

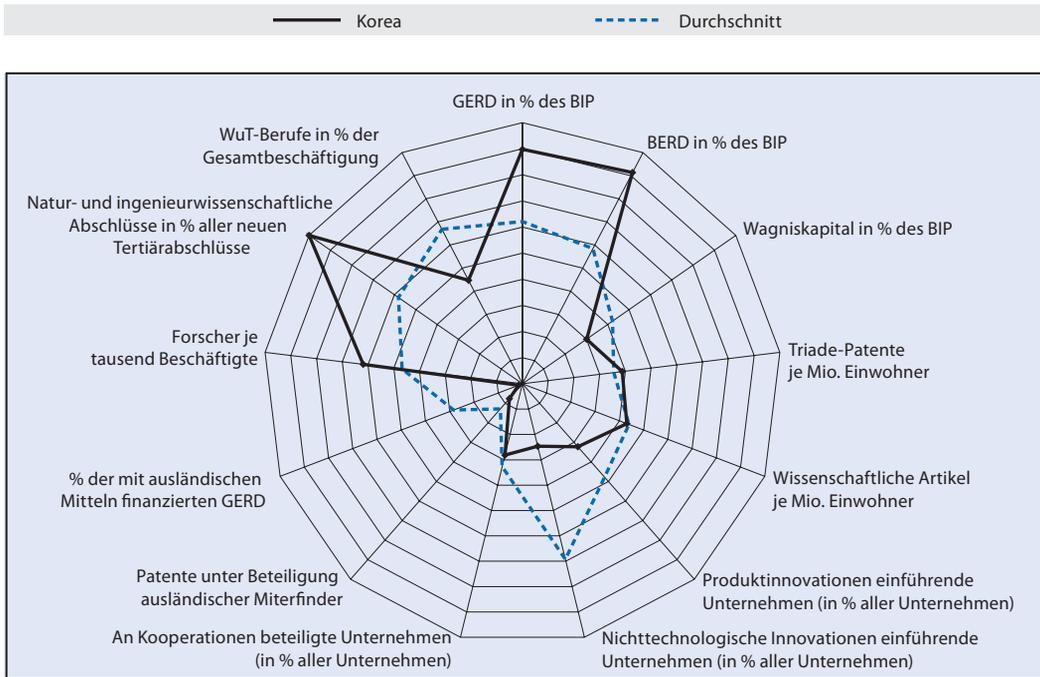
an 5% der Patentanmeldungen gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) waren ausländische Miterfinder beteiligt; beide Werte lagen damit leicht unter dem Durchschnitt. Der Anteil der mit ausländischen Mitteln finanzierten Bruttoinlandsaufwendungen für FuE zählte 2008 mit 0,2% zu den niedrigsten im OECD-Raum.

Nach Humanressourcenindikatoren für den Bereich Wissenschaft und Technologie schneidet Korea gut ab. Die Zahl der Forscher je tausend Beschäftigte ist stetig von fünf im Jahr 2000 auf zehn im Jahr 2008 gestiegen, mehr als im OECD-Durchschnitt. Zwischen 1998 und 2008 nahm die Zahl der Forscher mit einer jahresdurchschnittlichen Gesamtwachstumsrate von 9,8% zu. Nahezu 36% aller neuen Tertiärabschlüsse entfielen auf Naturwissenschaften und Ingenieurwesen, das ist der größte Prozentsatz im OECD-Raum. Allerdings rangiert Korea mit einem Anteil der wissenschaftlich-technischen Berufe von 19% an der Gesamtbeschäftigung im Vergleich zu anderen OECD-Ländern auf einem relativ niedrigen Platz.

Korea hat im Anschluss an die Asienkrise (1997-1998) verschiedene Wirtschaftsreformen in die Wege geleitet, was auch eine größere Öffnung der Wirtschaft gegenüber ausländischen Investitionen und Importen beinhaltete. Der Effekt der jüngsten globalen Finanz- und Wirtschaftskrise fiel daher vergleichsweise moderat aus. Zwischen 2000 und 2007 betrug das jahresdurchschnittliche BIP-Wachstum 4,8%, 2008 verlangsamte es sich auf 2,3% und 2009 auf 0,2%, während die Arbeitslosenquote zwischen 2006 und 2009 in bescheidenem Umfang von 3,2% auf 3,6% anstieg. Die Arbeitsproduktivität blieb hoch, sie ist seit 2001 jahresdurchschnittlich um 4,7% gestiegen, wobei sie 2009 leicht nachgegeben hat. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten entsprach das Pro-Kopf-BIP 2008 59%.

Einige Engpässe behindern die Wissenschafts- und Innovationsleistung Koreas, darunter ein relativ schwacher KMU-Sektor und geringe Ergebnisse im Dienstleistungssektor. Außerdem sieht sich Korea zunehmendem Wettbewerb durch neu industrialisierte Volkswirtschaften gegenüber.

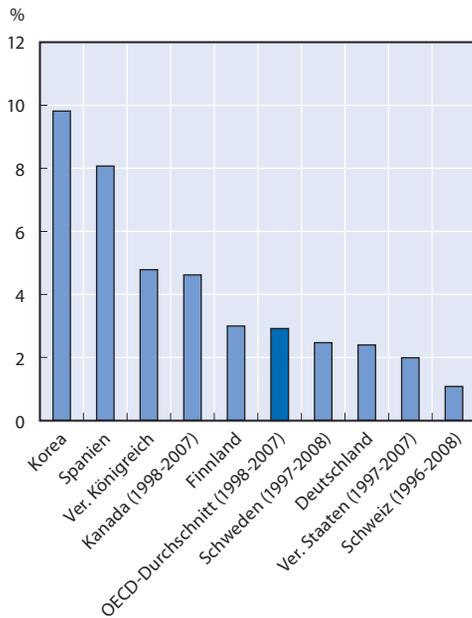
Wissenschafts- und Innovationsprofil Korea



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334336>

Zunahme der Zahl der Forscher in Unternehmen

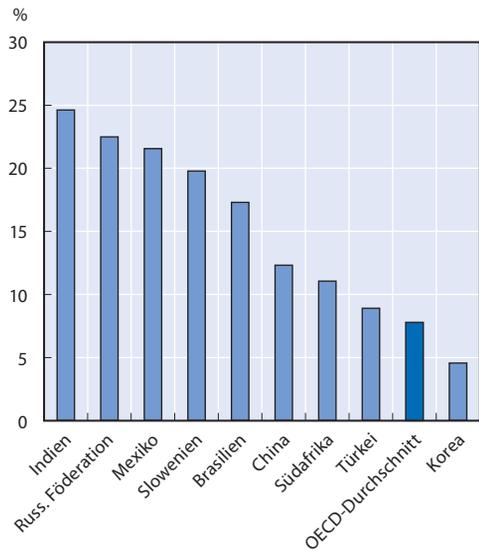
Jahresdurchschnittliche Wachstumsrate, 1998-2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334355>

Patente unter Beteiligung ausländischer Miterfinder

In Prozent der PCT-Patentanmeldungen, 2005-2007



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334374>

LUXEMBURG

Luxemburg ist eine kleine und stabile Hoch-einkommensvolkswirtschaft, die seit jeher ein solides Wachstum, eine niedrige Inflation und eine geringe Arbeitslosigkeit aufweist. Sie hat ihre Wurzeln in der Stahlindustrie, ihre Wirtschaftsstruktur im Lauf der Zeit aber diversifiziert, und heute macht die vom Banken-, Versicherungs- und Immobiliensektor sowie sonstigen Unternehmensdienstleistungen erzielte Wertschöpfung nahezu die Hälfte der gesamten Wertschöpfung der Wirtschaft aus: Auf den Finanzsektor entfallen allein 30% des BIP. Das Wissenschafts- und Innovationsprofil des Landes weist leistungsstarke Bereiche auf, aber auch solche, in denen Verbesserungsbedarf besteht. Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) sind relativ niedrig und lagen 2008 mit 1,6% des BIP unter dem OECD-Durchschnitt. Die GERD pro Kopf sind im Vergleich dazu recht hoch, und die realen GERD nahmen 2008 um 2,7% zu. 2007 wurden drei Viertel der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE von der Wirtschaft finanziert, der zweithöchste Anteil nach Japan. Mit 1,2% des BIP lag dieser Indikator aber 2007 geringfügig unter dem Durchschnitt. Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors betragen 2008 1,3% des BIP, was ebenfalls weniger als der Durchschnitt war.

Luxemburgs Innovationsergebnisse sind insgesamt überdurchschnittlich. Obwohl der Anteil des Landes an Triade-Patentfamilien 2007 gering war, lagen die 49 Triade-Patente je Million Einwohner über dem OECD-Durchschnitt (40,2). Im Zeitraum 2004-2006 führte ein sehr hoher Anteil von 29% der Unternehmen Produktinnovationen neu am Markt ein, und 62% brachten nichttechnologische Innovationen auf den Markt. Hingegen war Luxemburg mit 385 wissenschaftlichen Artikeln je Million Einwohner 2008 weit unter dem Durchschnitt angesiedelt.

Luxemburgs Wirtschaft ist stark von ausländischen Arbeitskräften und Grenzgängern abhängig, auf die 60% der Erwerbsbevölkerung entfallen. Die Indikatoren der Investitionsbeziehungen lassen indessen ein uneinheitliches Bild erkennen. Der Anteil der mit ausländischen Mitteln finanzierten GERD lag mit 6% leicht über dem Durchschnitt, der Anteil der vom Unternehmenssektor finanzierten, im Hochschul- und im öffentlichen Sektor erbrachten

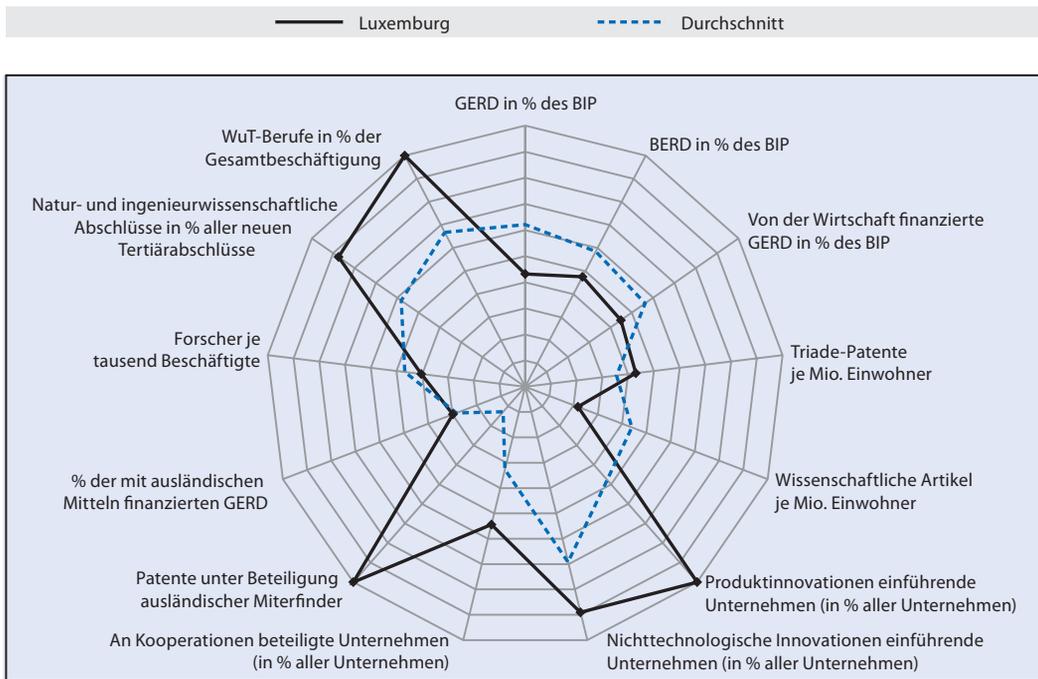
FuE war indessen niedrig. Dennoch nahmen hohe 16% der Unternehmen im Zeitraum 2004-2006 an kooperativen Innovationsaktivitäten teil. An 60,3% der Patentanmeldungen gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) waren ausländische Miterfinder beteiligt, der Spitzenwert im OECD-Raum zwischen 2005 und 2007, wenngleich die absolute Zahl niedrig war.

Luxemburgs Gesamtergebnisse bei den Humanressourcen für die Bereiche Wissenschaft und Technologie haben sich leicht verbessert. 2008 machte die Beschäftigung in wissenschaftlich-technischen Berufen mit 42% den größten Anteil an der Gesamtbeschäftigung aus. Auf natur- und ingenieurwissenschaftliche Studienabschlüsse entfielen 31,5% aller Tertiärabschlüsse, der drittgrößte Anteil unter den OECD-Ländern. Indessen sank die Zahl der Forscher je tausend Beschäftigte von sieben im Jahr 2005 auf 6,5 im Jahr 2008.

Das BIP expandierte zwischen 2000 und 2007 um eine starke jahresdurchschnittliche Rate von 4%. Das reale BIP-Wachstum sank zwischen 2007 und 2008 von 6,5% auf null, und das BIP schrumpfte 2009 um 3,4%, während die Arbeitslosenquote geringfügig von 4,9% auf 5,4% anstieg. Dennoch genießt das Land weiterhin einen außergewöhnlich hohen Lebensstandard, und das Pro-Kopf-BIP entspricht mit 180% im Vergleich zu den Vereinigten Staaten dem höchsten im OECD-Raum, wenngleich das Wachstum der Arbeitsproduktivität in den letzten Jahren nachgelassen hat.

Auf den Dienstleistungssektor entfallen über 80% des luxemburgischen BIP, und Innovationen im Dienstleistungssektor waren eine Priorität in der Forschung. Zu den sonstigen Politikherausforderungen zählen die Zusammenarbeit zwischen öffentlicher Forschung und privaten Unternehmen sowie die Anwerbung und Bindung hochqualifizierter Arbeitskräfte. Eine Entwicklung bestand darin, Luxemburg zu einem attraktiven Ziel für geistiges Eigentum zu machen. Um die Abhängigkeit des Landes vom Bankensektor zu reduzieren, beschleunigt die Regierung den eingeleiteten Diversifizierungsprozess der Wirtschaft in Richtung Schlüsseltechnologien wie Biotechnologien und umweltfreundliche Technologien.

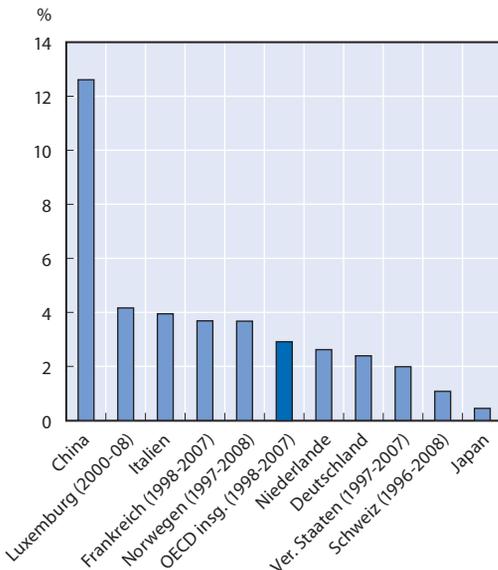
Wissenschafts- und Innovationsprofil Luxemburg



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334393>

Zunahme der Zahl der Forscher in Unternehmen

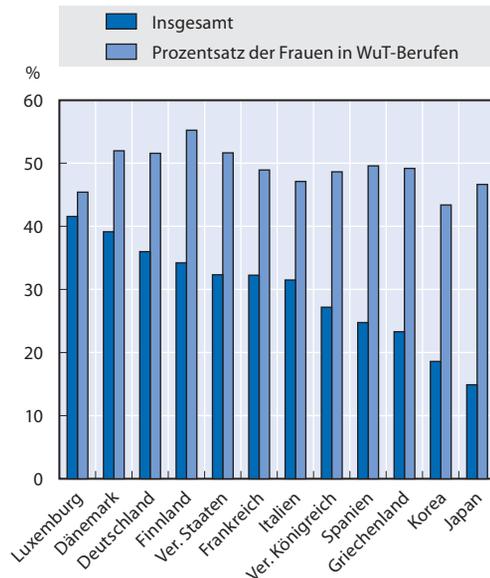
Jahresdurchschnittliche Wachstumsrate, 1998-2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334412>

Anteil der WuT-Berufe an der Gesamtbeschäftigung

Ausgewählte Länder, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334431>

MEXIKO

Mexikos Wirtschaft durchläuft gegenwärtig einen strukturellen Wandel. Zu den entscheidenden Herausforderungen zählen die Verbesserung des Bildungssystems, die Aufrüstung der Infrastruktur, die Modernisierung des Arbeitsrechts und die Förderung privater Investitionen im Energiesektor. Innovationen können in allen diesen Bereichen eine wichtige Rolle spielen.

Die FuE-Intensität Mexikos ist die niedrigste im OECD-Raum, mit Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) in Höhe von 0,4% des BIP im Jahr 2007; die GERD bewegen sich seit dem Jahr 2000 in der Nähe dieses Niveaus. Auch pro Kopf steht Mexiko mit seinen FuE-Aufwendungen im OECD-Raum an letzter Stelle. Real wuchsen die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE zwischen 2000 und 2005 jahresdurchschnittlich hingegen um solide 6%, bevor sie 2006 um 1,7% sanken und sich 2007 mit einem schwachen Wachstum von 0,14% wieder erholten. Ein relativ geringer Anteil von 45% der GERD wurde 2007 von der Wirtschaft finanziert; der Staat übernahm 50%, gegenüber 63% im Jahr 2000. Die von der Wirtschaft finanzierten Bruttoinlandsaufwendungen für FuE machten 2007 0,2% des BIP aus, etwas mehr als im Durchschnitt. Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) entsprachen 0,2% des BIP, doppelt so viel wie im Jahr 2000 (0,1%). Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors sind in Mexiko traditionell stark konjunkturabhängig, was darauf hindeutet, dass die globale Finanzkrise dort einen signifikanten Effekt auf die FuE-Ausgaben haben dürfte.

Mexikos Innovationsergebnisse sind schwach. Mit 0,14 Triade-Patenten und 73 wissenschaftlichen Artikeln je Million Einwohner bildete Mexiko 2008 jeweils das Schlusslicht unter den OECD-Ländern. Gleichwohl führten 13% der Unternehmen Produktinnovationen am Markt ein, womit Mexiko nahe am Durchschnitt liegt.

In Bezug auf Mexikos Innovationsbeziehungen ergibt sich ein gemischtes Bild. In den Jahren 2005-2007 waren an 22% der Patentanmeldungen gemäß dem Vertrag über

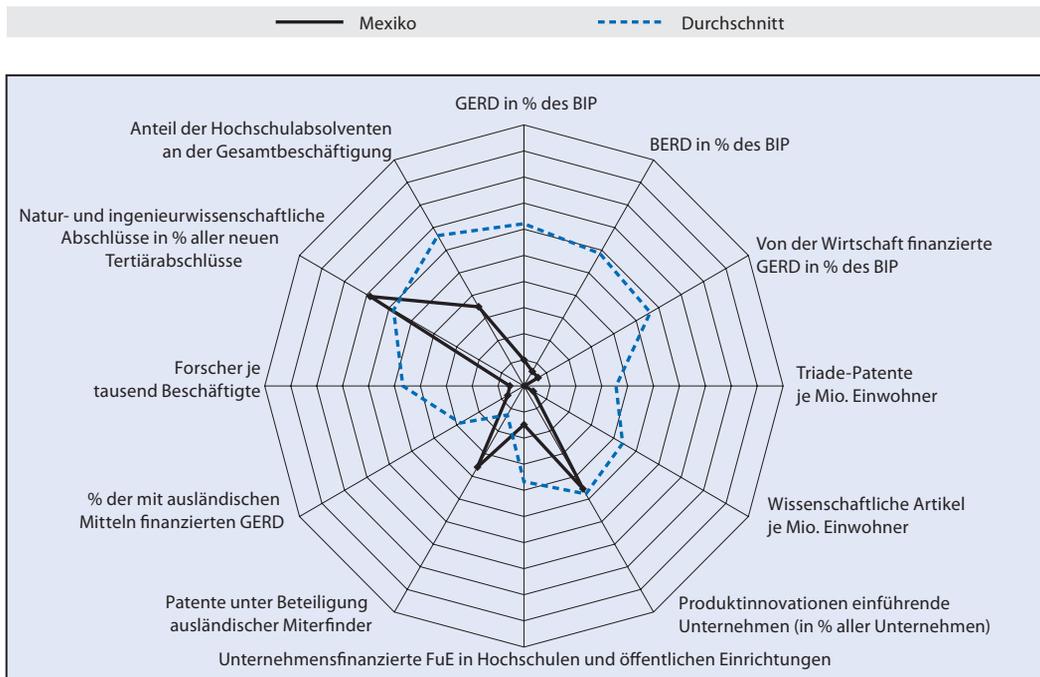
die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) ausländische Miterfinder beteiligt, weit mehr als im Durchschnitt. In den zehn Jahren bis 2008 nahmen die Hochtechnologiegüterexporte mit einer jahresdurchschnittlichen Wachstumsrate von kräftigen 10% zu, womit sie rascher expandierten als die Industriegüterausfuhren insgesamt. Der mit ausländischen Mitteln finanzierte Anteil der GERD war mit 1,4% im Jahr 2007 jedoch vergleichsweise niedrig.

Die Humanressourcenindikatoren für die Bereiche Wissenschaft und Technologie sind uneinheitlich. 24,7% aller neuen Hochschulabschlüsse entfielen auf Natur- und Ingenieurwissenschaften, mehr als im OECD-Durchschnitt. Allerdings kam auf tausend Beschäftigte weniger als ein Forscher, die geringste Zahl im OECD-Raum. Die Zahl der Absolventen des Tertiärbereichs lag mit 18% der Gesamtbeschäftigung unter dem Durchschnitt.

Das BIP-Wachstum betrug zwischen 2001 und 2007 jahresdurchschnittlich 3% und verlangsamte sich 2008 auf 1,5%, bevor es 2009 drastisch um 6,5% schrumpfte. Die Arbeitslosenquote erhöhte sich von 3,7% im Jahr 2006 auf 5,5% im Jahr 2009. Die Arbeitsproduktivität ist gering. Ihr jahresdurchschnittliches Wachstum betrug zwischen 2001 und 2007 bescheidene 1% und sank dann 2008 um 2,1%. Das Pro-Kopf-BIP ist mit 31% im Vergleich zu den Vereinigten Staaten das niedrigste im OECD-Raum.

Die größte Herausforderung, der sich Mexiko gegenüber sieht, besteht darin, über eine Reihe von Kanälen, darunter das Bildungswesen sowie das Wettbewerbs- und Regulierungsumfeld, innovationsfördernde Rahmenbedingungen zu schaffen. Zu den Empfehlungen des Innovationsberichts der OECD über Mexiko von 2009 zählen die Einrichtung besserer Governance-Strukturen, um die Kohärenz der Formulierung und Umsetzung der Innovationspolitik auf Ebene der Zentralregierung und der Bundesstaaten zu gewährleisten, sowie die Sicherung ausreichender Ausgaben für FuE im Staatshaushalt.

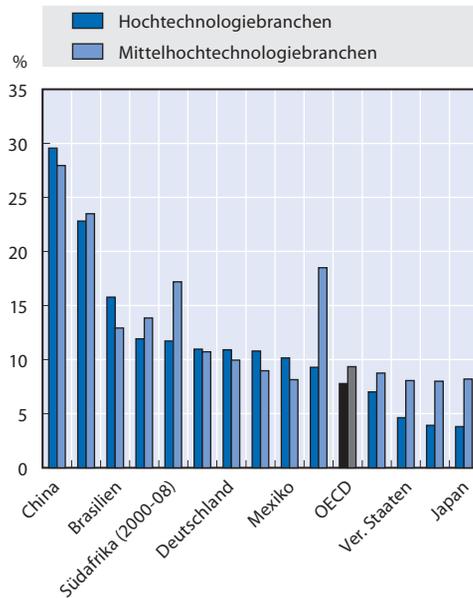
Wissenschafts- und Innovationsprofil Mexiko



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334450>

Wachstum der Exporte mit hohem und mittlerem Technologiegehalt

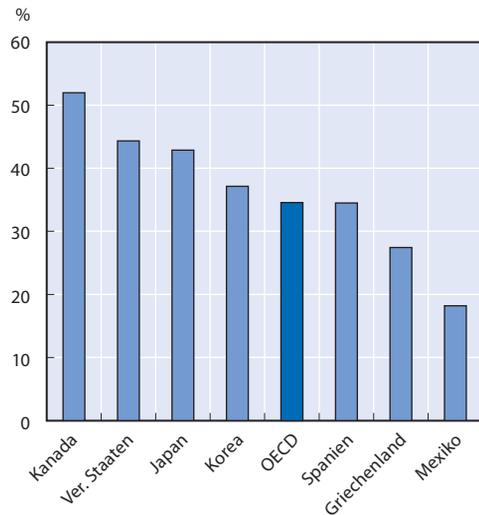
Jahresdurchschnittliche Wachstumsrate, 1998-2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334469>

Anteil der Tertiärschüler an der Gesamtbeschäftigung

In Prozent der Gesamtbeschäftigung, 2007



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334488>

NEUSEELAND

Das Erscheinungsbild der neuseeländischen Wirtschaft hat sich in den letzten zwanzig Jahren auf Grund tiefgreifender Reformen verändert, und es hat eine bedeutende Diversifizierung stattgefunden. Hierdurch haben sich zwar die Technologiekapazitäten des Verarbeitenden Gewerbes erhöht, doch ist der Anteil der Hochtechnologieexporte an der Gesamtausfuhr nach wie vor relativ gering. Der BIP-Beitrag des Agrarsektors ist höher als in den meisten OECD-Ländern.

Bei den Indikatoren für die Humanressourcen in Wissenschaft und Technologie schneidet Neuseeland gut ab. Das gilt auch für die Tertiärabschlussquoten, doch sind über 40% der Doktoranden keine neuseeländischen Staatsangehörigen. 2007 lag die Zahl der Forscher mit 11 je tausend Beschäftigte weit über dem OECD-Durchschnitt. Nur 17,3% aller neuen Studienabschlüsse betrafen indessen Naturwissenschaften und Ingenieurwesen. Auf WuT-Berufe entfielen 29% der Gesamtbeschäftigung, was etwas mehr als der Durchschnitt ist. Tertiärabsolventen sind in der Erwerbsbevölkerung gut repräsentiert, und der Mehrverdienst auf Grund eines Tertiärabschlusses ist in den letzten Jahren bedeutend gestiegen.

Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) betragen 2007 1,2% des BIP, etwas mehr als im Jahr 2000 (1%), doch rangiert Neuseeland damit immer noch unter den zehn am schlechtesten abschneidenden OECD-Ländern. Die GERD erhöhten sich im Zeitraum 2001-2007 in realer Rechnung um eine kumulierte Jahresrate von 4,5%, doch war das Niveau der GERD pro Kopf weiter relativ niedrig.

2007 finanzierte die Wirtschaft mit 40% einen vergleichsweise geringen Teil der GERD, der Staat 43%. Der Anteil der unternehmensfinanzierten GERD lag mit 0,5% des BIP unter dem Durchschnitt (1,5%). Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) erhöhten sich im Zeitraum 2000-2007 von 0,4% auf 0,5% des BIP, lagen damit aber ebenfalls unter dem OECD-Durchschnitt. 2007 kamen in Neuseeland kleine und mittlere Unternehmen (KMU) für nahezu 75% der FuE des gesamten Unternehmenssektors auf.

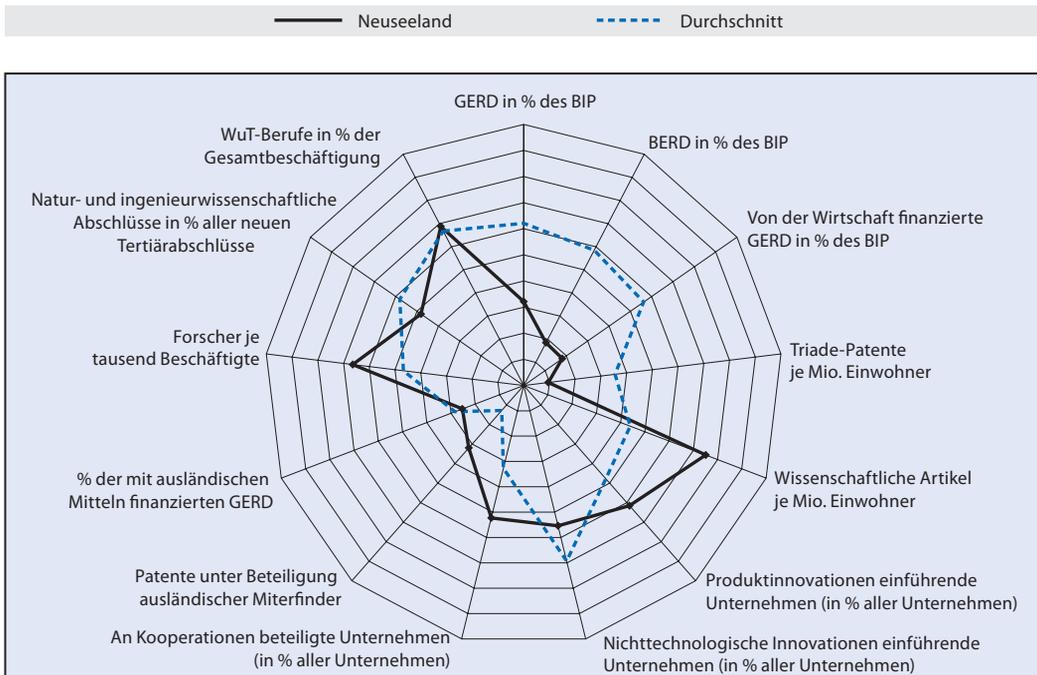
Trotz der Leistungsschwäche bei den Vorleistungsindikatoren hat Neuseeland gute Innovationsergebnisse zu verzeichnen. Mit 11 Triade-Patentanmeldungen je Million Einwohner befand sich Neuseeland zwar 2008 im unteren Bereich des Spektrums, doch lag die Zahl von 1 330 je Million Einwohner veröffentlichten wissenschaftlichen Artikeln weit über dem OECD-Durchschnitt. Ein mit 18% hoher Anteil von Unternehmen führte im Zeitraum 2004-2006 am Markt Produktinnovationen ein, in nichttechnologischen Bereichen innovativ tätig war dagegen ein unterdurchschnittlicher Anteil von 39% der Unternehmen.

Die Resultate bei den Innovationskooperationen ergeben ein gemischtes Bild. Ein überdurchschnittlich hoher Anteil von 15,5% der Unternehmen war an Innovationskooperationen beteiligt, und bei jeder fünften Patentanmeldung gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) waren im Zeitraum 2005-2007 ausländische Miterfinder beteiligt. Die 5% der mit ausländischen Mitteln finanzierten GERD sind etwas weniger als der Durchschnitt.

Neuseeland verbuchte im Zeitraum 2001-2007 ein robustes jahresdurchschnittliches BIP-Wachstum von 3,5%, das jedoch 2008 auf 1,8% sank. Das BIP schrumpfte 2009 um 1,5%, und die Arbeitslosenquote stieg im Zeitraum 2007-2009 drastisch von 3,7% auf 6,1%. Der Anstieg der Arbeitsproduktivität verlangsamte sich von den hohen Raten der 1990er Jahre auf rd. 1% in den 2000er Jahren.

Die neuseeländische Regierung erkennt an, dass die Forschung einen erstrangigen Wachstumsbeitrag leistet. Im Rahmen einer vorgeschlagenen neuen Investitionsstruktur für Forschung, Wissenschaft und Technologie wurden neue prioritäre Bereiche identifiziert, darunter Hightech-Sektoren, die „Biologische Wirtschaft“, Energie und Bergbau, Gefahren und Infrastruktur, Umwelt, Gesundheit, sowie das Top Talent Fellowship-Programm (Forschungsstipendienprogramm für Spitzentalente), internationale Beziehungen und Forschungsinfrastruktur.

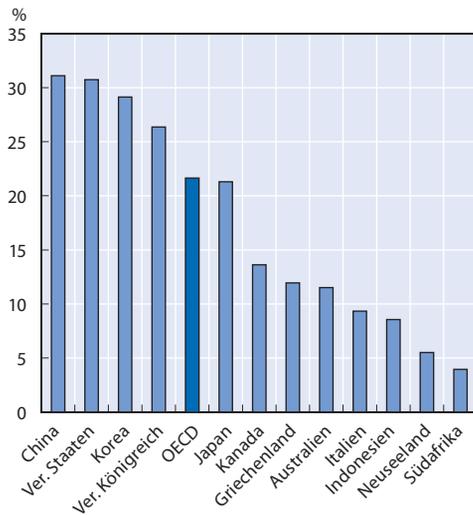
Wissenschafts- und Innovationsprofil Neuseeland



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334564>

Exporte mit hohem Technologiegehalt

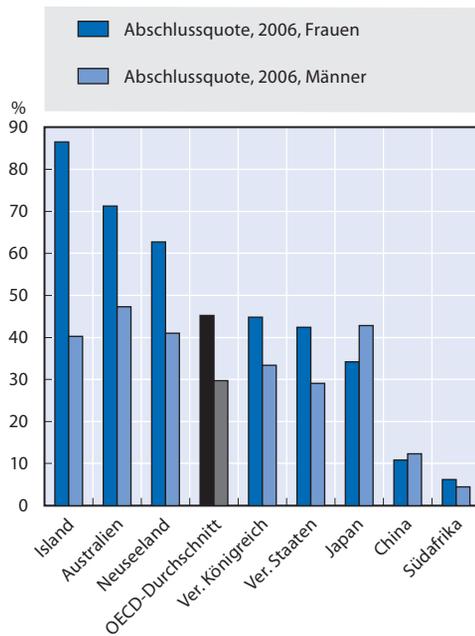
In Prozent der Gesamtausfuhr des Verarbeitenden Gewerbes, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334583>

Abschlussquoten (Erstabschlüsse Tertiärbereich A)

In Prozent der betreffenden Alterskohorte, 2006



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334602>

NIEDERLANDE

Die Wirtschaftstätigkeit der Niederlande wird durch die Bereiche Lebensmittelverarbeitung, chemische Industrie, Erdölraffination, elektrische Maschinen und hochgradige Mechanisierung der Landwirtschaft bestimmt. Das niederländische Wissenschafts- und Innovationsprofil zeigt trotz der Schwäche bei den Vorleistungsindikatoren gute Ergebnisse und solide Kooperationsverbindungen.

Die Niederlande weisen eine der höchsten Patentanmeldungsintensitäten aller OECD-Länder auf. 2008 lag die Zahl der Triade-Patentanmeldungen mit 66 je Million Einwohner weit über dem OECD-Durchschnitt. Mit 1 331 je Million Einwohner rangierten die Niederlande zudem, was die Zahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen betrifft, unter den OECD-Ländern an achter Stelle und trugen mit 1,3% zu den weltweiten Publikationen bei. Der Anteil der Unternehmen, die im Zeitraum 2004-2006 Produktinnovationen am Markt einführten, lag mit 17% etwas über dem Durchschnitt, wohingegen der Anteil der Unternehmen, die in diesem Zeitraum in nichttechnologischen Bereichen innovativ tätig waren, mit 30% gegenüber anderen Ländern gering war.

Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) betragen 2008 1,8% des BIP und lagen damit unter dem OECD-Durchschnitt und unter dem Niveau von 2006. Dieser Anteil ist von seinem Höchststand von 2% Ende der 1980er Jahre stetig gesunken. Die Industrie finanzierte 2007 49% der GERD, der Staat 37%. Die Wagniskapitalinvestitionen betragen durchschnittlich 0,1% des BIP. Die geringe FuE-Intensität lässt sich auf die niederländische Wirtschaftsstruktur zurückführen: ein großer Dienstleistungssektor, ein kleiner Hochtechnologie-sektor und eine starke Konzentration der FuE auf eine kleine Anzahl multinationaler Unternehmen, von denen einige in Sektoren mit geringem oder mittlerem Technologiegehalt tätig sind. Die FuE-Investitionen konzentrieren sich zunehmend auf die Informations- und Kommunikationstechnologie, und 85% der Unternehmen haben eine eigene Website. Die Niederlande investieren auch intensiv in die regenerative Medizin.

Die Beteiligung an Innovationskooperationen liegt in den Niederlanden auf hohem Niveau.

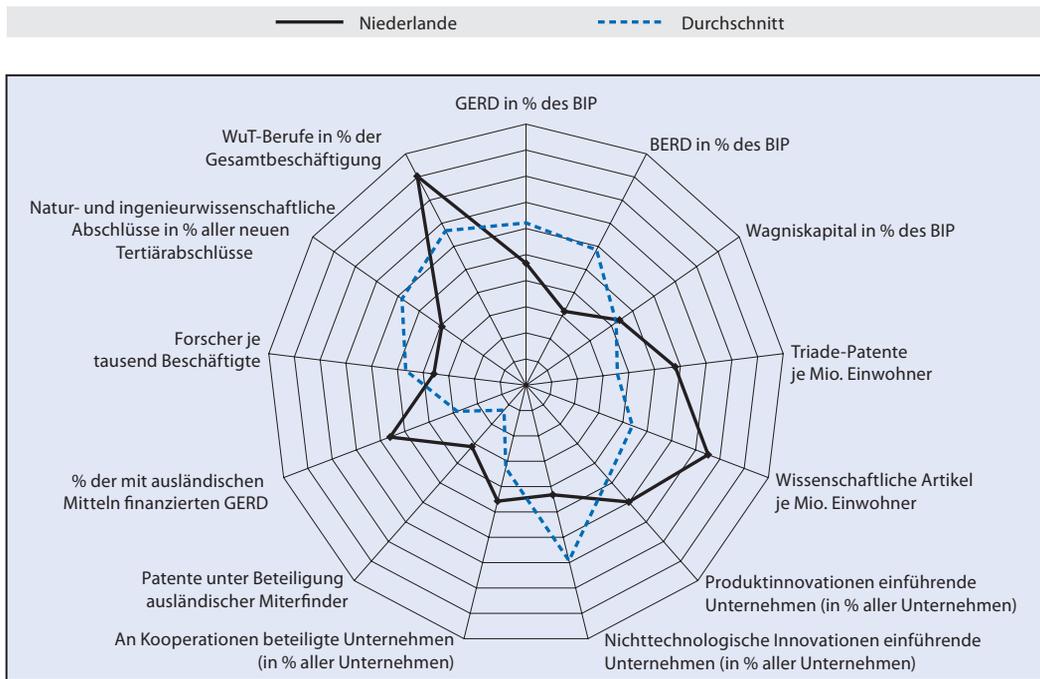
Ein überdurchschnittlicher Anteil der Unternehmen (14%) nahm im Zeitraum 2004-2006 an Innovationskooperationen teil. Der Anteil der Patentanmeldungen gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), an denen ausländische Miterfinder beteiligt waren, betrug im Zeitraum 2005-2007 nahezu 20%, und der mit ausländischen Mitteln finanzierte GERD-Anteil überstieg mit 10,7% den Durchschnitt (5,4%).

Die Ergebnisse im Bereich der Humanressourcen für die Bereiche Wissenschaft und Technologie zeigen ein gemischtes Bild. Mit sechs Forschern je tausend Beschäftigte und einem Anteil der Abschlüsse in Naturwissenschaften und Ingenieurwesen von 14,2% an allen neuen Studienabschlüssen liegen die Ergebnisse bei diesen beiden Indikatoren unter dem Durchschnitt. Demgegenüber erreichten die Humanressourcen in den Bereichen Wissenschaft und Technologie 2008 einen hohen Anteil an der Gesamtbeschäftigung (38%), und die Hälfte dieser Arbeitsplätze entfiel auf Frauen.

Die niederländische Wirtschaft expandierte im Zeitraum 2001-2007 jahresdurchschnittlich um 2%. Das BIP-Wachstum verlangsamte sich von 2007-2008 drastisch von 3,6% auf 2% und schrumpfte 2009 um 4%; die Arbeitslosenquote stieg auf 6,1%. Das Wachstum der Arbeitsproduktivität stagniert und sank seit 2006 jährlich um 1%. Das Pro-Kopf-BIP betrug 2008 87% des entsprechenden Werts in den Vereinigten Staaten.

Zu den in jüngster Zeit eingeleiteten Schritten zur Stärkung der Innovationstätigkeit im Unternehmenssektor gehört die Erweiterung des grundlegenden Innovationsmaßnahmenpakets, das besser auf die Bedürfnisse der Unternehmen abgestimmt wurde. Das erfolgreiche Innovationsgutscheinprogramm soll vereinfacht und auf elektronischem Wege angeboten werden. Als Reaktion auf die weltweite Wirtschaftskrise hat die Regierung zusätzliche Haushaltsmittel zur Unterstützung des Unternehmenssektors im Rahmen des FuE-Steueranreizgesetzes (WBSO) bereitgestellt. Die Regierung verfolgt einen „Schwerpunktbereichsansatz“, bei dem die Entwicklung dynamischer und international herausragender Cluster im Mittelpunkt steht.

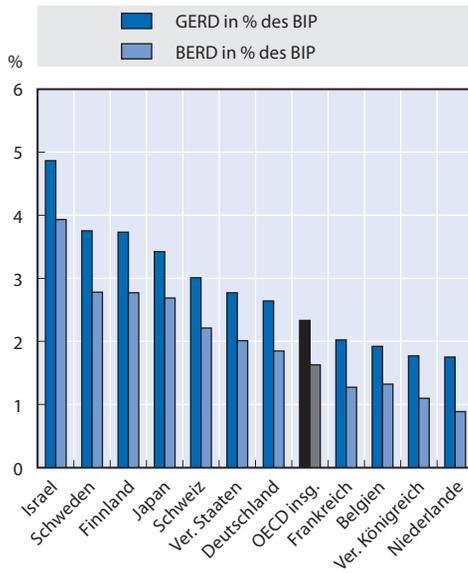
Wissenschafts- und Innovationsprofil Niederlande



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334507>

BERD- und GERD-Intensität

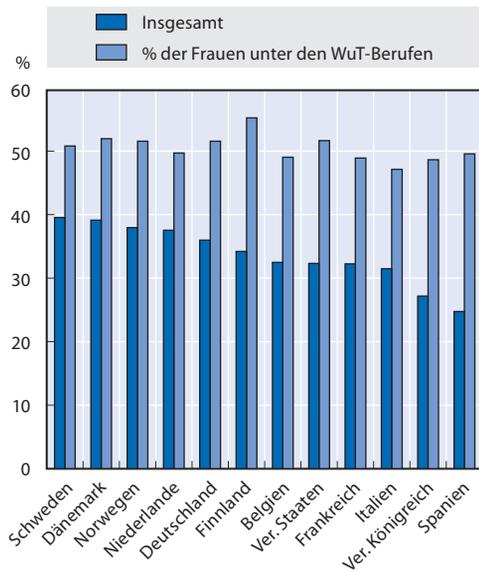
In Prozent des BIP, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334526>

Anteil der WuT-Berufe an der Gesamtbeschäftigung

In Prozent der Gesamtbeschäftigung, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334545>

NORWEGEN

Norwegen ist reich mit Naturressourcen wie Ölvorkommen, Wasserkraft, Fischbeständen, Wäldern und mineralischen Rohstoffen ausgestattet. Die Wirtschaft ist in den letzten Jahren weiter gewachsen, ihre Fähigkeit, ein langfristiges Wachstum aufrechtzuerhalten und das Land für einen Rückgang der Ölreserven zu rüsten, hängt indessen von anhaltenden Produktivitätsgewinnen ab, die von Innovationen gestützt werden. Das Wissenschafts- und Innovationsprofil des Landes zeichnet ein gemischtes Bild.

Nach Humanressourcenindikatoren für den Bereich Wissenschaft und Technologie schneidet Norwegen insgesamt gut ab. 2008 machten wissenschaftlich-technische Berufe 38% der Gesamtbeschäftigung aus. Die Zahl der Forscher je tausend Beschäftigte war mit zehn relativ hoch, und die Forscherzahl ist seit 2001 jahresdurchschnittlich um kräftige 4% gestiegen, in der letzten Zeit sogar in noch rascherem Tempo. Jedoch war 2007 der Anteil der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studienabschlüsse an allen neuen Hochschulabschlüssen von 15% relativ niedrig.

Norwegens Innovationsergebnisse sind uneinheitlich. Die Produktion wissenschaftlicher Artikel ist hoch: Mit 1 356 wissenschaftlichen Artikeln je Million Einwohner im Jahr 2008 rangiert Norwegen unter den ersten zehn OECD-Ländern. Indessen liegt die Zahl von 26 Triade-Patenten je Million Einwohner unter dem Durchschnitt, und der Anteil Norwegens an den Triade-Patentfamilien war 2008 ebenfalls sehr niedrig. Im Zeitraum 2004-2006 war ein verhältnismäßig geringer Anteil von 23% der Unternehmen im Bereich nichttechnologischer Innovationen tätig, doch führten 14% der Unternehmen Produktinnovationen neu am Markt ein.

Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) lagen 2008 mit 1,6% des BIP unter dem OECD-Durchschnitt. Indessen sind die GERD in realer Rechnung seit 2001 stark gestiegen, im Durchschnitt um 5% pro Jahr, und 2008 beliefen sich die GERD pro Kopf in laufenden

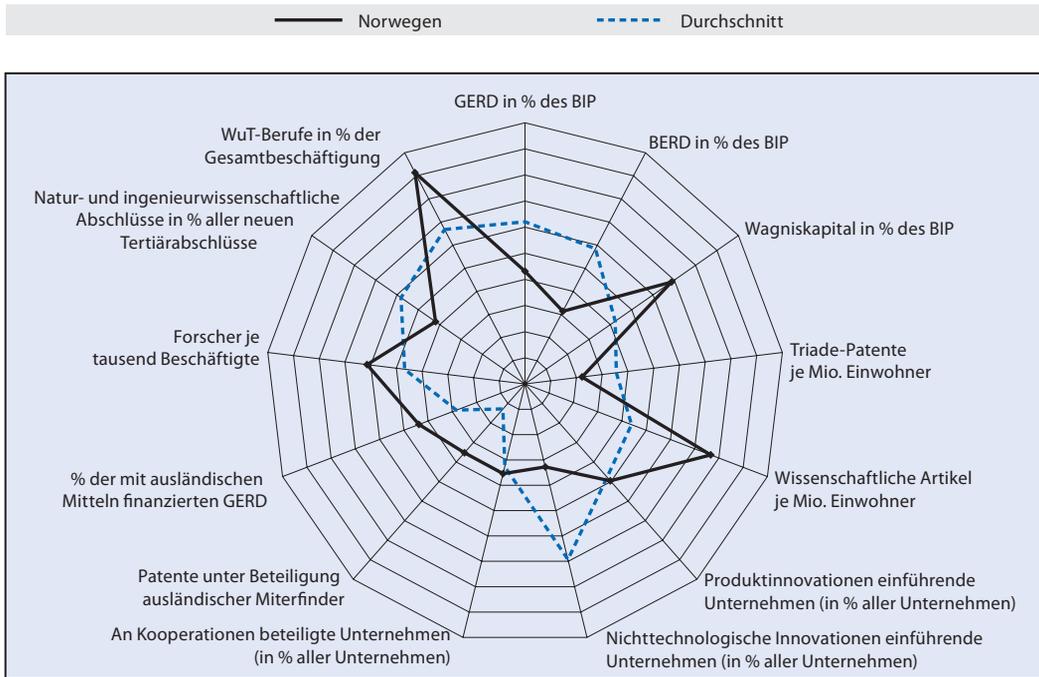
Kaufkraftparitäten auf 949 US-\$. Ein relativ geringer Anteil von 45% der GERD wurde 2007 von der Wirtschaft finanziert, auf den Staat entfielen ebenfalls 45%. 2008 tätigte die Wirtschaft 54% der GERD, der Hochschulsektor 32% und der Staat 15%. Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) betragen 2008 0,9%, d.h. weniger als den OECD-Durchschnitt, doch lag die Wagniskapitalintensität Norwegens mit 0,16% des BIP solide über dem Durchschnitt.

Die Innovationsbeziehungen sind stark. Im Jahr 2007 wurden überdurchschnittliche 8,3% der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE mit ausländischen Mitteln finanziert, und an einem vergleichsweise hohen Anteil von 21% der Patentanmeldungen gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) waren im Zeitraum 2005-2007 ausländische Miterfinder beteiligt. Im Zeitraum 2004-2006 nahmen 11% der Unternehmen an kooperativen Innovationsvorhaben teil, etwas mehr als der Durchschnitt.

Das reale BIP Norwegens wuchs zwischen 2001 und 2008 jahresdurchschnittlich um 2,4%, wengleich es unter dem Einfluss der sich verlangsamenden Weltwirtschaft und sinkender Ölpreise 2008 auf 1,8% nachließ und 2009 um 1,5% schrumpfte. Die Arbeitslosigkeit blieb niedrig und kletterte zwischen 2007 und 2009 nur von 2,5% auf 3,2%. Das Wachstum der Arbeitsproduktivität ist seit dem Jahr 2000 gedämpft und seit 2006 rückläufig. Das Pro-Kopf-BIP überstieg 2008 das der Vereinigten Staaten.

Die Prioritäten der 2009 wiedergewählten Regierung sind eine Fortschreibung der in den Weißbüchern zu Forschung und Innovation der Jahre 2008 und 2009 skizzierten Politikziele. Wichtige Follow-up-Maßnahmen sind u.a. Strategien zur Steigerung des Effekts mit öffentlichen Mitteln finanzierter Forschungsarbeiten, Strategien zur Förderung von Basistechnologien wie IKT, Biotechnologie und Nanotechnologie sowie eine stärkere Betonung der EU-Forschungszusammenarbeit.

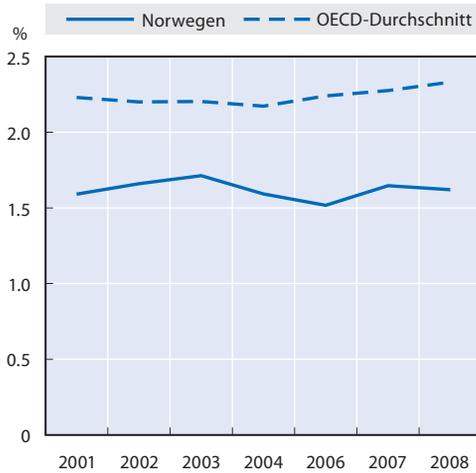
Wissenschafts- und Innovationsprofil Norwegen



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334621>

FuE-Intensität

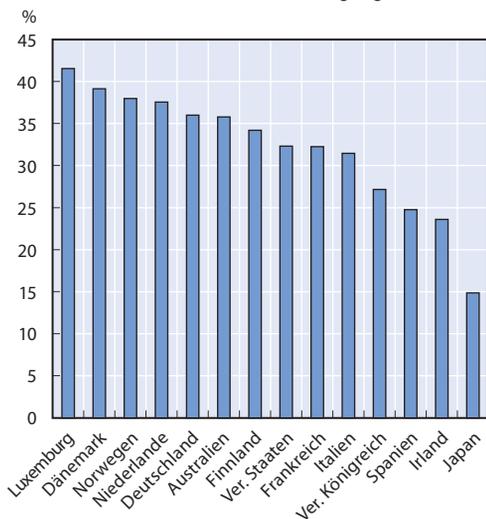
GERD in Prozent des BIP, 2001-2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334640>

Anteil der WuT-Berufe an der Gesamtbeschäftigung

In Prozent der Gesamtbeschäftigung, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334659>

ÖSTERREICH

Österreich schneidet bei zahlreichen Wissenschafts- und Innovationsindikatoren gut ab. Seit 1998 ist der Anteil der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) am BIP kontinuierlich auf 2,7% im Jahr 2008 gestiegen, was größtenteils den umfangreicheren FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) zuzuschreiben war (1,9% des BIP). Der Anteil des Hochschulsektors an den Bruttoinlandsaufwendungen für FuE fiel mit 23,8% etwas geringer aus als in den vorangegangenen Jahren, während der Anteil des Staats leicht zunahm (5,3%).

Besonders ausgeprägt war das Wachstum der FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors in den Branchen Bürotechnik, Computer und Pharmaindustrie. Beim Anteil des Dienstleistungssektors war 2006 ebenfalls ein leichter Anstieg festzustellen. Mit einem ausländischen Finanzierungsanteil von 23,3% nahm Österreich 2007 unter den OECD-Ländern die Spitzenposition ein, was auf die starke Präsenz ausländischer multinationaler Unternehmen zurückzuführen ist. 66,3% der BERD wurden 2007 von der Industrie finanziert, und der vom Staat bestrittene Anteil stieg deutlich von 5,5% im Jahr 1998 auf 10,3%. Im Jahr 2008 beliefen sich die Wagniskapitalinvestitionen auf 0,03% des BIP, womit sie deutlich über dem Durchschnitt lagen (0,1%).

Die Zahl der Triade-Patente erhöhte sich in den zehn Jahren bis 2008 um 53% auf 52 je Million Einwohner. Mit 973 wissenschaftlichen Artikeln je Million Einwohner im Jahr 2008 lag Österreich über dem OECD-Durchschnitt und vereinte 0,5% der weltweiten Produktion an wissenschaftlichen Artikeln auf sich. Nahezu ein Viertel aller Unternehmen führte im Zeitraum 2004-2006 Produktinnovationen am Markt ein, und 56% aller Unternehmen tätigten nichttechnologische Innovationen.

Die Innovationsbeziehungen sind stark. Der Prozentsatz der Unternehmen, die an kooperativen Innovationsanstrengungen teilnahmen, war mit 20% im Zeitraum 2004-

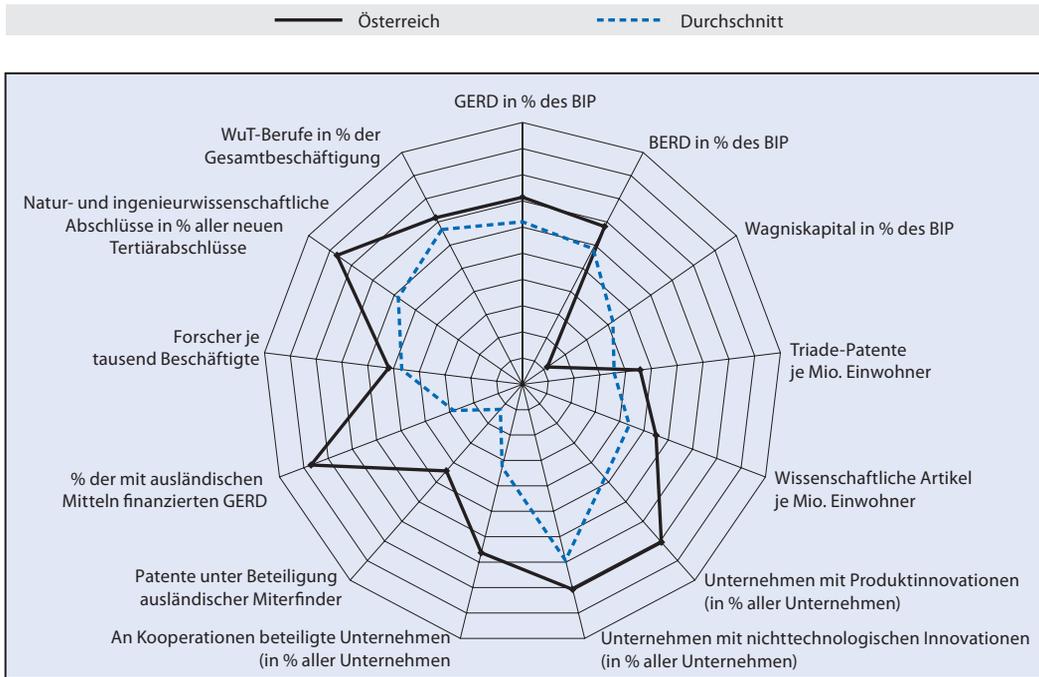
2006 relativ hoch. In den Jahren 2005-2007 waren in Österreich an 27% der Patentanmeldungen gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) ausländische Miterfinder beteiligt, dreimal mehr als im OECD-Durchschnitt. 2008 wurden 16,5% der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE mit ausländischen Mitteln finanziert.

Die Humanressourcenindikatoren für den Bereich Wissenschaft und Technologie verbesserten sich in Österreich in den letzten zwei Jahren. 31% aller neuen Studienabschlüsse entfielen auf Naturwissenschaften und Ingenieurwesen, auch hier befindet sich Österreich deutlich über dem OECD-Durchschnitt. Wissenschaftlich-technische Berufe machten 2008 nahezu 30% der Gesamtbeschäftigung aus. Die Zahl der Forscher stieg auf 8 je tausend Beschäftigte, leicht über dem Durchschnitt.

Das BIP legte zwischen 2001 und 2008 jahresdurchschnittlich um kräftige 2,4% zu, schrumpfte 2009 jedoch um 3,6%. Die Arbeitslosenquote stieg auf bescheidene 4,8%. 2008 belief sich das Pro-Kopf-BIP auf 80% des entsprechenden Werts der Vereinigten Staaten und verharrte damit über dem OECD-Durchschnitt. Das Wachstum der Arbeitsproduktivität verlangsamte sich auf 0,8%.

Der geplante Start für die Forschungsstrategie 2020 der österreichischen Bundesregierung war das zweite Halbjahr 2010; in dieser Strategie werden die von der Regierung in den Bereichen Wissenschaft, Technologie und Innovation für die nächsten zehn Jahre geplanten Aktivitäten skizziert. Trotz der jüngsten Wirtschaftskrise zielt Österreich darauf ab, bis 2020 zu den drei Innovationsvorreitern in Europa zu gehören und sich zu einem Land zu entwickeln, das nahe der „technologischen Grenze“ produziert, was mit erheblichen Produktivitätssteigerungen verbunden ist.

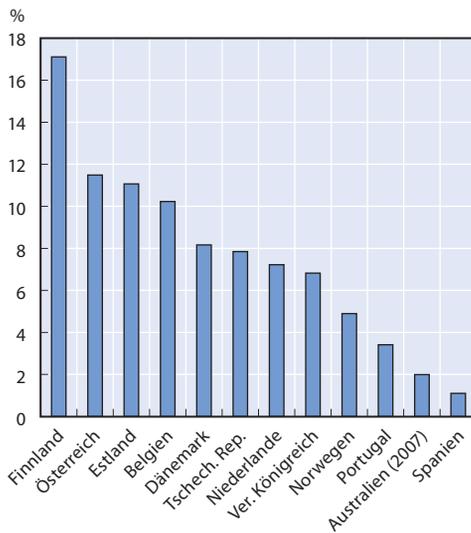
Wissenschafts- und Innovationsprofil Österreich



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333120>

An internationalen Innovationskooperationen beteiligte Unternehmen

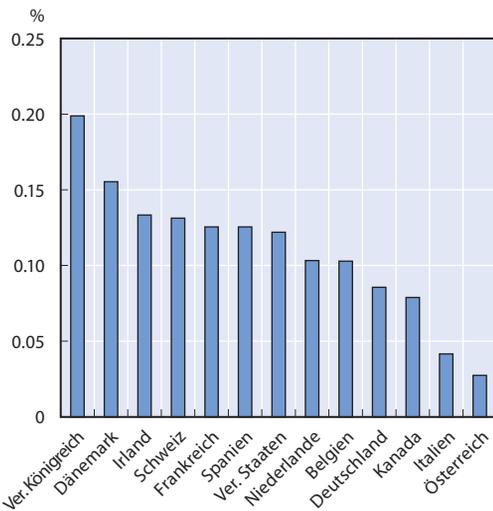
In Prozent aller Unternehmen, 2004-2006



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333139>

Wagniskapitalinvestitionen

In Prozent des BIP, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333158>

POLEN

Polen verfolgt seit 1990 eine Politik der Wirtschaftsliberalisierung und zählt zu den Erfolgsgeschichten unter den Transformationsländern. Ein wachsender Dienstleistungssektor erwirtschaftet nahezu zwei Drittel des BIP. Die Regierung hat in einer Reihe von Bereichen Strukturreformen in Angriff genommen, um für ein effizienteres Wirtschaftsumfeld und Rechtssystem, einen stärker liberalisierten Arbeitsmarkt, Bürokratieabbau und ein einfacheres Steuersystem zu sorgen. Eine stärkere Fokussierung auf Innovation kann dazu beitragen, die Produktivität zu verbessern und die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern.

Polens Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) entsprachen 2008 0,6% des BIP, gegenüber 0,9% im Jahr 1990, als die Daten zum ersten Mal erhoben wurden, aber eine Steigerung gegenüber dem Tiefstand von 0,5% im Jahr 2003. 2004 setzte bei den Bruttoinlandsaufwendungen für FuE ein starker Anstieg ein, der bis 2008 in realer Rechnung eine jahresdurchschnittliche Wachstumsrate von 7,8% erreichte, doch sind die GERD pro Kopf mit 104 US-\$ in laufenden Kaufkraftparitäten die viertniedrigsten im OECD-Raum.

2008 finanzierte die Wirtschaft 31% der GERD und der Staat stattdessen 60%. Der Unternehmenssektor erbrachte 31% der GERD, der Hochschulsektor 34% und der Staat 35%. Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) halbierten sich von 0,4% des BIP in den 1990er Jahren auf 0,2% im Jahr 2008, den niedrigsten Wert im OECD-Raum. Polens Wagniskapitalmarkt ist stark unterentwickelt.

Die Ergebnisindikatoren liegen größtenteils unter dem Durchschnitt. Sowohl die 0,6 Triadepatente je Million Einwohner als auch die 411 wissenschaftlichen Artikel je Million Einwohner waren niedrige Werte. Im Zeitraum 2004-2006 führten nur 7,5% der Unternehmen Produktinnovationen neu am Markt ein; 31% der Unternehmen nahmen nichttechnologische Innovationen vor.

Polens Innovationsbeziehungen sind ermutigender. In den Jahren 2004-2006 nahmen 11%

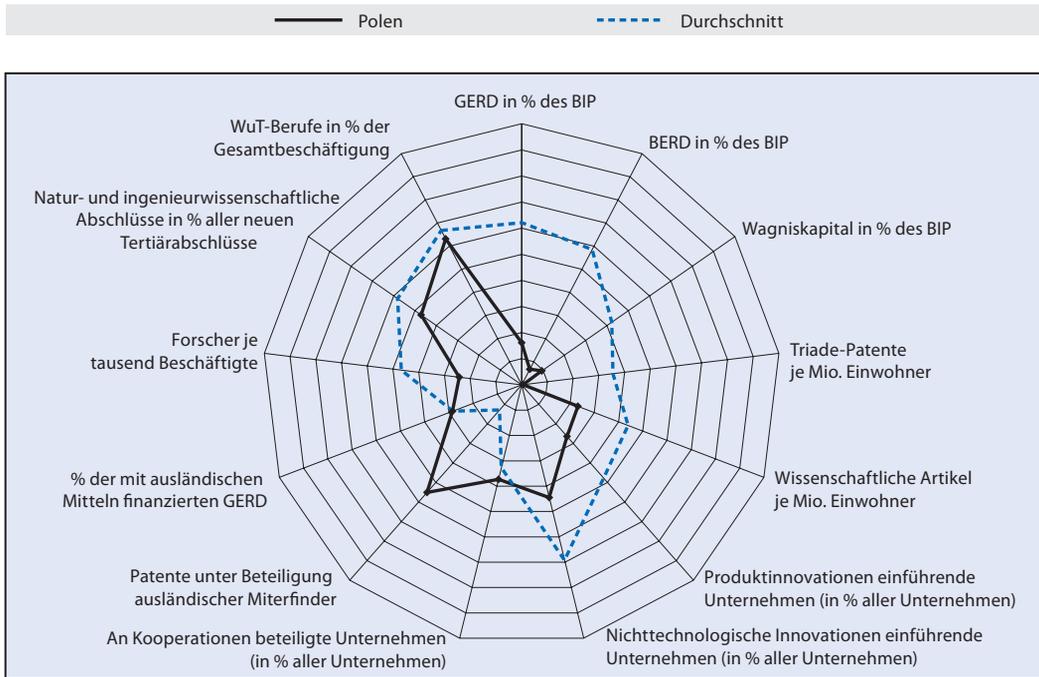
der Unternehmen an kooperativen Innovationsanstrengungen teil, und im Zeitraum 2005-2007 waren an 33% der Patentanmeldungen gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) ausländische Miterfinder beteiligt, beide Werte liegen leicht über dem Durchschnitt. Die mit ausländischen Mitteln finanzierten 5,4% der GERD entsprechen dem Durchschnitt.

Die Humanressourcenindikatoren für den Bereich Wissenschaft und Technologie ergeben ein uneinheitliches Bild. 2007 ging die Zahl der Forscher je tausend Beschäftigte auf vier zurück, und die natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studienabschlüsse machten 17% aller neuen Tertiärabschlüsse aus, was unter dem OECD-Durchschnitt liegt. 2008 waren 60% der in wissenschaftlich-technischen Berufen beschäftigten Arbeitskräfte Frauen, der Anteil der wissenschaftlich-technischen Berufe an der Gesamtbeschäftigung lag mit 26% aber leicht unter dem Durchschnitt. Tertiärabsolventen sahen sich einer verhältnismäßig hohen Arbeitslosenquote von 6,2% gegenüber.

Polen wurde von der globalen Rezession nicht ernsthaft in Mitleidenschaft gezogen. Das BIP-Wachstum verlangsamte sich von 6,8% im Jahr 2007, auf 5% in 2008 und 1,8% in 2009. Die Arbeitslosigkeit stieg 2009 um einen Prozentpunkt auf 8,2%. Das Wachstum der Arbeitsproduktivität liegt seit dem Jahr 2000 bei etwa 3% jährlich, ging 2008 aber auf 0,8% zurück. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten entspricht das Pro-Kopf-BIP 37%.

Grundlage der Innovationspolitik Polens sind mittelfristige Politikdokumente, darunter die Innovationsstrategie 2007-2013. Zu den Zielsetzungen der Strategie zählen die Entwicklung von Humanressourcen zum Aufbau einer Wissensgesellschaft, die Ausrichtung der öffentlichen FuE-Aktivitäten an den Bedürfnissen des Unternehmenssektors, die Verbesserung des Schutzes der Rechte an geistigem Eigentum, die Mobilisierung von Privatkapital für die Gründung innovativer Unternehmen und der Aufbau einer Innovationsinfrastruktur.

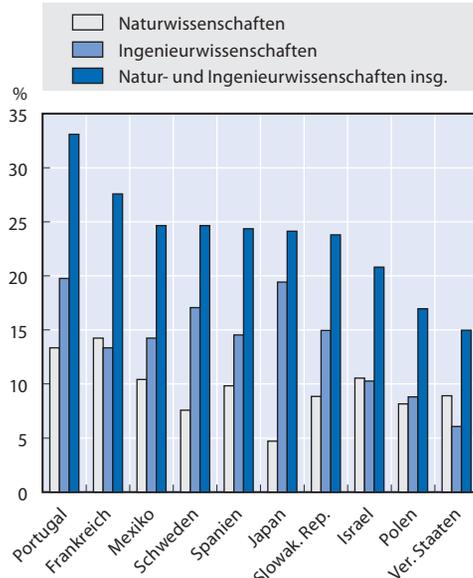
Wissenschafts- und Innovationsprofil Polen



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334678>

Natur- und ingenieurwissenschaftliche Abschlüsse

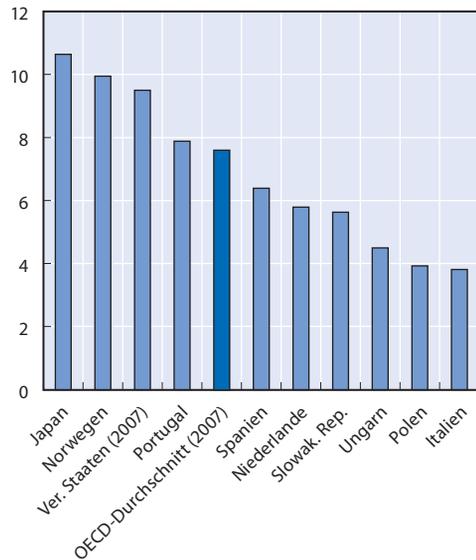
In Prozent aller neuen Tertiärschlüsse, 2007



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334697>

Forscher

Je tausend Beschäftigte, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334716>

PORTUGAL

Portugals Wissenschafts- und Innovationsprofil weist sowohl Stärken als auch Schwächen auf. In den letzten zwei Jahren waren deutliche Verbesserungen festzustellen, und vier Indikatoren liegen inzwischen über dem Durchschnitt, gegenüber zwei im vorangegangenen *STI Outlook*. Auch wenn die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) noch immer unter dem OECD-Durchschnitt liegen, haben sie sich zwischen 2000 und 2008 von 0,8% auf 1,5% des BIP nahezu verdoppelt. Seit 2005 sind die GERD in realer Rechnung mit einer stattlichen jahresdurchschnittlichen Rate von 25% gestiegen. Die Finanzierung der GERD hat sich aber erheblich verändert: Der Anteil der Wirtschaft erhöhte sich im Zeitraum 2000-2007 von 27% auf 47%, während sich der Anteil des Staats von 65% auf 45% verringerte. Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) wuchsen von 0,2% des BIP im Jahr 2000 auf 0,8% des BIP im Jahr 2008, und die Wagniskapitalintensität (0,03% des BIP) lag 2008 weit unter dem Durchschnitt.

2007 war die Zahl der Triade-Patente mit 0,9 je Million Einwohner in Portugal sehr niedrig, dafür lag die Zahl der wissenschaftlichen Artikel mit 668 je Million Einwohner näher am OECD-Durchschnitt. Im Zeitraum 2004-2006 lag der Anteil der Unternehmen, die Produktinnovationen am Markt einführten, mit 12% knapp unter dem Durchschnitt, während ein überdurchschnittlicher Anteil der Unternehmen (54%) in nichttechnologischen Bereichen innovativ tätig war.

Die Indikatoren für Innovationsbeziehungen ergeben ein gemischtes Bild. Im Zeitraum 2004-2006 waren zwar lediglich 7,5% der Unternehmen an Innovationskooperationen beteiligt, was aber die mit ausländischen Mitteln finanzierten GERD und die Patentanmeldungen gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) angeht, an denen ausländische Miterfinder beteiligt sind, so lagen die Werte mit 5,4% bzw. 33% am bzw. deutlich über dem Durchschnitt.

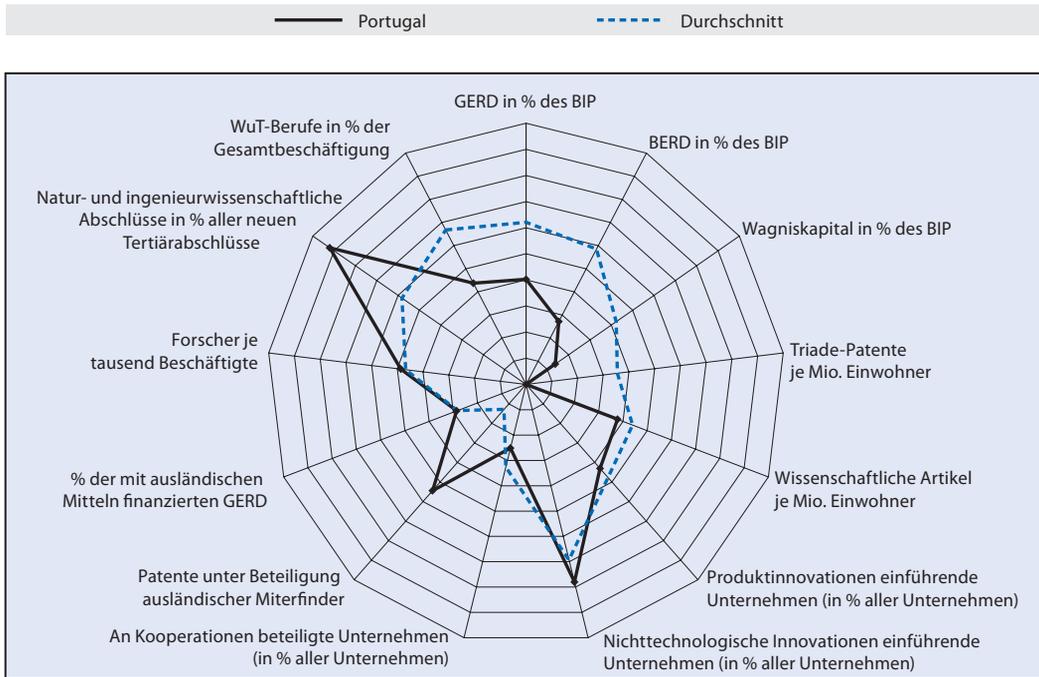
Der Anteil der FuE-Ausgaben ausländischer Tochtergesellschaften belief sich auf über 40%.

2008 zählte Portugal fast acht Forscher je tausend Beschäftigte, womit es im Durchschnitt lag; die Zahl der Forscher war 2006 und 2007 kräftig um 17% bzw. 14% gestiegen. Der Anteil der WuT-Berufe an der Gesamtbeschäftigung betrug 18%, was weniger ist als in anderen OECD-Ländern, und über die Hälfte der Stellen war von Frauen besetzt. Tertiärabsolventen machten weniger als 20% der portugiesischen Erwerbsbevölkerung aus, im Vergleich zu 35% im OECD-Raum insgesamt. Hingegen entfielen 33% aller neuen Tertiärabschlüsse auf Natur- und Ingenieurwissenschaften, was der zweithöchste Wert im OECD-Raum ist.

Das BIP ist zwischen 2000 und 2007 mit einer jahresdurchschnittlichen Rate von 0,9% und 2008 gerade einmal um 0,1% geringfügig gewachsen. 2009 ging das BIP um 2,7% zurück, und die Arbeitslosigkeit kletterte von 7,7% 2008 auf 9,6% 2009. Das Wachstum der Arbeitsproduktivität verlangsamte sich von 3,8% in den 1990er Jahren auf nahezu 1% pro Jahr im Zeitraum 2000-2007 und war 2008 um 1,5% rückläufig. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten belief sich das Pro-Kopf-BIP auf 49%.

Im April 2010 veröffentlichte das Ministerium für Wissenschaft, Technologie und Hochschulbildung einen Grundsatzbericht unter dem Titel *Eine neue Landschaft für Wissenschaft, Technologie und Tertiärbildung in Portugal*, in dem die Herausforderungen der Aufrechterhaltung des Wachstums von Wissenschaft und Technologie untersucht und Möglichkeiten zur Beteiligung an internationalen Wissensnetzwerken skizziert werden. Umfassende Innovationsmaßnahmen sind auch in der Wachstums- und Beschäftigungsinitiative 2008 der Regierung (*Iniciativa para o Crescimento e o Emprego*) vorgesehen, insbesondere die Modernisierung von Schulen, die Förderung erneuerbarer Energiequellen, die Förderung von Breitbandnetzwerken der neuen Generation und die Unterstützung für kleine und mittlere Unternehmen.

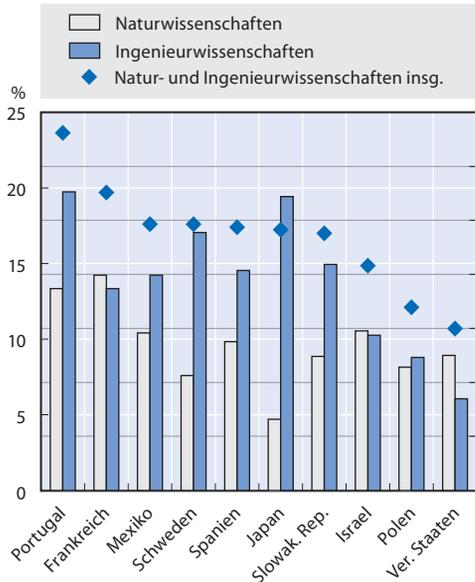
Wissenschafts- und Innovationsprofil Portugal



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334735>

Natur- und ingenieurwissenschaftliche Abschlüsse

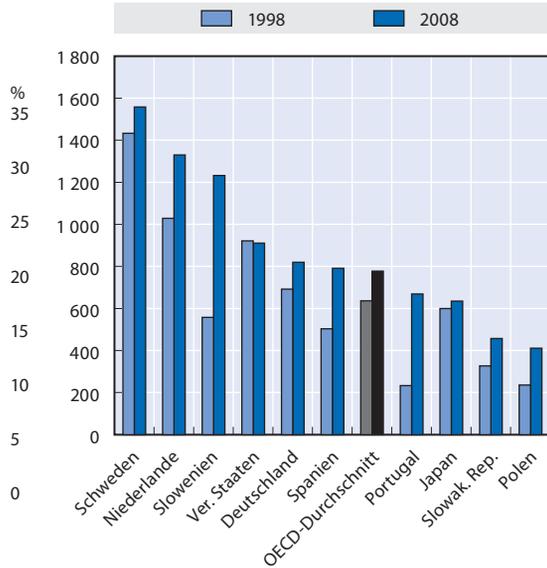
In Prozent aller neuen Tertiärschlüsse, 2007



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334754>

Veröffentlichte wissenschaftliche Artikel

Je Million Einwohner, 1998 und 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334773>

RUSSISCHE FÖDERATION

Seit 1990 hat sich die Russische Föderation rasch zu einer in die Weltwirtschaft integrierten Volkswirtschaft entwickelt. Die russische Industrie umfasst u.a. mehrere international wettbewerbsfähige Rohstoffunternehmen, und 2009 war Russland ein bedeutender Exporteur von Erdgas, Erdöl, Stahl und Primäraluminium. Die Abhängigkeit von Rohstoffexporten macht Russland anfällig gegenüber „Boom-and-Bust“-Zyklen, und sie hat auch Einfluss auf die Schwerpunktsetzung in der FuE- und Innovationspolitik. Das russische Wissenschafts- und Innovationsprofil weist Bereiche mit starker Leistung auf, aber auch Bereiche, in denen es in Zukunft Verbesserungen zu erzielen gilt.

Die russischen Humanressourcenindikatoren für den Bereich Wissenschaft und Technologie lassen Stärken und Schwächen erkennen. 2008 konnte Russland mit 53% eine hohe Studienabschlussquote vorweisen (Erstabschlüsse im Tertiärbereich A) und lag damit weit über dem OECD-Durchschnitt von 38%. Russland zählte zudem 451 000 Forscher und wies die weltweit höchste Zahl von FuE-Beschäftigten auf. Die Zahl der Forscher wie auch die der FuE-Beschäftigten ist jedoch im Zehnjahreszeitraum bis 2008 um eine jahresdurchschnittliche Rate von 1% gesunken, was auch für die Zahl der Forscher je tausend Beschäftigte gilt (2008: 6,4). Russland hat ein hohes Bildungsniveau: 54% der Bevölkerung im Alter von 25-64 Jahren verfügten 2002 über einen Tertiärabschluss. Der Anteil der neuen Studienabschlüsse, der auf Naturwissenschaften und Ingenieurwesen entfiel (25%), sowie die Zahl der Promotionen im Verhältnis zur Einwohnerzahl überstiegen den OECD-Durchschnitt.

Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) sanken im Zeitraum 1990-2008 von 2% des BIP auf 1% des BIP, wobei der Unternehmenssektor 2008 29% und der Staat 65% finanzierte. Der staatliche Anteil schwankte und sank im Zeitraum 1994-1999 von 62% auf 51%, um dann wieder zu steigen. Der Anteil des Unternehmenssektors war gegenüber den 35% von 1994 rückläufig. Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) schrumpften auf 0,7% des BIP im Jahr 2008, d.h. unter den

OECD-Durchschnitt von 1,6%. In den zehn Jahren bis 2008 erhöhte sich der staatliche Anteil an der Finanzierung der FuE des Unternehmenssektors von 43% auf 56% der BERD. Der vom Unternehmenssektor finanzierte Anteil der GERD betrug 0,3% des BIP und lag damit unter dem Durchschnitt von 1,5%.

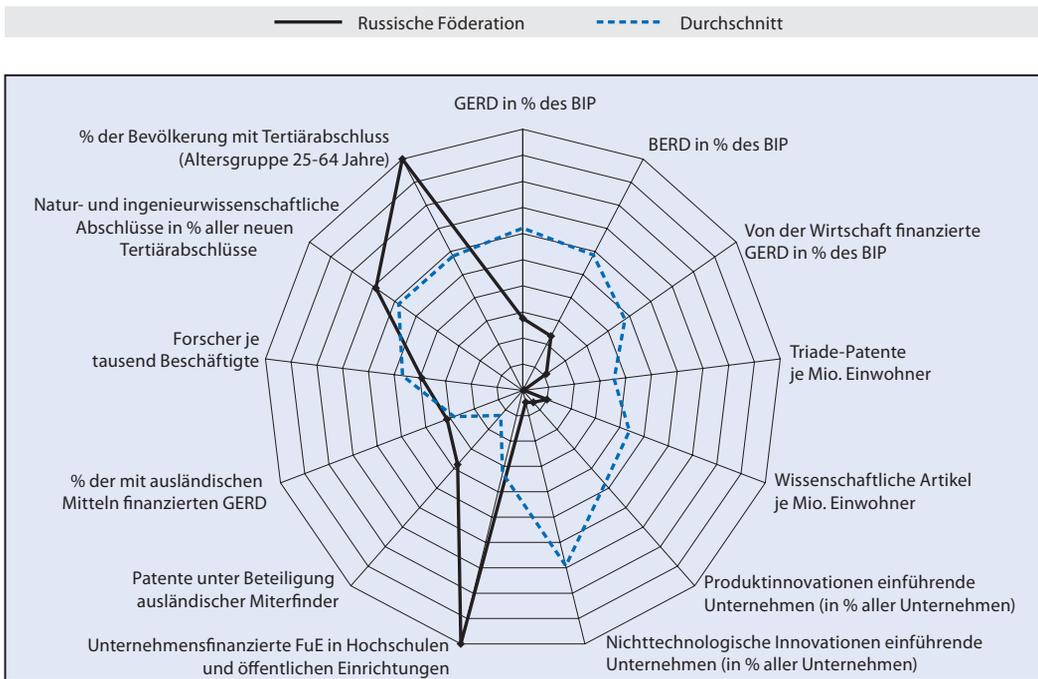
2008 hatte Russland einen Anteil von 0,13% an den weltweiten Triade-Patentfamilien, doch sowohl die Zahl der Triade-Patente (0,5) als auch die der veröffentlichten wissenschaftlichen Artikel je Million Einwohner (176) ist relativ niedrig. Die Produktion wissenschaftlicher Veröffentlichungen ist gesunken, und Russlands Anteil an den weltweit veröffentlichten wissenschaftlichen Artikeln ist im Zeitraum 1998-2008 von 2,4% auf 1,5% zurückgegangen. Nur 1,8% der Unternehmen führten Produktinnovationen am Markt ein, während 3,3% der Unternehmen in nichttechnologischen Bereichen innovativ tätig waren.

Die Indikatoren der internationalen Beziehungen sind überdurchschnittlich gut. Im Zeitraum 2005-2007 waren an 23% der PCT-Patentanmeldungen ausländische Miterfinder beteiligt, was ein vergleichsweise hoher Anteil ist, und 2008 wurden 6% der GERD mit ausländischen Mitteln finanziert.

Das BIP-Wachstum bewegte sich seit 1998 bei durchschnittlich 7%. Die russische Wirtschaft wurde jedoch von der weltweiten Rezession schwer in Mitleidenschaft gezogen, und das BIP-Wachstum verlangsamte sich zwischen 2007 und 2008 von 8,1% auf 5,6%. 2009 schrumpfte die Wirtschaft um 7,9%. Die Arbeitslosigkeit erhöhte sich zwischen 2008 und 2009 von 6,5% auf 8,9%. 2009 ging das Pro-Kopf-BIP im Vergleich zu den Vereinigten Staaten etwas zurück (auf 32%).

Die Regierung hat das Konzept 2020 für die langfristige sozioökonomische Entwicklung der Russischen Föderation (CLTD 2020) verabschiedet. In ihm werden verschiedene Schwerpunktziele identifiziert, wobei auf die Umsetzung von Initiativen abgezielt wird, die bahnbrechende Entwicklungen in Wissenschaft und Technologie fördern und die Abhängigkeit des Landes von Bodenschätzen reduzieren sollen.

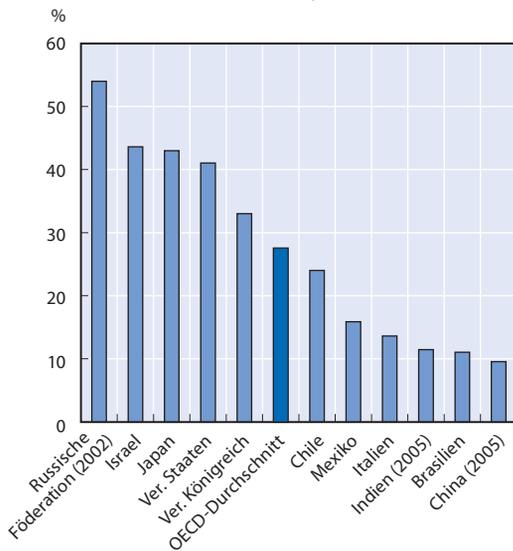
Wissenschafts- und Innovationsprofil Russische Föderation



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334792>

Bildungsniveau

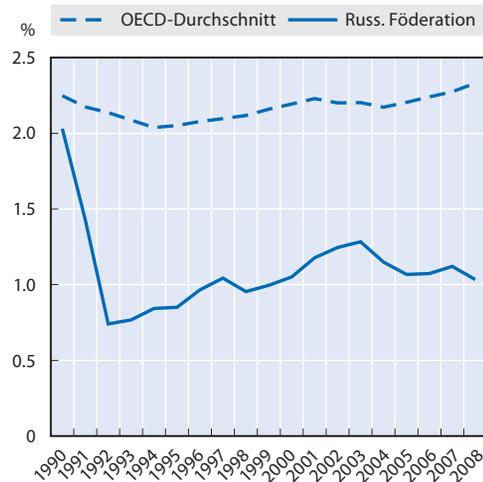
Prozentsatz der Bevölkerung im Alter von 25-64 Jahren mit Tertiärschlüssel, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334811>

Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD)

In Prozent des BIP, 1990-2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334830>

SCHWEDEN

Schweden weist unter den OECD-Ländern eines der solidesten Wissenschafts- und Innovationsprofile auf. Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) beliefen sich im Jahr 2008 auf 3,75% des BIP, was den höchsten Wert im OECD-Raum darstellt, der indessen gegenüber 4,2% im Jahr 2001 rückläufig ist. Die Wirtschaft finanzierte 2007 64% der GERD (im Vergleich zu 72% 2001), der Staat 22%. Die GERD pro Kopf betragen 1 380 US-\$ in laufenden KKP, was auch hier der höchste Anteil im OECD-Raum ist. Die Wagniskapitalintensität liegt weit über dem Durchschnitt.

Die Zusammensetzung der GERD nach Leistungssektor ist in den letzten Jahren weitgehend konstant geblieben: 2008 entfielen 74% der GERD auf die Unternehmen, 21% auf den Hochschulsektor und 4,4% auf den Staat. Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) beliefen sich 2008 auf 2,8% des BIP, was dem höchsten Wert im OECD-Raum entspricht. Die Wagniskapitalintensität lag 2008 bei 0,2% des BIP und erreichte damit den zweithöchsten Wert im OECD-Raum.

Mit 88 Triade-Patenten je Million Einwohner belegte Schweden 2008 den dritten Platz im OECD-Raum. Patentierungen sowie die internationale Zusammenarbeit im Rahmen von Patentierungsaktivitäten haben im Zeitraum 2004-2006 zugenommen. Der Anteil der Patente, an denen ausländische Miterfinder beteiligt sind, ist seit 1996-1998 erheblich gestiegen. Nur in drei Ländern wurden 2008 mehr wissenschaftliche Artikel veröffentlicht als in Schweden, das 1 558 Artikel je Million Einwohner verzeichnete. Zwischen 2004 und 2006 führten stattliche 23% der Unternehmen Produktinnovationen am Markt ein.

2007 führte der Dienstleistungssektor, der stark durch die Präsenz ausländischer Tochtergesellschaften geprägt ist, einen verhältnismäßig geringen Anteil von FuE-Aktivitäten (15,3%) durch. Ganze 18% der Unternehmen waren im Zeitraum 2004-2006

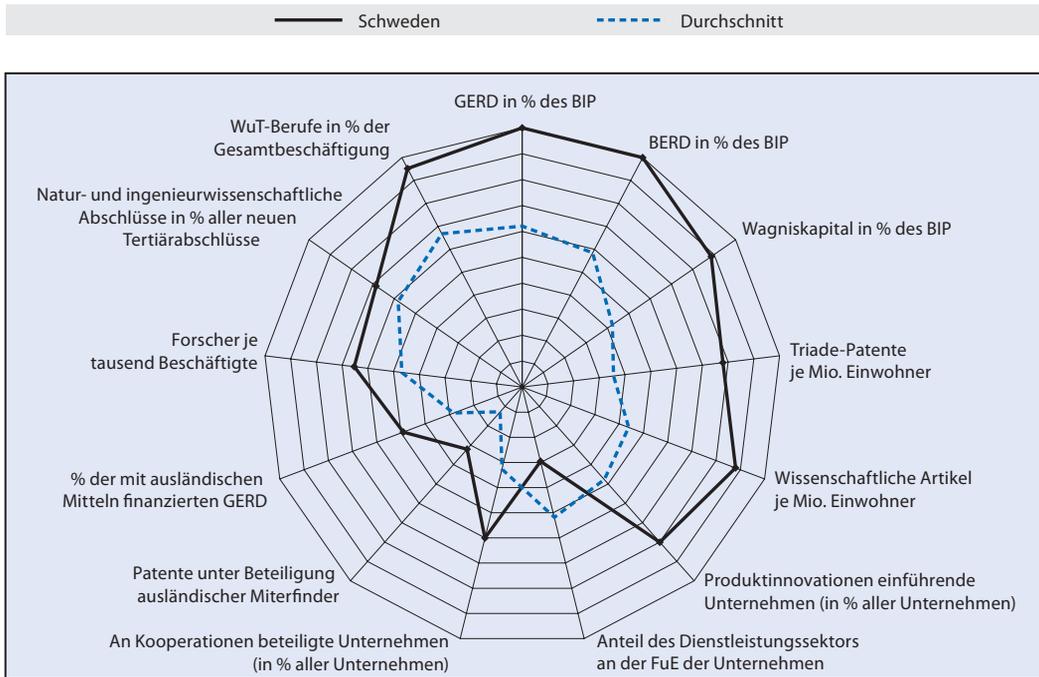
an Innovationskooperationen beteiligt, und im Zeitraum 2005-2007 waren bei einem Fünftel der Patentanmeldungen gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) ausländische Miterfinder beteiligt. 2007 war der Anteil der mit ausländischen Mitteln finanzierten GERD mit 9,3% dreimal so hoch wie 2001.

Nach Humanressourcenindikatoren für den Bereich Wissenschaft und Technologie schneidet Schweden gut ab. Mit 11 Forschern je tausend Beschäftigte erreichte Schweden 2008 den vierten Platz im OECD-Raum, und mit einem Anteil von 25% aller neuen Studienabschlüsse in Natur- und Ingenieurwissenschaften lag es über dem OECD-Durchschnitt. Wissenschaftlich-technische Berufe sind in der Gesamtbeschäftigung mit 40% gut repräsentiert und gleichmäßig zwischen Technikern und Fachkräften verteilt. Die Hälfte dieser Stellen ist mit Frauen besetzt.

Schwedens BIP wuchs zwischen 2001 und 2007 mit einer jahresdurchschnittlichen Rate von 3,1%, die Wirtschaftstätigkeit ging aber 2008 um 0,4% und 2009 um 5,2% zurück. Die Arbeitslosigkeit erhöhte sich zwischen 2007 und 2009 von 6,1% auf 8,3%. Die Arbeitsproduktivität wuchs im Zeitraum 2001-2006 zwischen 3% und 4%, war jedoch 2007 und 2008 rückläufig. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten belief sich Schwedens Pro-Kopf-BIP im Jahr 2008 auf 78%.

2008 führte die Regierung ein fünfjähriges Forschungs- und Innovationsgesetz ein, dem zufolge für mehrere strategische Bereiche neue Fördermittel auf Wettbewerbsbasis bereitgestellt werden. Um in Zukunft ein nachhaltiges Wachstum zu schaffen, muss Schweden seine Abhängigkeit von einer begrenzten Zahl großer Unternehmen reduzieren und seine Anstrengungen mehr darauf konzentrieren, kleine und mittlere Unternehmen zu entwickeln und umweltfreundliche Investitionen zu gewinnen.

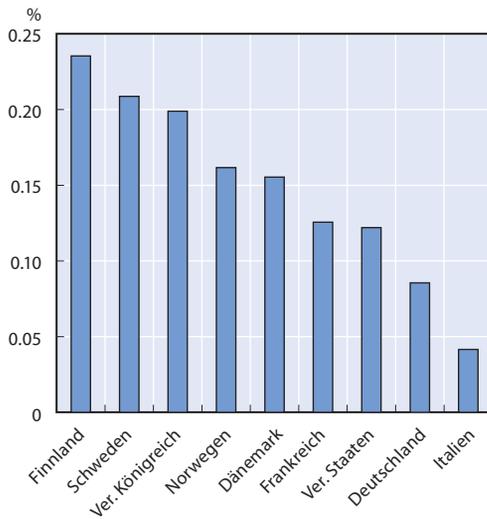
Wissenschafts- und Innovationsprofil Schweden



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932335077>

Wagniskapitalinvestitionen

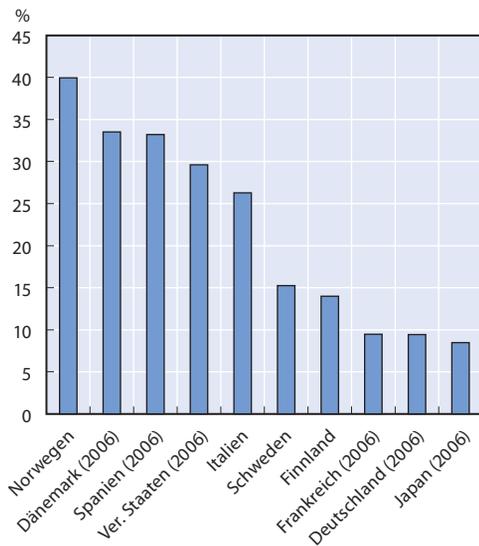
In Prozent des BIP, ausgewählte Länder, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932335096>

Auf den Dienstleistungssektor entfallende BERD

In Prozent der gesamten BERD, 2007



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932335115>

SCHWEIZ

Die Schweiz kann ein stabiles Wirtschaftswachstum und eine geringe Arbeitslosigkeit vorweisen. Sie verfügt über eine hochqualifizierte Erwerbsbevölkerung, und ihr Pro-Kopf-BIP ist eines der höchsten weltweit. Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) betragen 2008 3% des BIP. 68% der GERD wurden von der Wirtschaft finanziert, 23% vom Staat. Der größte Teil (über 40%) der staatlichen FuE-Finanzierung kam kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) zugute. Die FuE-Aktivitäten des Unternehmenssektors entsprachen 74% der GERD, die des Hochschulbereichs 24%. 2008 beliefen sich die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) auf 2,2% des BIP – das fünfthöchste Niveau im OECD-Raum –, und die Wagniskapitalintensität erhöhte sich auf 0,13% des BIP.

Dieser starke Forschungs- und Innovationsinput schlägt sich in überdurchschnittlichen Ergebnissen nieder. Insbesondere hat sich in den letzten Jahren die Patentanmeldungsintensität erhöht, und mit 186 Triade-Patentfamilien je Milliarde US-\$ unternehmensfinanzierter FuE lag die Schweiz im OECD-Raum an zweiter Stelle. 2008 verzeichnete die Schweiz mit 113 Triade-Patenten je Million Einwohner und 1 770 Veröffentlichungen wissenschaftlicher Artikel je Million Einwohner hier die höchsten Werte unter den OECD-Ländern. Die Schweiz gehört zu den drei führenden Ländern, was die wissenschaftlichen Veröffentlichungen im Umweltbereich betrifft. Herausragende Forschungsarbeiten werden auch im Bereich der Biowissenschaften durchgeführt, z.B. in der Gehirnforschung, der Genomforschung, den regenerativen Wissenschaften und der Pflanzenbiotechnologie. Das jahresdurchschnittliche Wachstum der Triade-Patente war in der Schweiz in den zehn Jahren bis 2008 mit +0,9% allerdings gering.

Die Indikatoren zur Messung der Innovationsbeziehungen sind im Allgemeinen gut. Der mit ausländischen Mitteln finanzierte Anteil der

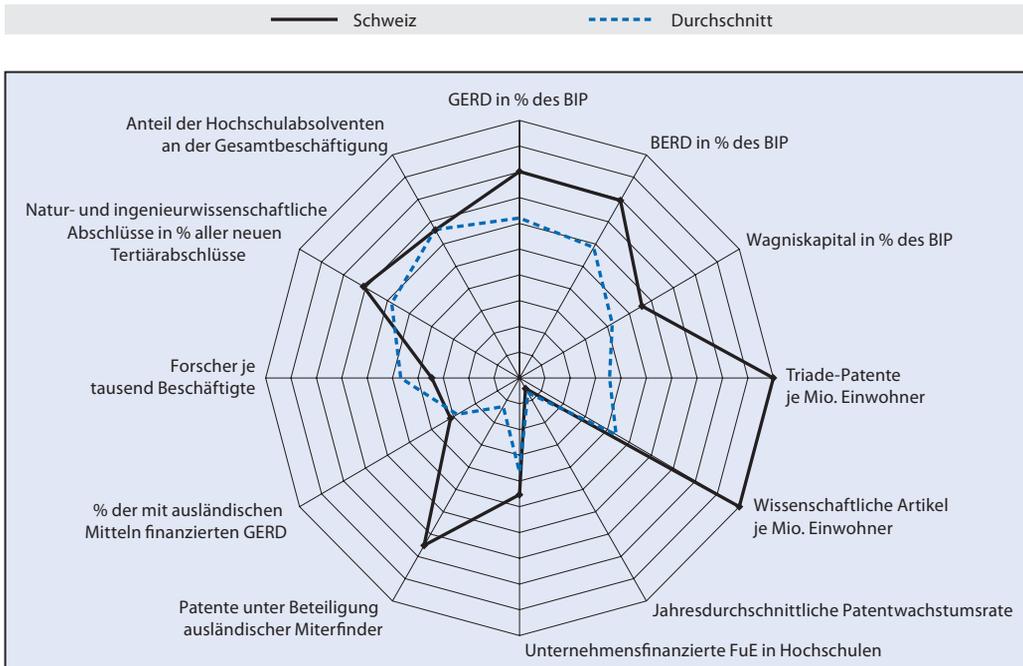
GERD lag mit 6% etwas über dem Durchschnitt (5,4%). Bei einem sehr hohen Anteil der PCT-Patentanmeldungen (45%) waren im Zeitraum 2005-2007 ausländische Miterfinder beteiligt. Der Anteil der unternehmensfinanzierten FuE im Hochschulbereich lag mit 6,9% etwas über dem Durchschnitt.

Die Ergebnisse der Schweiz bei den Humanressourcenindikatoren für den Bereich Wissenschaft und Technologie ergeben ein gemischtes Bild. Das Land übt eine erhebliche Anziehungskraft auf ausländische Studierende aus: Über 40% der Doktoranden sind Ausländer. Die Zahl der Forscher ist mit sechs je tausend Beschäftigte jedoch unter dem Durchschnitt angesiedelt. 2007 betrug der Anteil der Abschlüsse in Naturwissenschaften und Ingenieurwesen an allen neuen Studienabschlüssen 26% und lag damit über dem OECD-Durchschnitt, und rund ein Drittel aller Beschäftigten verfügte über einen Tertiärabschluss.

Das BIP der Schweiz expandierte im Zeitraum 2001-2007 mit einer jahresdurchschnittlichen Rate von 2,1%. Das Wachstum verlangsamte sich 2008 auf 1,8%, und 2009 schrumpfte das BIP um 1,5%. Die Arbeitslosigkeit stieg im Zeitraum 2007-2009 geringfügig an (von 3,6% auf 4,2%). Die jahresdurchschnittliche Arbeitsproduktivität legte 2001-2007 um etwa 1% zu, verlangsamte sich Ende 2007 und stagnierte 2008. Das Pro-Kopf-BIP im Vergleich zu den Vereinigten Staaten betrug 2008 91%.

Das wichtigste Grundsatzpapier zur Innovationspolitik ist die Botschaft des Bundesrates über die Förderung von Bildung, Forschung und Innovation in den Jahren 2008-2011. Darin ist die mittelfristige Politik der Regierung in Form eines Vierjahresplans für Bildung, Forschung und Technologie auf Bundesebene dargelegt. Darüber hinaus sollten die Investitionen in Humanressourcen gefördert werden, um die Bildungsergebnisse im Hochschulbereich zu verbessern.

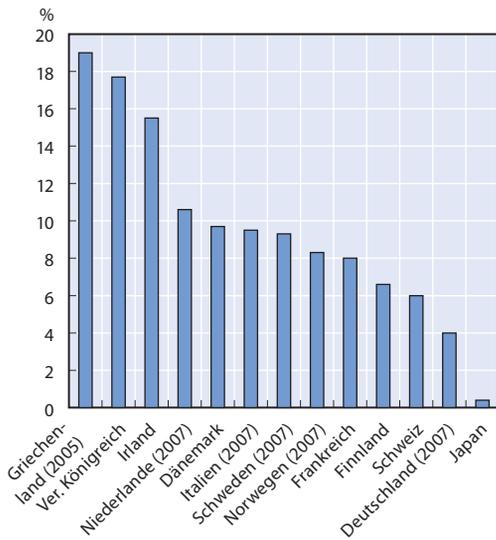
Wissenschafts- und Innovationsprofil Schweiz



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932335134>

Mit ausländischen Mitteln finanzierte Bruttoinlandsaufwendungen für FuE

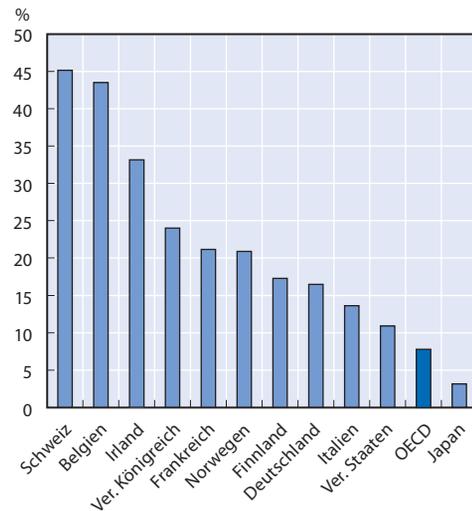
In Prozent der gesamten GERD, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932335153>

PCT-Patente unter Beteiligung im Ausland ansässiger Miterfinder

In Prozent aller PCT-Patentanmeldungen, 2005-2007



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932335172>

SLOWAKISCHE REPUBLIK

Die Slowakische Republik hat seit 1993 bedeutende Wirtschaftsreformen in Angriff genommen. Die großen Privatisierungen sind nahezu alle abgeschlossen, der Bankensektor befindet sich fast vollständig in ausländischer Hand, und der Staat hat mit attraktiven steuerpolitischen Maßnahmen einen Boom ausländischer Investitionen begünstigt. Besonders hoch waren die Auslandsinvestitionen in der Kfz- und Elektronikbranche.

Das Wirtschaftswachstum des Landes war mit einer soliden jahresdurchschnittlichen BIP-Wachstumsrate von 6,7% zwischen 2001 und 2007 Anfang der 2000er Jahre stärker als in Europa insgesamt. 2008 verlangsamte sich das Wachstum auf 6,2%, und das BIP schrumpfte 2009 um 4,7%. Die Arbeitslosenquote sank von einer zweistelligen Rate auf 7,2% im Jahr 2008, zog 2009 aber wieder auf 8,2% an. Das Produktivitätswachstum betrug im Zeitraum 2001-2007 nahezu 6% und verlangsamte sich 2008 auf 3,6%. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten belief sich das Pro-Kopf-BIP 2008 auf 47% des dortigen Werts.

Die FuE-Investitionen waren vergleichsweise niedrig. Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) lagen 2008 bei 0,5% des BIP, was den zweitniedrigsten Wert im OECD-Raum bedeutet. Jedoch beschleunigte sich das jahresdurchschnittliche reale GERD-Wachstum zwischen 2004 und 2008 auf nahezu 6%. Etwa 52% der GERD wurden 2008 vom Staat finanziert, gegenüber 37% in den 1990er Jahren, während die Wirtschaft einen vergleichsweise geringen Anteil von 35% der Kosten bestritt, gegenüber 60% während des Großteils der 1990er Jahre.

2008 machten die von der Wirtschaft finanzierten Bruttoinlandsaufwendungen für FuE 0,2% des BIP aus, womit sie unter dem Durchschnitt von 1,5% lagen. Im selben Jahr erbrachten der Unternehmenssektor 43% der GERD, der Hochschulsektor 24% und der Staat 33%. Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) betragen nur 0,2% des BIP.

2008 waren sowohl die Zahl der Triadepatente mit 0,7 je Million Einwohner als auch die der wissenschaftlichen Artikel mit 457 je Million Einwohner niedrig. Im Zeitraum

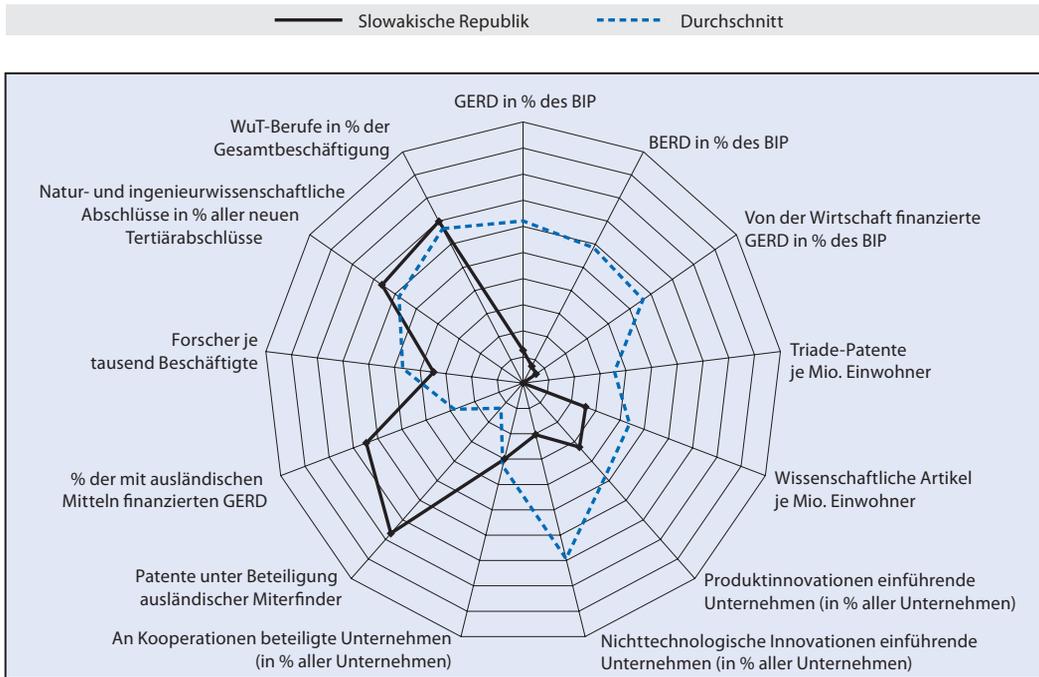
2004-2006 waren auch andere Ergebnisse schwach: 9,4% der Unternehmen führten Produktinnovationen neu am Markt ein, und 14,1% der Unternehmen waren im Bereich nichttechnologischer Innovationen tätig.

Technologie wird weitgehend außerhalb des Landes erworben, und ein hoher Anteil von 12% der GERD wurde vom Ausland finanziert. Der Anteil der unter ausländischer Kontrolle stehenden Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes überstieg 2006 50%, und 2007 machten die FuE-Ausgaben ausländischer Tochtergesellschaften 38% der gesamten FuE-Ausgaben aus, was nahe am Durchschnitt von 40% liegt. Durchschnittlich 9% der Unternehmen nahmen an kooperativen Innovationsanstrengungen teil. An einem sehr hohen Anteil von 46% der Patentanmeldungen gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) waren im Zeitraum 2005-2007 ausländische Miterfinder beteiligt.

Die Slowakische Republik schneidet in Bezug auf einige Humanressourcenindikatoren im Bereich Wissenschaft und Technologie überdurchschnittlich gut ab. Auf natur- und ingenieurwissenschaftliche Studienabschlüsse entfallen 24% aller neuen Tertiärabschlüsse, was über dem OECD-Durchschnitt liegt, und wissenschaftlich-technische Berufe sind in der Gesamtbeschäftigung gut repräsentiert, wobei 60% der Beschäftigten in diesen Berufen Frauen sind. Die Zahl der Forscher ist in den letzten Jahren gestiegen, wenn auch gegenüber einer niedrigen Ausgangsbasis. Trotz des robusten Wachstums kamen auf tausend Beschäftigte 2008 nur sechs Forscher.

Die Innovationspolitik basiert auf der Innovationsstrategie von 2007, der Innovationspolitik von 2008 und dem Operationellen Programm Wettbewerbsfähigkeit und Wirtschaftswachstum. Die Innovationsstrategie legt explizit eine Reihe quantitativer und qualitativer Ziele fest. Finanzhilfen werden derzeit in Technologietransfer, Unternehmens- und Technologieinkubatoren, FuE-Zusammenarbeit und Risikokapitalprogramme investiert, mit denen kleine und mittlere Unternehmen unterstützt werden.

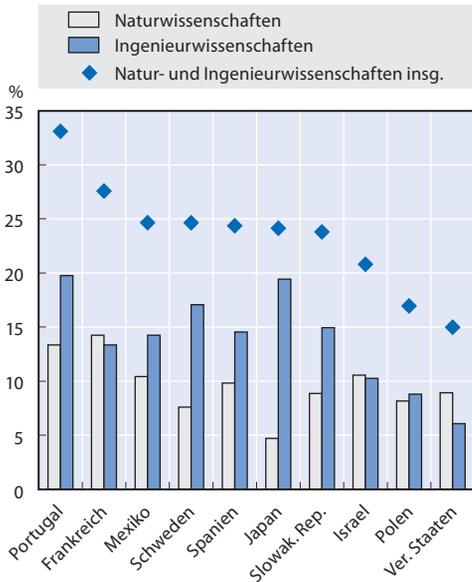
Wissenschafts- und Innovationsprofil Slowakische Republik



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334849>

Natur- und ingenieurwissenschaftliche Abschlüsse

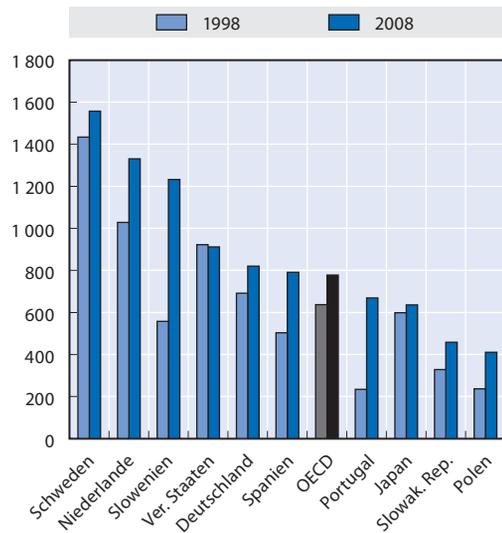
In Prozent aller neuen Tertiärabschlüsse, 2007



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334868>

Veröffentlichte wissenschaftliche Artikel

Je Million Einwohner, 1998 und 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334887>

SLOWENIEN

Slowenien führte im Januar 2007 den Euro ein und trat im Juli 2010 der OECD bei. Das Land verfügt über eine solide Infrastruktur und eine gut ausgebildete Erwerbsbevölkerung. Das Wissenschafts- und Innovationsprofil Sloweniens zeigt erhebliche Stärken.

Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) beliefen sich 2008 auf 1,7% des BIP. Die realen GERD sind seit dem Jahr 2000 um eine starke jahresdurchschnittliche Rate von 7,1% gestiegen. Im Jahr 2008 finanzierte die Wirtschaft rd. 63% der GERD, gegenüber 53% im Jahr 2000, und auf den Staat entfielen 31%. 2008 wurden 65% der GERD von der Wirtschaft, 13,4% vom Hochschulsektor und 22% vom Staat durchgeführt. Im selben Jahr erreichten die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) 1,1% des BIP, und der von der Wirtschaft finanzierte Anteil an den Bruttoinlandsaufwendungen für FuE belief sich auf 1,04% des BIP.

Im Jahr 2008 war die Zahl der von Slowenien veröffentlichten wissenschaftlichen Artikel mit 1 233 je Million Einwohner relativ hoch, die Zahl der Triade-Patente mit 9,4 je Million Einwohner indessen niedrig. Ein relativ großer Anteil von 18% der Unternehmen führte im Zeitraum 2004-2006 Produktinnovationen neu am Markt ein, während ein geringer Anteil von 27% im Bereich nichttechnologischer Innovationen tätig war.

Im Zeitraum 2004-2006 nahmen 18% aller Unternehmen, im Wesentlichen Großunternehmen, an Innovationskooperationen teil. Über die Hälfte dieser Unternehmen kooperierte im Inland mit anderen Unternehmen und etwa 13% mit Partnern in anderen europäischen Ländern. Der Anteil der mit ausländischen Mitteln finanzierten GERD sank zwischen 2004 und 2008 von 11% auf 5,6%. An jeder fünften Patentanmeldung gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem

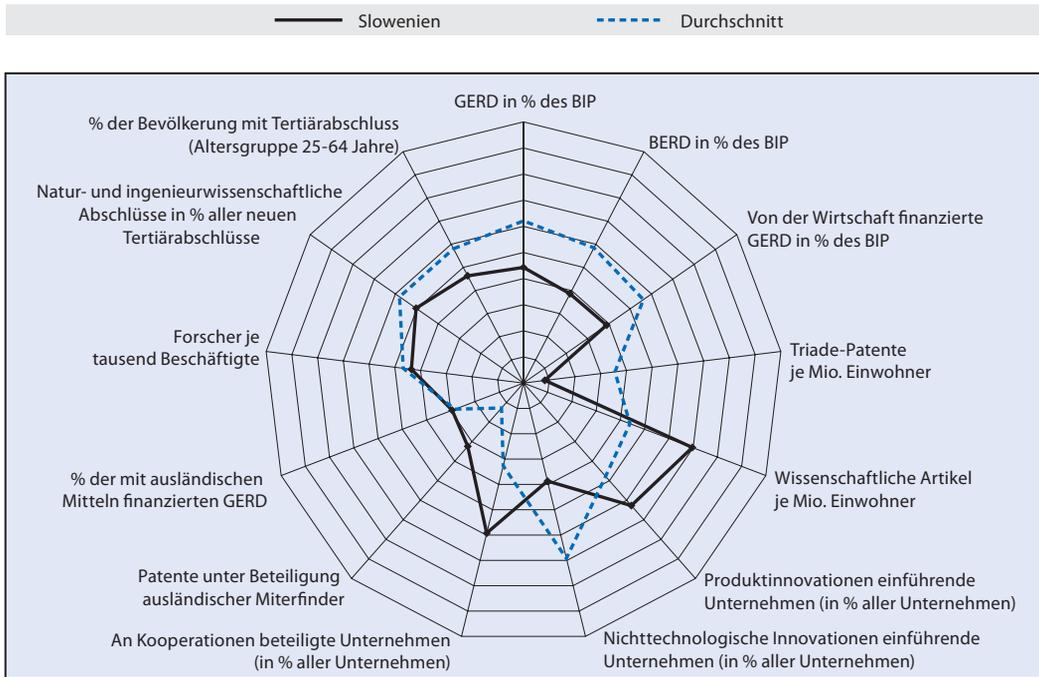
Gebiet des Patentwesens (PCT) waren im Zeitraum 2005-2007 ausländische Miterfinder beteiligt.

Die Humanressourcenindikatoren Sloweniens im Bereich Wissenschaft und Technologie liegen nahe am Durchschnitt. Die Zahl der Forscher ist seit 2003 jährlich um 13,2% gestiegen und belief sich 2008 auf sieben je tausend Beschäftigte. Der Anteil der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studienabschlüsse an allen neuen Hochschulabschlüssen lag mit 18% leicht unter dem OECD-Durchschnitt. 2008 hatten 23% der Bevölkerung zwischen 25 und 64 Jahren einen Tertiärabschluss, weniger als der OECD-Durchschnitt von 28%.

Das Wirtschaftswachstum verlangsamte sich zwischen 2007 und 2008 von 6,8% auf 3,5%, und das BIP schrumpfte 2009 um 7,3%. Die Arbeitslosigkeit stieg von 6,7% im Jahr 2008 auf 9,4% im Jahr 2009. Das Wachstum der Arbeitsproduktivität betrug zwischen 2001 und 2007 im Jahresdurchschnitt 4%, es ging 2008 auf 0,7% zurück. Slowenien weist mit 59% des entsprechenden Werts für die Vereinigten Staaten das höchste Pro-Kopf-BIP in Mitteleuropa auf.

Die Innovationspolitik der Regierung wurde in den Jahren 2005-2008 konzipiert. Das wichtigste Element ist die Slowenische Entwicklungsstrategie 2006-2013 (Slovenian Development Strategy – SDS). Diese wird durch die Resolution zum Nationalen Forschungs- und Entwicklungsprogramm, dem Nationalen Reformprogramm zur Erreichung der Ziele der Lissabon-Strategie, dem Nationalen Entwicklungsprogramm 2007-2013 und dem Nationalen Strategischen Referenzrahmen ergänzt. Ein Schwerpunktbereich der FuE-Politik ist der große Anteil kleiner und mittlerer Unternehmen, die keine Innovationen tätigen.

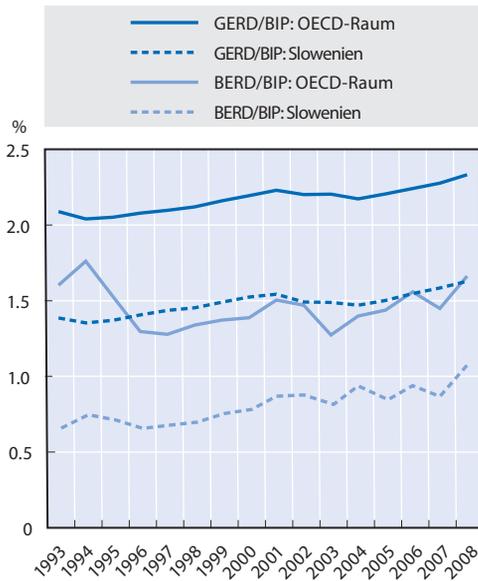
Wissenschafts- und Innovationsprofil Slowenien



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334906>

FuE-Intensität

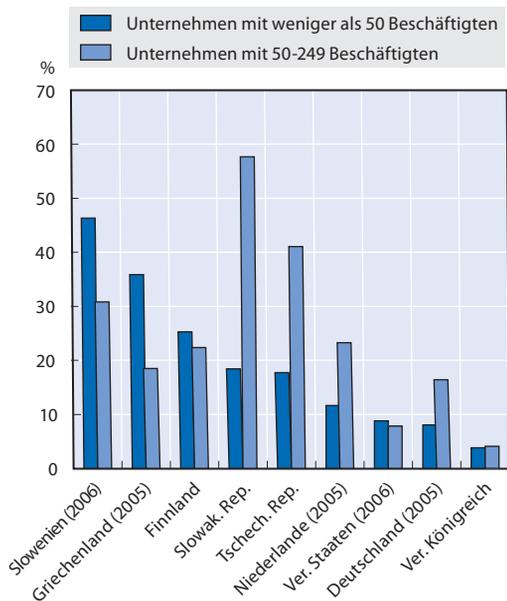
GERD und BERD in Prozent des BIP, 1993-2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334925>

Vom Staat finanzierte FuE nach Unternehmensgröße

In Prozent, 2007



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334944>

SPANIEN

Spaniens Wissenschafts- und Innovationsprofil weist eine Reihe von Stärken auf und lässt in den zwei Jahren bis 2008 trotz der schwierigen Wirtschaftslage Verbesserungen erkennen. Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) stiegen kontinuierlich von 0,9% des BIP im Jahr 2000 auf 1,4% des BIP im Jahr 2008 mit einer starken jahresdurchschnittlichen Realwachstumsrate von 8,4%. 2007 finanzierte der Unternehmenssektor 46% der gesamten GERD, was etwas mehr ist als zehn Jahre zuvor, und der vom Staat finanzierte Anteil erhöhte sich von 39% im Jahr 2000 auf 44%. Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) betragen in Spanien 0,74% des BIP und lagen somit auch unter dem OECD-Durchschnitt. Die Wagniskapitalintensität hat indessen erheblich zugenommen und lag 2008 mit 0,13% des BIP über dem Durchschnitt.

Die Zahl der Triade-Patente war 2008 mit 5,1 je Million Einwohner niedrig. Im Zeitraum 2004-2006 führten nur 6% der Unternehmen Produktinnovationen am Markt ein, während 21% der Unternehmen in nichttechnologischen Bereichen innovativ tätig waren. Mit 791 wissenschaftlichen Artikeln je Million Einwohner lag Spanien geringfügig über dem Durchschnitt.

Im Zeitraum 2004-2006 waren lediglich 6% der Unternehmen an internationalen Innovationskooperationen beteiligt, und weniger als 2% arbeiteten mit europäischen Partnern zusammen. Was jedoch die Patentanmeldungen gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) betrifft, an denen ausländische Miterfinder beteiligt sind, so war der Wert (19%) im Zeitraum 2005-2007 höher als der Durchschnitt, und im Jahr 2007 wurde ein überdurchschnittlich hoher Anteil der GERD (7%) mit ausländischen Mitteln finanziert.

Die Leistungsindikatoren für die Beschäftigung in wissenschaftlich-technischen Berufen

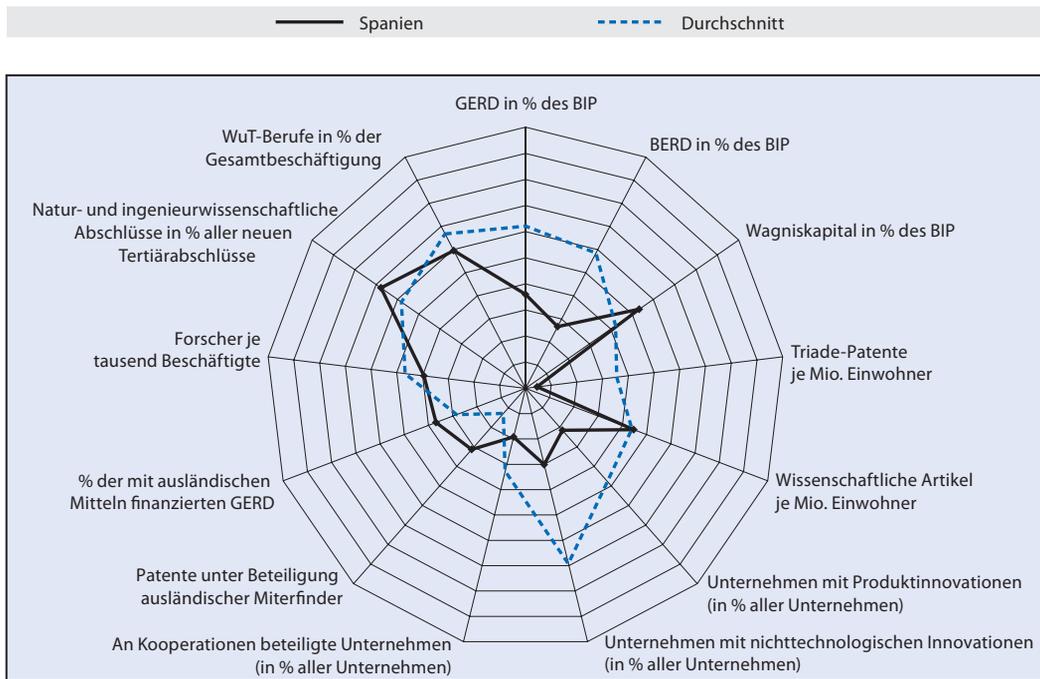
fallen unterschiedlich aus. 2007 entfielen 24% aller neuen Studienabschlüsse auf Natur- und Ingenieurwissenschaften. Der Anteil der WuT-Berufe an der Gesamtbeschäftigung lag 2008 mit 25% unter dem Durchschnitt, und dasselbe galt auch für die Zahl der Forscher von 6,4 je tausend Beschäftigte, wobei diese Rate allerdings gegenüber 4,7 im Jahr 2000 kräftig gestiegen ist. Die Beschäftigung in wissenschaftlich-technischen Berufen erhöhte sich um ganze 6,3%, und das Lohngefälle zwischen Männern und Frauen hat sich in den letzten zehn Jahren deutlich verringert.

Das BIP wuchs zwischen 2001 und 2007 mit einer jahresdurchschnittlichen Rate von 3%, verlangsamte sich aber 2008 auf 0,9% und schrumpfte 2009 um 3,6%. Die Arbeitslosigkeit ist in die Höhe geschneilt, sie stieg von 8,3% 2007 auf 18% 2009. Das Wachstum der Arbeitsproduktivität betrug im Zeitraum 2001-2008 durchschnittlich rd. 1%. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten belief sich das Pro-Kopf-BIP im Jahr 2008 auf 67%.

Die Regierung arbeitet derzeit ein Gesetz über Wissenschaft und Technologie aus, um einen neuen Rahmen für die Forschungsfinanzierung zu schaffen und die Koordinierung zwischen den zentralstaatlichen und regionalen Verwaltungen zu verbessern. Die staatliche Innovationsstrategie, die die wichtigsten Aktionsbereiche betrifft, zielt u.a. darauf ab, die Zahl innovativer Unternehmen zu erhöhen und ihr Innovationsengagement zu stärken.

Der nationale Plan für Forschung, Entwicklung und Innovation 2008-2011 umfasst spezifische öffentliche Finanzierungsinstrumente zur Förderung von strategischer Forschung in den Bereichen Gesundheit, Biotechnologie, Energie und Klimawandel, Telekommunikation und Informationsgesellschaft, Nanotechnologie, neue Werkstoffe und neue Industrieprozesse.

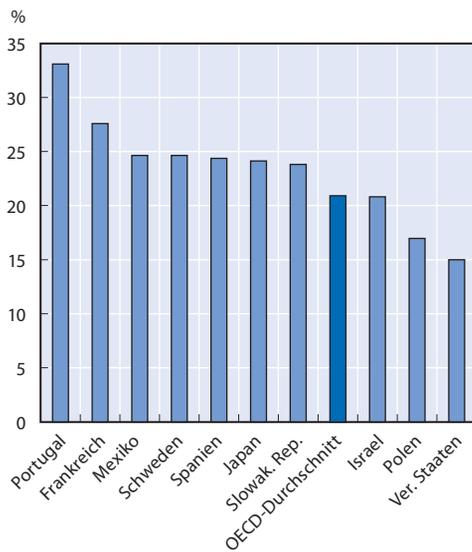
Wissenschafts- und Innovationsprofil Spanien



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932335020>

Natur- und ingenieurwissenschaftliche Abschlüsse

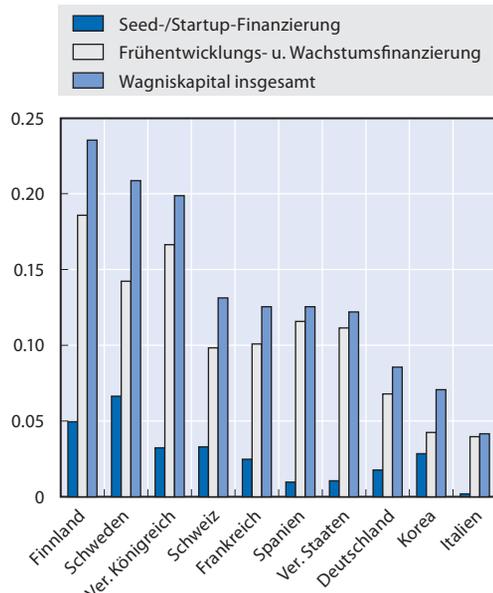
In Prozent aller neuen Tertiärabslüsse, 2007



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932335039>

Wagniskapitalintensität nach Entwicklungsphase

In Prozent des BIP, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932335058>

SÜDAFRIKA

Das Wissenschafts- und Innovationsprofil Südafrikas weist einige ausgeprägte Stärken auf. Der Handel des Landes mit Hochtechnologiegütern nahm zwischen 1997 und 2007 um 4 Prozentpunkte zu, was einen Bedeutungsverlust der Primärproduktion signalisiert. Im Zeitraum 2002-2004 war ein sehr hoher Anteil von 61% der Unternehmen im Bereich nichttechnologischer Innovationen tätig, und überdurchschnittliche 21% führten Produktinnovationen neu am Markt ein. 2008 verzeichnete das Land eine relativ niedrige Zahl von 110 wissenschaftlichen Artikeln je Million Einwohner, seit 1998 ist die Zahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen aber um eine jahresdurchschnittliche Rate von 4,5% gestiegen, so dass Südafrika diesbezüglich nun zu den 20 dynamischsten Ländern zählt.

Nahezu jedes vierte Unternehmen war im Zeitraum 2002-2004 an kooperativen Innovationsanstrengungen beteiligt. Obwohl die mit ausländischen Mitteln finanzierten Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) von 13,6% im Jahr 2005 auf 11% im Jahr 2007 sanken, ist dieser Prozentsatz der höchste aller hier analysierten Nicht-OECD-Länder. Auch der Anteil der Patentanmeldungen gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), an denen ausländische Miterfinder beteiligt sind, lag mit 11% im Zeitraum 2005-2007 über dem Durchschnitt.

Die GERD stiegen zwischen 2000 und 2007 von 0,73% auf 0,9% im Zeitraum 1997-2007 in realer Rechnung um eine jahresdurchschnittliche Gesamtrate von 8,4%. Die Wirtschaft finanzierte 2007 43% der GERD, gegenüber 56% im Jahr 2001, während der vom Staat finanzierte Anteil im selben Zeitraum auf über 46% zunahm. Der Anteil der von der Wirtschaft finanzierten GERD lag 2007 bei 0,4% des BIP. Im November 2006 führte Südafrika verstärkte FuE-Steueranreize ein, darunter einen 150%igen Steuerabzug auf laufende Ausgaben. Die FuE-

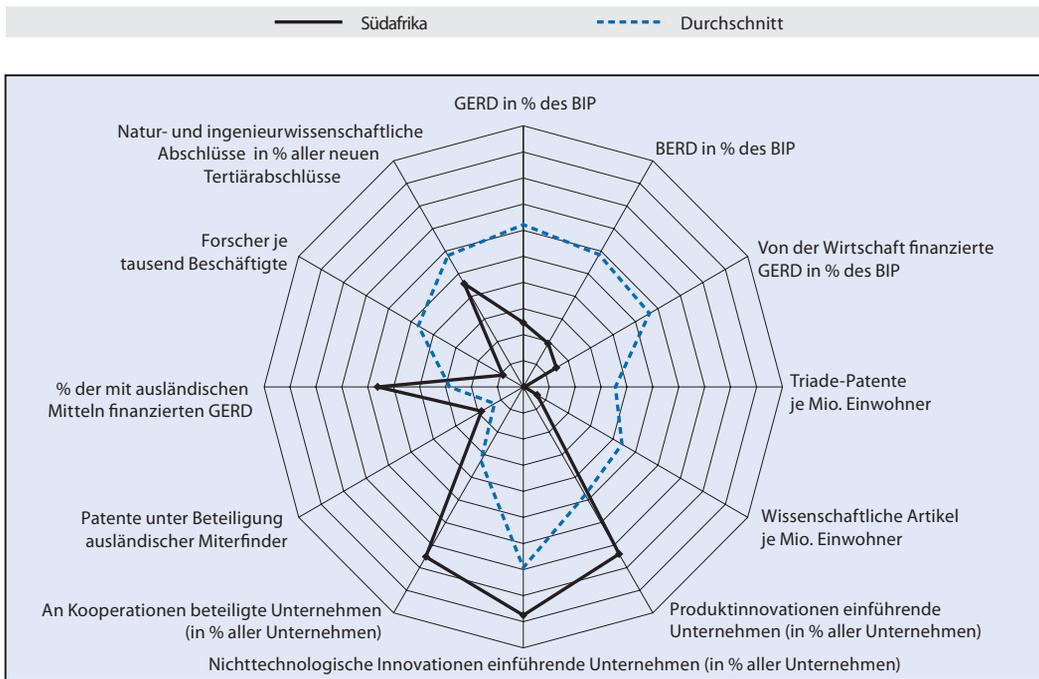
Ausgaben des Unternehmenssektors blieben in den Jahren 2005 und 2006 konstant bei 0,53% des BIP. Das Land wies weniger als ein Triade-Patent je Million Einwohner auf, was weit unter dem Durchschnitt lag, und sein Anteil an den Triade-Patentfamilien war 2007 ebenfalls gering. Demgegenüber ist es aktiv an der Patententwicklung in Bereichen wie Abfallmanagement, Wasserverschmutzung und erneuerbare Energien beteiligt.

Die Humanressourcenindikatoren in den Bereichen Wissenschaft und Technologie für Südafrika sind schwach. Die Zahl der Forscher je tausend Beschäftigte beträgt 1,5, und der Anteil der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studienabschlüsse an allen Tertiärabschlüssen ist mit 16% niedrig.

Angesichts des Booms an den globalen Rohstoffmärkten war das BIP-Wachstum zwischen 2004 und 2008 solide, ließ 2008 aber nach. 2009 ging das BIP um 1,8% zurück. Die Arbeitslosigkeit verharrt auf hohem Niveau, und die veraltete Infrastruktur behindert nach wie vor weiterhin das Wachstum. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten belief sich das Pro-Kopf-BIP 2009 auf 22% des dortigen Niveaus.

In den Jahren 2008-2010 haben in der Innovationspolitik und der diesbezüglichen Rechtsprechung drei bedeutende Entwicklungen stattgefunden. Südafrikas 10-Jahres-Entwicklungsplan (TYIP): 2008-2018 hat mit fünf „großen Herausforderungen“ begonnen: Stärkung der Bioökonomie des Landes, Entwicklung der Weltraumforschung und -technik, Fokussierung auf die Energiesicherheit, Bemühungen zur Bewältigung des Klimawandels sowie Beitrag zu einem größeren Verständnis der Rolle der Wissenschaft bei der Förderung von Wachstum und Entwicklung. Ferner wurde die Technologie-Innovations-Agentur (TIA) eingerichtet, die ihre Arbeit 2013 aufnehmen soll, und es sind Arbeiten zur Gründung einer Nationalen Raumfahrtbehörde im Gange.

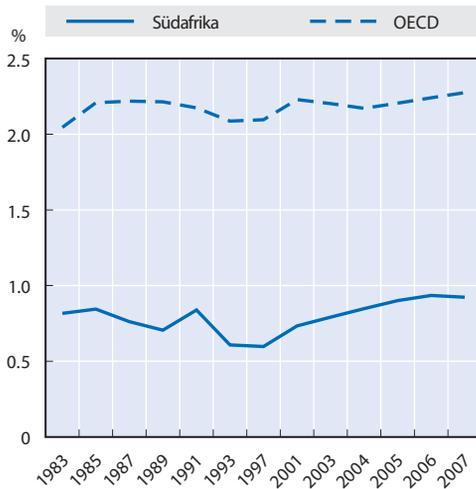
Wissenschafts- und Innovationsprofil Südafrika



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334963>

Bruttoinlandsaufwendungen für FuE

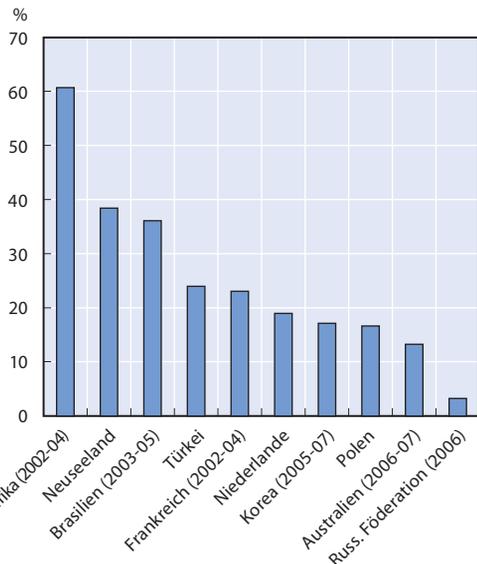
In Prozent des BIP, 1983-2007



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932334982>

Unternehmen mit nichttechnologischen Innovationen

In Prozent aller Unternehmen, 2004-2006



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932335001>

TSCHECHISCHE REPUBLIK

Die Tschechische Republik holt gegenüber den wichtigsten OECD-Ländern rasch auf und liegt mit ihren Ergebnissen bei mehreren Indikatoren vor den osteuropäischen OECD-Ländern. So erhöhte sich z.B. das Exportvolumen bei Hochtechnologieprodukten im Zeitraum 1998-2008 wesentlich schneller als bei Produkten mit mittelhohem Technologiegehalt. Die Tschechische Republik hatte zudem bis 2008 einen starken Zustrom ausländischer Direktinvestitionen zu verzeichnen.

Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) sind in den letzten zehn Jahren gestiegen. Sie erreichten 2006 mit 1,6% des BIP ihren Höchststand und gaben bis 2008 auf 1,5% nach. Dies ist zwar erheblich mehr als zehn Jahre zuvor (1,15%), liegt aber immer noch weit unter dem OECD-Durchschnitt. Die Wirtschaft finanzierte 2008 52% der GERD, der Staat 41%. Auch die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) haben sich in den letzten Jahren erhöht, doch war ihr Niveau 2008 mit 0,9% des BIP vergleichsweise niedrig. Etwas mehr als ein Drittel der BERD wird von KMU geleistet, und 37% der gesamten FuE des Unternehmenssektors entfielen 2007 auf den Dienstleistungssektor. Das Wagniskapital entsprach 2008 0,12% des BIP, und lag damit etwas über dem Durchschnitt.

Die Triade-Patentanmeldungen je Million Einwohner liegen auf niedrigem Niveau, wohingegen die wissenschaftlichen Veröffentlichungen im Verhältnis besser abschneiden. Die Zahl der wissenschaftlichen Artikel je Million Einwohner belief sich 2008 auf 715, was 0,4% der weltweiten wissenschaftlichen Veröffentlichungen entspricht. Durchschnittlich 14% der Unternehmen führten 2004-2006 am Markt Produktinnovationen ein, wobei ein unterdurchschnittlicher Anteil von 38% der Unternehmen im nichttechnologischen Sektor innovativ tätig waren. Nichttechnologische Innovation wurde häufiger von Großunternehmen wahrgenommen, überwiegend im Dienstleistungssektor.

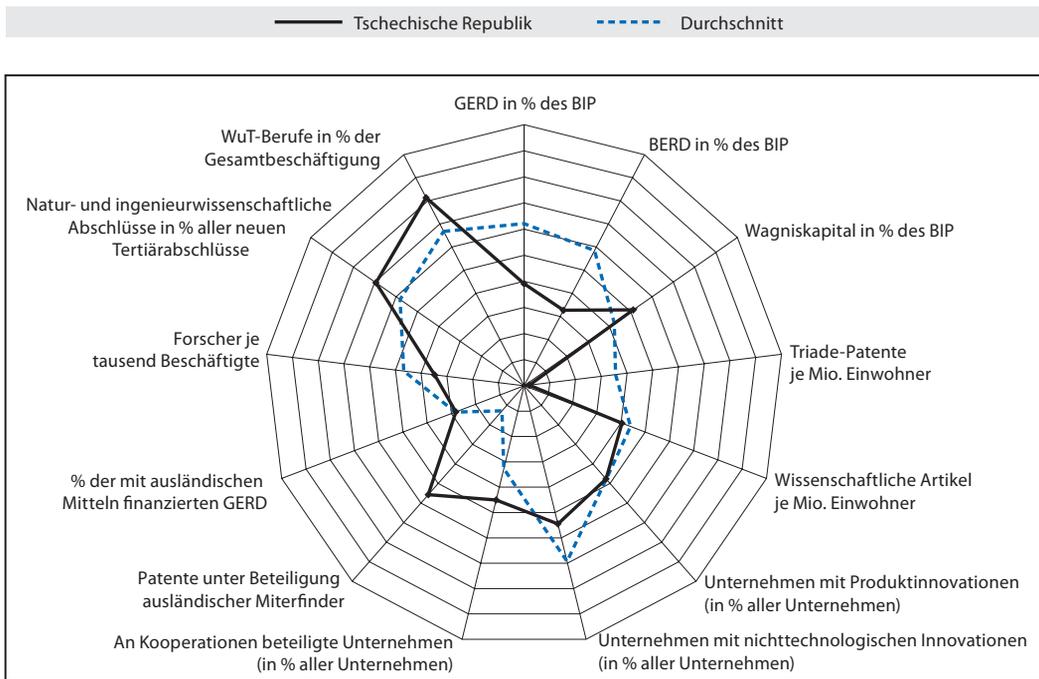
Im Zeitraum 2005-2007 standen 34% der PCT-Patentanmeldungen mit internationalen Kooperationen in Zusammenhang, und 13% der Unternehmen waren im Zeitraum 2004-2006 an Innovationskooperationen beteiligt. Obwohl sich der Anteil der mit ausländischen Mitteln finanzierten GERD im Zeitraum 2006-2008 auf 5,4% verdoppelte, liegt er damit immer noch auf niedrigem Niveau.

Die Bandbreite der von der Tschechischen Republik im Bereich der Humanressourcen für die Bereiche Wissenschaft und Technologie erzielten Ergebnisse reicht von leistungsstark bis unterdurchschnittlich. Die wissenschaftlich-technischen Berufe stellten 2008 einen Anteil von 34% an der Gesamtbeschäftigung, ein Niveau, das mit dem der wichtigsten europäischen Länder, der Vereinigten Staaten und Kanadas vergleichbar ist und höher liegt als der Durchschnitt. Auf Abschlüsse in Naturwissenschaften und Ingenieurwesen entfielen 2007 25% aller neuen Studienabschlüsse, was über dem OECD-Durchschnitt liegt; gering war indessen mit 5,6 die Zahl der Forscher je tausend Beschäftigte.

Die Tschechische Republik hatte in den letzten Jahren gute Wirtschaftsergebnisse zu verzeichnen. Die jahresdurchschnittliche Rate des realen BIP-Wachstums betrug im Zeitraum 2001-2008 4,5%, ging aber 2009 um 4,2% zurück, wobei sich die Arbeitslosigkeit auf 6,7% erhöhte. Das jahresdurchschnittliche Wachstum der Arbeitsproduktivität überstieg im Zeitraum 2000-2008 mit 3,9% des BIP den OECD-Durchschnitt von 1,8%. Das Pro-Kopf-BIP lag 2008 im Vergleich wesentlich niedriger.

Die Innovationstätigkeit wird in der Tschechischen Republik stark gefördert. Das Schwergewicht von drei operationellen Programmen liegt zurzeit auf FuE- und Innovationsfragen, wobei Verbesserungen bei drei wichtigen Indikatoren angestrebt werden: FuE-Ausgaben im Unternehmenssektor, Beschäftigung in den Bereichen FuE und Hochtechnologieproduktion.

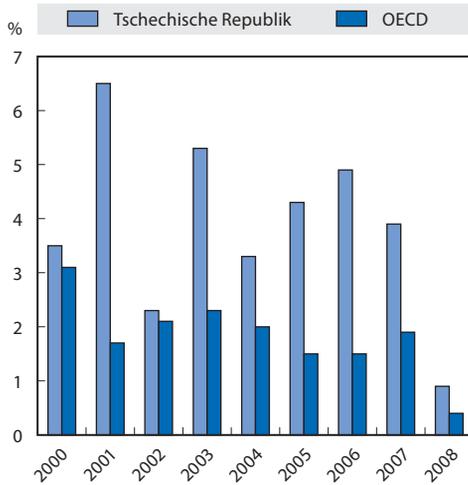
Wissenschafts- und Innovationsprofil Tschechische Republik



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333462>

Wachstum der Arbeitsproduktivität

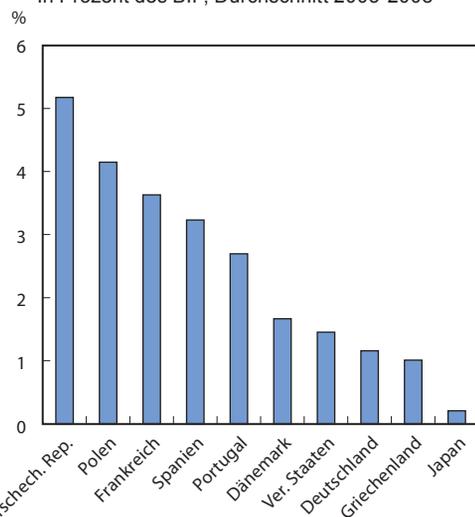
Jahresdurchschnittliche Wachstumsrate, 2000-2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333481>

Ausländische Direktinvestitionszuflüsse

In Prozent des BIP, Durchschnitt 2003-2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333500>

TÜRKEI

Die Türkei verfügt über eine dynamische Wirtschaft, die durch einen komplexen Mix aus einem modernen Industrie- und Handelssektor und einem traditionellen Agrarsektor gekennzeichnet ist. Die Textil- und Bekleidungsindustrie ist der größte Wirtschaftszweig und macht ein Drittel der Beschäftigung in der Industrie aus. Die Automobil- und die Elektronikindustrie gewinnen an Bedeutung und haben die Textilindustrie in der Zusammensetzung der türkischen Exporte bereits überholt. Auch wenn die Wissenschafts- und Innovationsindikatoren der Türkei hinter denen der meisten OECD-Länder liegen, erzielte das Land in den letzten Jahren einige gute Ergebnisse.

Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) der Türkei beliefen sich 2008 auf 0,73% des BIP, sie haben sich somit gegenüber den 0,37% des Jahres 1998 beträchtlich erhöht. Die GERD sind in realer Rechnung jahresdurchschnittlich seit 1998 um 11% und seit 2003 um 15% gewachsen. 2008 finanzierte die Wirtschaft 47% der GERD, der Staat 32%. Die unternehmensfinanzierten GERD betragen 2008 lediglich 0,3% des BIP, sie haben sich indessen in den letzten zehn Jahren verdoppelt. Die FuE-Ausgaben des Unternehmensektors (BERD) machten 2008 insgesamt 0,3% des BIP aus, womit die Türkei zwar auf dem fünftletzten Platz im OECD-Raum liegt, sie sind aber kräftig gestiegen. In realer Rechnung haben die BERD in den letzten zehn Jahren bis 2008 mit einer jahresdurchschnittlichen Rate von 18% zugelegt.

2008 wies die Türkei weniger als ein Triade-Patent je Million Einwohner und nur 272 wissenschaftliche Artikel je Million Einwohner auf. Bei den wissenschaftlichen Artikeln war jedoch eine starke Zunahme zu beobachten, da sich ihre Produktion in den zehn Jahren bis 2008 mehr als verdreifacht hat. Die Zahl der Triade-Patente ist mit einer kumulierten Jahresrate von 9% ebenfalls kräftig gewachsen. Im Zeitraum 2004-2006 führte ein überdurchschnittlich hoher Anteil (19%) der Unternehmen Produktinnovationen am Markt ein, und ein ebenfalls überdurchschnittlich hoher

Anteil (51%) der Unternehmen brachte nicht-technologische Innovationen auf den Markt.

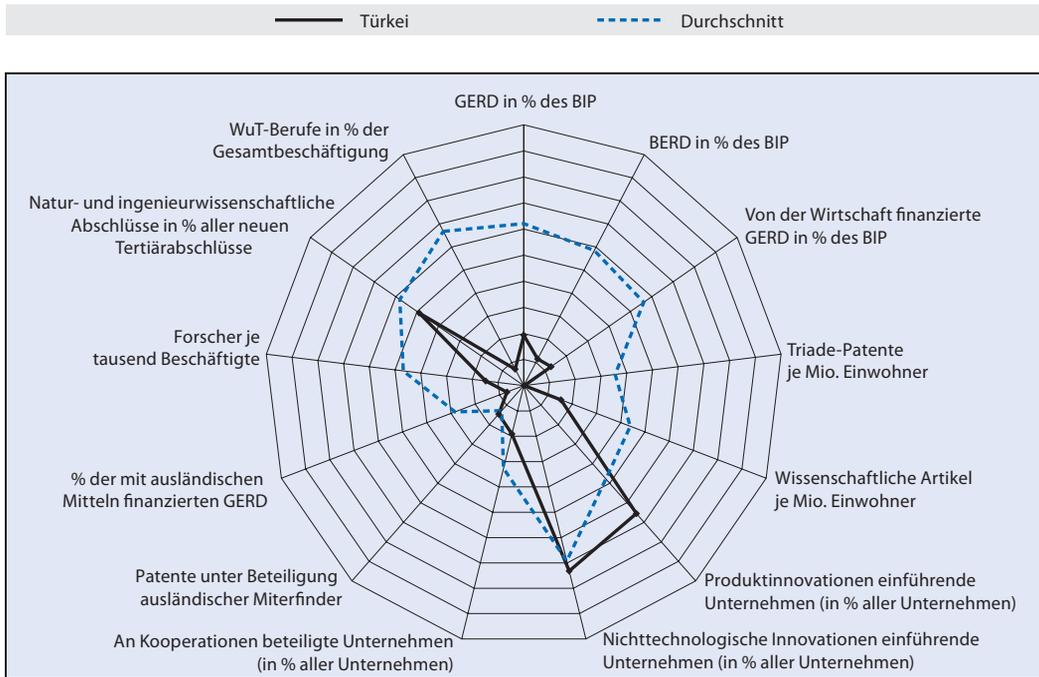
Die Indikatoren zur Messung der Innovationsbeziehungen deuten auf schwache Ergebnisse hin. Nur 1,3% der GERD wurden 2008 mit ausländischen Mitteln finanziert, und lediglich 6% der Unternehmen waren im Zeitraum 2004-2006 an Innovationskooperationen beteiligt. Dagegen wurde im Zeitraum 2005-2007 ein überdurchschnittlich hoher Anteil an Patentanträgen (9%) gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) unter Beteiligung ausländischer Miterfinder eingereicht.

Die durch die Humanressourcenindikatoren für den Bereich Wissenschaft und Technologie gemessenen Leistungen sind schwach. 2007 zählte die Türkei nur 2,4 Forscher je tausend Beschäftigte, die Zahl der Forscher ist aber in den letzten zehn Jahren um mehr als 12% gestiegen. Die Arbeitslosigkeit unter Tertiärabsolventen ist mit 6,9% nach wie vor hoch. Der Anteil der neuen Studienabschlüsse in Natur- und Ingenieurwissenschaften wie auch der Anteil der WuT-Berufe an der Gesamtbeschäftigung war 2008 mit 18% bzw. 12,7% niedrig.

Das BIP der Türkei wuchs zwischen 2001 und 2007 mit einer soliden jahresdurchschnittlichen Rate von 6,8%. Das Wachstum verlangsamte sich 2008 auf 0,7%, und das BIP schrumpfte 2009 um 4,7%. Die Arbeitslosigkeit erhöhte sich von 8,8% 2007 auf 12,6% 2009. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten belief sich das Pro-Kopf-BIP 2008 auf 30%.

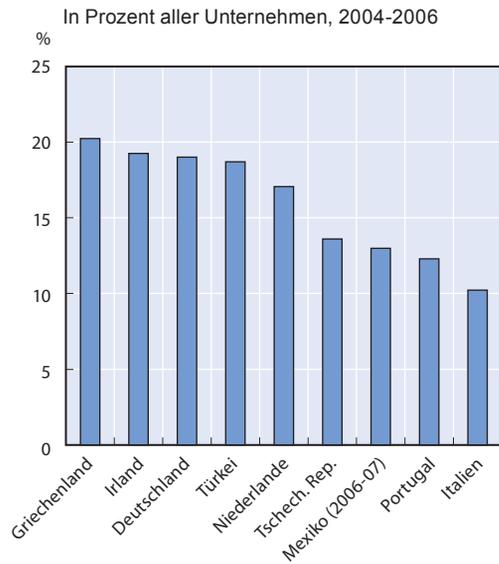
Die Vorgaben und Ziele der türkischen Innovationspolitik sind in dem neunten Entwicklungsplan (2007-2013), dem mittelfristigen Programm (2008-2010), dem Umsetzungsplan für die nationale WuT-Strategie (2005-2010) und der nationalen Innovationsstrategie (2008-2010) festgehalten. Der zweite Umsetzungsplan für den Zeitraum 2011-2016 (Nationaler Umsetzungsplan im Bereich Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitik) ist in Vorbereitung und betrifft die Bereiche Energie, Wasser und Nahrungsmittel.

Wissenschafts- und Innovationsprofil Türkei



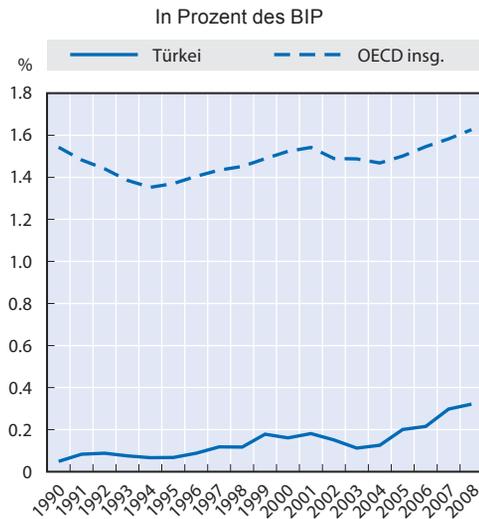
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932335191>

Unternehmen mit neu am Markt eingeführten Produktinnovationen



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932335210>

FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932335229>

UNGARN

Ungarns Wissenschafts- und Innovationsprofil blieb in den letzten beiden Jahren weitgehend unverändert, mit einigen Verbesserungen, insbesondere bei den Indikatoren für Humanressourcen für die Bereiche Wissenschaft und Technologie. So ist der Anteil der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Abschlüsse an allen neuen Studienabschlüssen beispielsweise auf 14,1% gestiegen, liegt damit aber dennoch weiterhin deutlich unter dem Durchschnitt. Obwohl die Zahl der Forscher je tausend Beschäftigte 2008 mit 4,5 unter dem Durchschnitt verharrte, expandierte die Forscherzahl zwischen 1998 und 2008 um eine solide jahresdurchschnittliche Gesamtwachstumsrate von 4,7%. Der Anteil der wissenschaftlich-technischen Berufe stieg 2008 auf 28% der Gesamtbeschäftigung, und über 60% der Arbeitsplätze im Bereich Wissenschaft und Technologie wurden von Frauen besetzt.

Ungarns Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) lagen im Jahr 2008 bei 1% des BIP und damit weit unter dem OECD-Durchschnitt. Mit 198 US-\$-Kaufkraftparitäten sind die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE pro Kopf ebenfalls am unteren Ende des Spektrums angesiedelt. In realer Rechnung sind die GERD indessen zwischen 2000 und 2008 um eine starke jahresdurchschnittliche Gesamtwachstumsrate von 6,5% gestiegen. Die Wirtschaft finanzierte 2008 48% der GERD, der Staat 41%. Über 75% der vom Staat finanzierten FuE gehen an KMU. Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) beliefen sich 2008 auf 0,5% des BIP. Nach einem raschen Anstieg zwischen 2004 und 2006 ließ das reale BERD-Wachstum 2007 deutlich nach, bevor es 2008 erneut stark anstieg (9%). Der BIP-Anteil des Wagniskapitals belief sich 2008 auf 0,05%.

Ungarns Innovationsergebnisse sind zwar bescheiden, haben sich aber etwas verbessert. 2008 lag die Zahl der Triade-Patente mit 4,9 je Million Einwohner unter dem Durchschnitt. Mit 459 Veröffentlichungen wissenschaftlicher Artikel je Million Einwohner verharrt Ungarn auf niedrigem Niveau, näherte sich in den

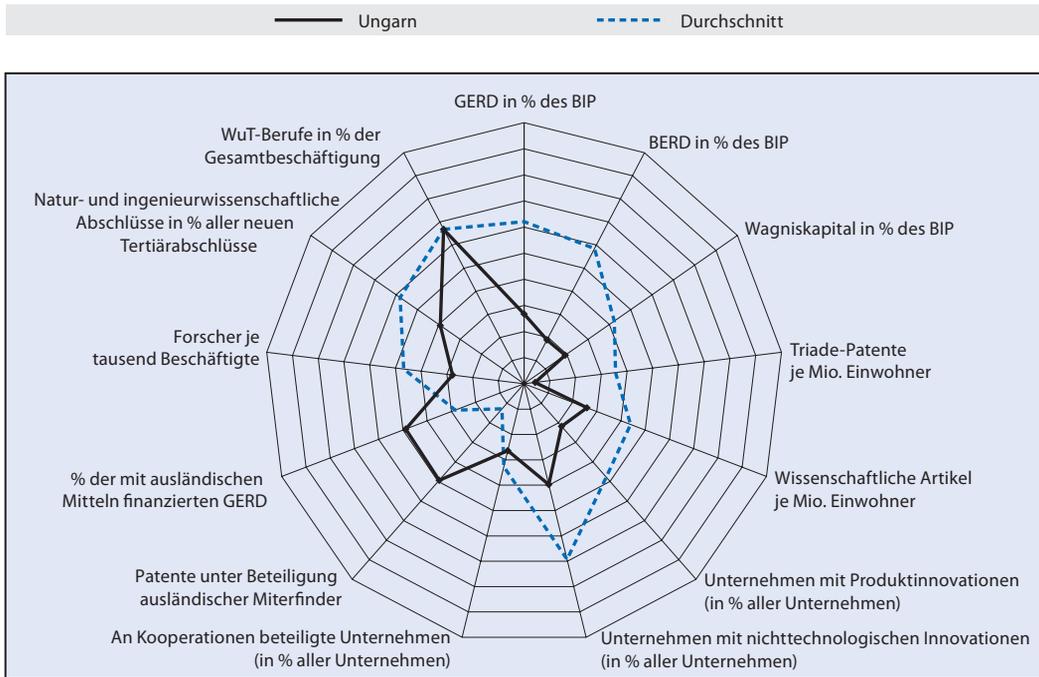
zehn Jahren seit 1998 mit einer jährlichen Wachstumsrate von 2,6% aber stetig dem Durchschnitt und vereinte 2008 dann 0,3% der weltweiten Produktion an wissenschaftlichen Artikeln auf sich. Im Zeitraum 2004-2006 führte ein verhältnismäßig kleiner Anteil von 6,2% der Unternehmen Produktinnovationen neu am Markt ein, und nur 27,6% der Unternehmen nahmen nichttechnologische Innovationen vor.

Ein vergleichsweise hoher Anteil von 9,3% der GERD wurde 2008 mit ausländischen Mitteln finanziert. 2006 überstieg der Anteil der im Verarbeitenden Gewerbe unter ausländischer Kontrolle stehenden Unternehmen 50%, während der ausländische Besitz im Dienstleistungssektor 30% überschritt. Wenngleich im Zeitraum 2004-2006 nur 8% der Unternehmen an Innovationskooperationen teilnahmen, lag der Anteil der PCT-Patentanmeldungen, an denen ausländische Miterfinder beteiligt waren (30%) im Zeitraum 2005-2007 deutlich über dem Durchschnitt.

Ungarn hat den Übergang zu einer Marktwirtschaft erfolgreich bewältigt. Auf den privaten Sektor des Landes entfallen mehr als 80% des BIP, und der Wirtschaft kommen die dynamischen ADI-Zuflüsse zugute. Seit dem Jahr 2000 ist das BIP um eine jahresdurchschnittliche Rate von 3,2% gewachsen, schrumpfte 2009 jedoch um 6,3%, als die Arbeitslosenquote auf 10% anstieg. Die Arbeitsproduktivität hat seit dem Jahr 2000 stark zugenommen. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten beträgt das Pro-Kopf-BIP 42%.

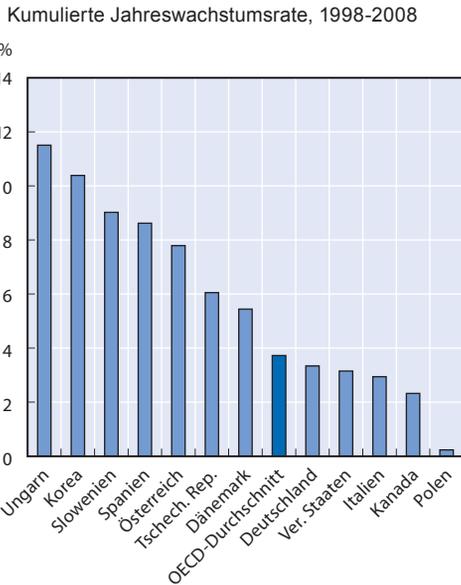
Die Innovationspolitik basiert in Ungarn auf dem 2007 verabschiedeten WTI-Strategie- und Aktionsplan der Regierung, der darauf abzielt, die Wirtschaft Ungarns bis 2013 auf einen neuen Entwicklungspfad zu bringen. Die globale Rezession und deren kurzfristige wirtschaftliche Folgen haben die Erreichung dieser Zielvorgaben behindert. Für Ungarn kommt es ganz entscheidend darauf an, zwischen der Überwindung kurzfristiger Spannungen und der Bewältigung langfristiger Probleme das richtige Gleichgewicht zu finden.

Wissenschafts- und Innovationsprofil Ungarn



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333861>

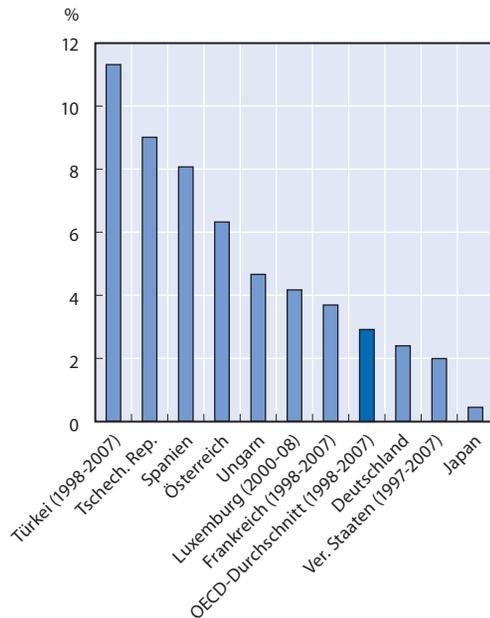
Wachstum der realen FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333880>

Zunahme der Zahl der Forscher

Kumulierte Jahreswachstumsrate, 1998-2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932333899>

VEREINIGTES KÖNIGREICH

Das Vereinigte Königreich liegt der Größe seiner Volkswirtschaft nach weltweit an sechster Stelle und weist bei einer Reihe von Wissenschafts- und Innovationsindikatoren gute Ergebnisse auf. 2008 entfielen auf das Vereinigte Königreich fast 12% des im OECD-Raum bereitgestellten Wagniskapitals, und die Wagniskapitalintensität lag mit 0,2% des BIP doppelt so hoch wie der Durchschnittswert. 2008 wurden im Vereinigten Königreich ferner 76 683 wissenschaftliche Artikel veröffentlicht, das damit unter den OECD-Ländern nach den Vereinigten Staaten und Japan an dritter Stelle rangierte; mit 1 250 je Million Einwohner ist dies weit mehr als der OECD-Durchschnitt.

Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) lagen 2008 mit einem GERD-Anteil von 1,8% des BIP unter dem OECD-Durchschnitt. Das Wachstum der realen GERD beschleunigte sich im Zeitraum 2004-2008 auf eine jahresdurchschnittliche Rate von 3,3%. 2008 finanzierte der Unternehmenssektor 45% der GERD, der Staat 31%. Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) beliefen sich 2008 auf 1,1% des BIP. Der überwiegende Teil der FuE-Aktivitäten entfällt im Vereinigten Königreich auf Großunternehmen. Mit 4% der Patentanmeldungen gemäß dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT) verzeichnete das Vereinigte Königreich 2007 den sechsthöchsten Länderanteil, lag aber 2008 mit 27 Triade-Patentanmeldungen je Million Einwohner unter dem Durchschnitt. Im Zeitraum 2004-2006 wurden von 12% der Unternehmen Produktinnovationen am Markt eingeführt, was etwas weniger ist als der Durchschnitt von 14%, und 44% der Unternehmen waren in nichttechnologischen Bereichen innovativ tätig.

Bei den Innovationskooperationen werden überwiegend gute Ergebnisse erzielt. Rund 11% der Unternehmen waren im Zeitraum 2004-2006 an Innovationskooperationen beteiligt, und jede vierte PCT-Patentanmeldung stand im Zeitraum 2005-2007 mit internationalen Kooperationen in Zusammenhang. Fast 18% der GERD wurden 2008 mit ausländischen Mitteln

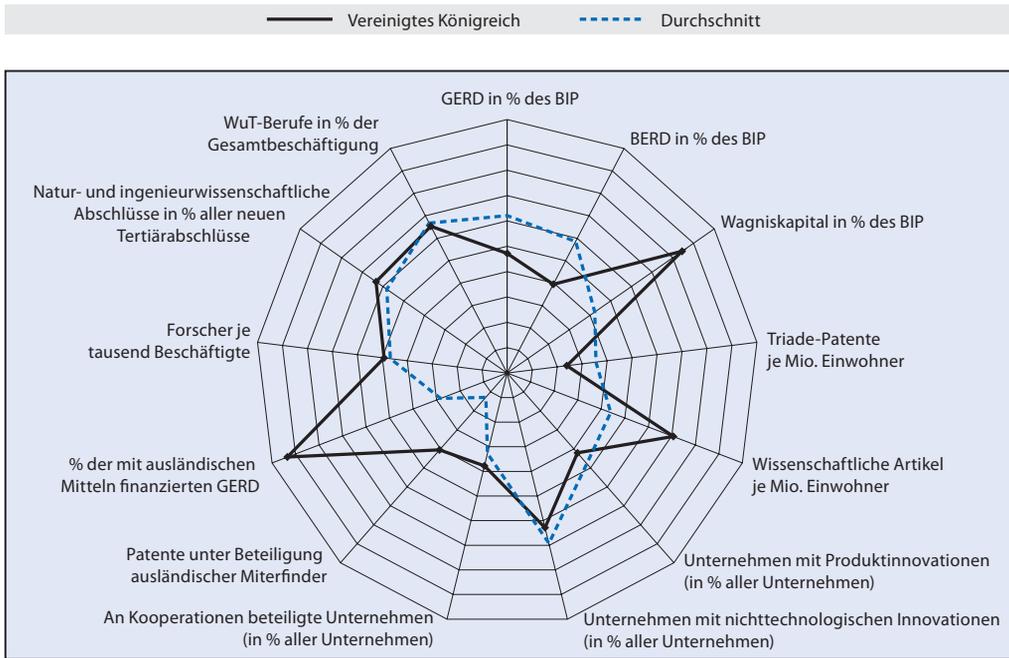
finanziert, was mehr als dem Dreifachen des Durchschnittswerts entspricht.

Die Zahl der Forscher lag 2008 mit acht je tausend Einwohner etwas über dem Durchschnitt, desgleichen der Anteil der Abschlüsse in Naturwissenschaften und Ingenieurwesen (23%) an allen neuen Studienabschlüssen. Das Vereinigte Königreich hat nach den Vereinigten Staaten die weltweit zweithöchste Doktorandenquote. Die Humanressourcen in Wissenschaft und Technologie erreichten 27% der Gesamtbeschäftigung.

Das BIP expandierte im Zeitraum 2001-2007 jahresdurchschnittlich um 2,5%. 2008 wurde die Wirtschaft jedoch von der weltweiten Finanzkrise besonders stark in Mitleidenschaft gezogen. Auf Grund des Gewichts des Finanzsektors verlangsamte sich das Wachstum 2008 auf 0,5%. 2009 schrumpfte das BIP um 4,9%, und die Arbeitslosigkeit stieg auf 7,6%. Der Anstieg der Arbeitsproduktivität verlangsamte sich von 2,1% im Zeitraum 2001-2007 auf 1% im Jahr 2008.

Nach der Wahl einer neuen Regierung im Mai 2010 ist davon auszugehen, dass es in der Innovationspolitik zu Veränderungen kommen wird. Vor 2010 basierte die Innovationspolitik auf dem Science and Innovation Investment Framework (SIIF). 2006 empfahl der Sainsbury Review die Erstellung eines jährlichen Innovationsberichts, der letztmalig Anfang 2010 erschien. 2009 wurden vom Department of Business Innovation and Skills (BIS) zwei mit Wirtschaft, Unternehmen und Innovation befasste Fachressorts zu einem einzigen zusammengelegt. Im März 2008 veröffentlichte das BIS ein Weißbuch (*Innovation Nation*). Ein weiteres Weißbuch (*Building Britain's Future: New Industry, New Jobs*) zeigt Wege zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit auf. Zu den Schwerpunktbereichen gehört die optimale Nutzung von Forschungsimpulsen in der Wirtschaft und die Schaffung von Geschäftsmöglichkeiten in Wachstumsbereichen wie z.B. moderne Fertigungstechnologie, Umwelttechnologie, Lebenswissenschaften und digitale Wirtschaft.

Wissenschafts- und Innovationsprofil Vereinigtes Königreich



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932335248>

Komplementäre Innovationsstrategien im Dienstleistungssektor

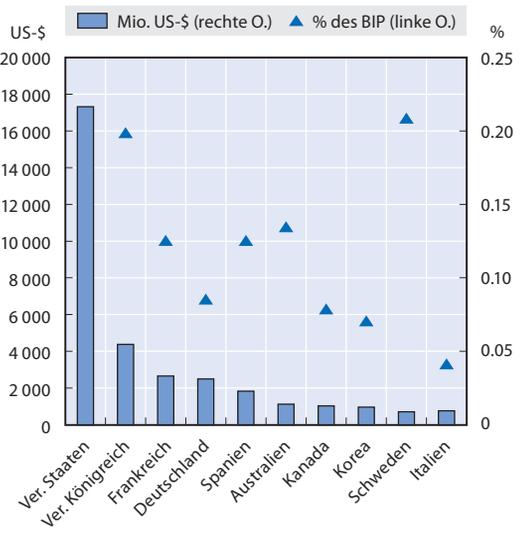
In Prozent aller Dienstleistungsunternehmen, 2004-06



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932335267>

Wagniskapitalinvestitionen

Ausgewählte Länder, Mio. US-\$ und % des BIP, 2008



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932335286>

VEREINIGTE STAATEN

Die Vereinigten Staaten haben die weltweit größte Volkswirtschaft, das BIP übersteigt 14 Bill. US-\$, und 2009 betrug das Pro-Kopf-BIP 46 400 US-\$. US-Unternehmen belegen im Hinblick auf technologische Fortschritte in mehreren Bereichen den ersten bzw. einen Spitzenplatz, und das Land weist ein ziemlich solides Wissenschafts- und Innovationsprofil auf.

Die Bruttoaufwendungen für FuE (GERD) erhöhten sich 2008 auf 2,8% des BIP, und die Pro-Kopf-GERD betragen 1 307 US-\$ (in KKP zu jeweiligen Preisen), womit die Vereinigten Staaten im OECD-Raum an vierter Stelle lagen (nach Schweden, Luxemburg und Finnland). 2008 wurden zwei Drittel der GERD vom Unternehmenssektor finanziert und 27% vom Staat. 73% der GERD wurden 2008 vom Unternehmenssektor umgesetzt, 13% vom Hochschulbereich und 11% von staatlichen Einrichtungen. Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektor (BERD) stiegen 2008 auf 2% des BIP, das höchste Niveau seit 2000. Das Schwerkraft der BERD liegt auf größeren Unternehmen und der Produktion von Hochtechnologiegütern, auf die 67% der gesamten FuE des Verarbeitenden Gewerbes entfallen; nur 15% der FuE-Aktivitäten werden von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) wahrgenommen. Die FuE-Aktivitäten der Dienstleistungsunternehmen gingen im Zeitraum 2002-2006 von 41% auf 30% zurück. Die Wagniskapitalintensität betrug 2008 0,12% des BIP und lag damit über dem Durchschnitt.

Die Zahl der Triade-Patentanmeldungen erhöhte sich zwar in den zehn Jahren bis 2008 nur mit einer niedrigen jahresdurchschnittlichen Rate von 0,2%, doch verzeichneten die Vereinigten Staaten 49 Patentanmeldungen je Million Einwohner. Sie stellen einen hohen Anteil von 43% aller Patentanmeldungen bei pharmazeutischen Produkten, die Hälfte aller Patentanmeldungen bei medizinischen Produkten und fast 20% aller Patente im Umweltbereich. Die Vereinigten Staaten hatten mit 277 446 die weltweit höchste Zahl der veröffentlichten wissenschaftlichen Artikel und trugen mit 16% zu den gesamten weltweiten wissenschaftlichen Veröffentlichungen bei, wenngleich dieser Anteil in den letzten Jahren rückläufig war. Die Zahl der wissenschaftlichen Artikel je Million Einwohner lag 2008 mit 911 über dem Durchschnitt.

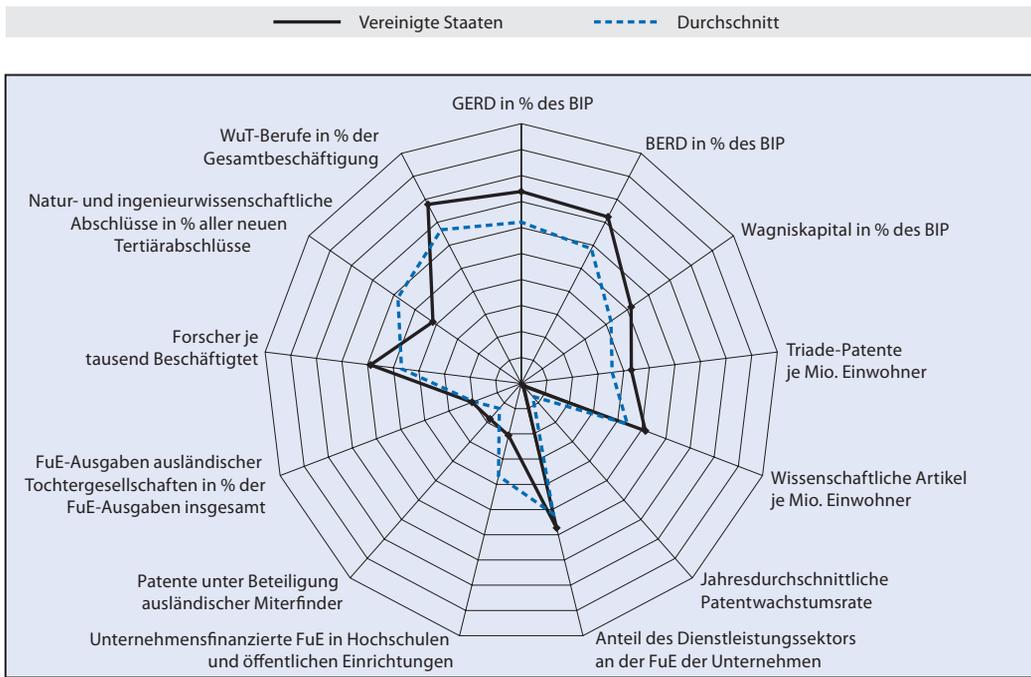
Die Indikatoren für die internationalen Innovationskooperationen ergeben ein gemischtes Bild. Die FuE-Ausgaben ausländischer Tochterunternehmen sind mit 15% vergleichsweise gering. Hingegen lag der Anteil der Patentanmeldungen, an denen ausländische Miterfinder beteiligt waren, im Zeitraum 2005-2007 mit 11% über dem Durchschnitt. Auf die vom Hochschulbereich und staatlichen Einrichtungen wahrgenommenen FuE-Aktivitäten entfielen 2008 nur 3,1% der unternehmensfinanzierten FuE.

Die Indikatoren für die Humanressourcen in Wissenschaft und Technologie sind überwiegend robust. 2006 gab es in den Vereinigten Staaten 1,4 Millionen Forscher bzw. zehn Forscher je tausend Beschäftigte. Über ein Drittel aller neuen Hochschulstudenten schlossen ihr Studium erfolgreich ab, und auf die Vereinigten Staaten entfallen 28% aller Promotionen im OECD-Raum. Der Anteil der Abschlüsse in Naturwissenschaften und Ingenieurwesen an allen neuen Studienabschlüssen liegt jedoch mit 15% unter dem OECD-Durchschnitt. Die Humanressourcen in Wissenschaft und Technologie entsprechen rund einem Drittel der Gesamtbeschäftigung.

Das BIP expandierte im Zeitraum 2001-2007 jahresdurchschnittlich um 2,6%, während Mitte 2008 eine Rezession eintrat. Das BIP schrumpfte 2009 um 4%, und die Arbeitslosigkeit stieg auf 9,3%. Im Januar 2009 verabschiedete die Regierung auf dem Gesetzeswege ein Konjunkturpaket, das American Recovery and Reinvestment Act 2009, das nahezu 100 Mrd. US-\$ für Investitionen in Wissenschaft, Technologie und Innovation umfasst.

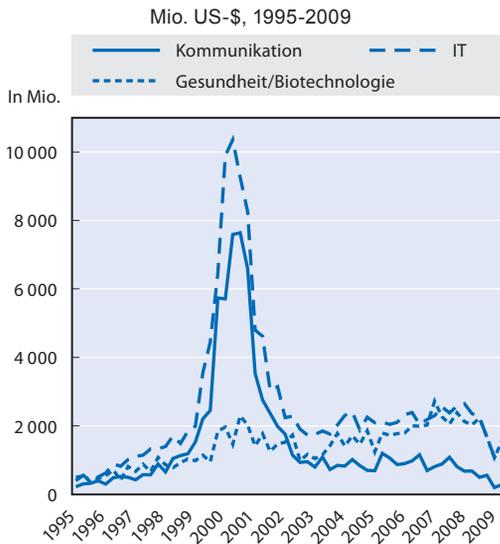
Im September 2009 wurden im Rahmen eines Weißbuchs (*Strategy for American Innovation: Driving towards Sustainable Growth and Quality Jobs*) die wichtigsten Maßnahmen des Office of Science and Technology Policy für die Bereiche Wissenschaft, Technologie und Innovation dargelegt. Im jüngsten Haushaltsplan wurde für drei wichtige Wissenschaftsbehörden – National Science Foundation (NSF), Department of Energy's Office of Science (DOE SC) und National Institute of Standards and Technology (NIST) mit den angeschlossenen Laboren – eine Anhebung der Finanzierungsmittel auf den doppelten Betrag angekündigt.

Wissenschafts- und Innovationsprofil Vereinigte Staaten



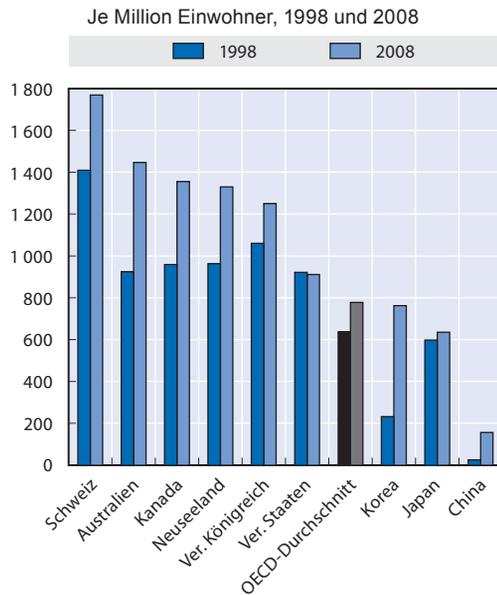
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932335305>

US-Wagniskapitalinvestitionen nach Branchen



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932335324>

Veröffentlichte wissenschaftliche Artikel



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932335343>

ANHANG 3.A1

Beschreibung der Indikatoren und Methoden

Die erste Abbildung zu den Länderprofilen, die Radar-Grafik, stellt die Position des betreffenden Landes im Vergleich zur Durchschnittsleistung der Länder nach einer Reihe gemeinsamer Indikatoren dar. Soweit möglich wurde dabei der Durchschnitt der OECD-Länder verwendet. Daten für Nicht-OECD-Länder wurden nicht in den Durchschnitt einbezogen. Kriterium für die Auswahl der Indikatoren, die einen allgemeinen Überblick über die Wissenschafts- und Innovationsleistung liefern sollen, war ihre Politikrelevanz sowie die Verfügbarkeit vergleichbarer Daten für die Mehrzahl der Länder. Sie beziehen sich auf den Forschungs- und Innovationsinput, die Forschungs- und Innovationsergebnisse, auf Verknüpfungen und Netzwerke, einschließlich internationaler Beziehungen, sowie auf das Humankapital. Es handelt sich um folgende Indikatoren:

- *Die Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (Gross Expenditures on Research & Development – GERD) in Prozent des BIP* sind die wichtigste statistische Größe, die für internationale Vergleiche der FuE-Ausgaben herangezogen wird. Sie umfassen die im betreffenden Land in einem bestimmten Jahr getätigten FuE-bezogenen Ausgaben.
- *Die FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (Business Expenditures on Research & Development – BERD) in Prozent des BIP* sind ein Indikator für die im Unternehmenssektor von Unternehmen und Instituten durchgeführten FuE-Aktivitäten, unabhängig von der Finanzierungsquelle. Die FuE-Aktivitäten der Unternehmen sind diejenigen, die am engsten mit der Entwicklung neuer Produkte und Produktionstechniken sowie den Innovationsanstrengungen eines Landes in Zusammenhang stehen.
- *Das Wagniskapital in Prozent des BIP* ist eine Größe zur Messung einer wichtigen Finanzierungsquelle für neue technologiebasierte Unternehmen. Wagniskapital spielt bei der Förderung radikaler Innovationen, die häufig von solchen Unternehmen entwickelt werden, eine zentrale Rolle und ist ein entscheidender Faktor für unternehmerische Initiative.
- *Die Zahl der Triade-Patente je Million Einwohner* ist ein Indikator des Innovationsoutputs, der um Größenunterschiede zwischen den Ländern bereinigt wurde. Eine Triade-Patentfamilie ist ein Komplex von drei Patenten, die jeweils beim Europäischen Patentamt, beim Japanischen Patentamt und beim Patent- und Markenamt der Vereinigten Staaten angemeldet wurden, um ein und dieselbe Erfindung zu schützen. Die Verwendung von Triade-Patenten als Indikator ermöglicht eine bessere internationale Vergleichbarkeit der Daten, da die Probleme, die bei Indikatoren auftreten, die auf bei einem einzigen Patentamt angemeldeten Patenten basieren, wie z.B. der „Heimvorteil“ bzw. durch den geografischen Standort bedingte Einflüsse, vermieden werden können.
- *Die wissenschaftlichen Artikel je Million Einwohner* sind ein häufig verwendeter Indikator, um die wissenschaftliche „Produktivität“ der einzelnen Länder aufzuzeigen, und

sie sind eine wichtige Messgröße für Forschungsergebnisse, da Publikationen das Hauptinstrument für deren Verbreitung und Validierung sind. Die in dieser Veröffentlichung verwendeten Artikelzählungen basieren auf sämtlichen in der Elsevier-Scopus-Datenbank berücksichtigten wissenschaftlichen Disziplinen. Die Artikel stammen aus Zeitschriften und Tagungsberichten. Es handelt sich dabei um Artikel, Rezensionen, Konferenzvorträge, Konferenzberichte sowie Anmerkungen. Für die Berechnungen werden die Adressen der Einrichtungen zu Grunde gelegt, zu denen die Autoren gehören, wobei eine anteilige Zählung vorgenommen wird. Dieser Indikator weist einige Unzulänglichkeiten auf: Die Zeitschriften sind zwar international repräsentativ, es kann aber sein, dass Zeitschriften von regionaler oder lokaler Bedeutung nicht berücksichtigt sind, zudem existiert ein Bias zu Gunsten der englischen Sprache, die Publikationsneigung variiert zwischen den einzelnen Ländern und Wissenschaftsbereichen, und Publikationsanreize können zu Qualitätsproblemen führen.

- *Der Prozentsatz der Produktinnovationen einführenden Unternehmen* ist eine Messgröße für die Innovationstätigkeit. Unternehmen, die innovative Produkte entwickeln und als erste auf den Markt bringen, können als Motoren des Innovationsprozesses betrachtet werden. Viele neue Ideen und Erkenntnisse kommen aus solchen Unternehmen, sie können ihre Wirkung auf die Wirtschaft allerdings nur dann voll entfalten, wenn sie von anderen Unternehmen übernommen werden.
- *Beim Prozentsatz der nichttechnologische Innovationen einführenden Unternehmen* geht es um Marketing- und Organisationsinnovationen, die einen wichtigen Aspekt der Innovationsaktivitäten vieler Unternehmen bilden. Für Dienstleistungsunternehmen sind sie von ganz besonderer Bedeutung.
- *Der Prozentsatz der an Innovationskooperationen beteiligten Unternehmen* dient dazu, den Grad der aktiven Beteiligung an gemeinsamen Innovationsprojekten mit anderen Organisationen zu messen. Kooperationen stellen einen wichtigen Teil der Innovationsaktivitäten vieler Unternehmen dar, wobei es sich um die gemeinsame Entwicklung neuer Produkte, Verfahren oder sonstiger Innovationen mit Kunden und Zulieferern ebenso wie um die horizontale Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen oder öffentlichen Forschungseinrichtungen handeln kann.
- *Die Patente unter Beteiligung ausländischer Miterfinder* sind eine Messgröße der Internationalisierung der Forschung. Sie sind ein Indikator für die formelle FuE-Zusammenarbeit und den Wissensaustausch zwischen in verschiedenen Ländern ansässigen Erfindern. Sie machen deutlich, wie Einrichtungen Kompetenzen und Ressourcen außerhalb ihrer nationalen Grenzen suchen.
- *Der Prozentsatz der mit ausländischen Mitteln finanzierten GERD* ist eine weitere Messgröße der Internationalisierung. Ausländische Mittel für FuE stellen für viele Länder eine wichtige Finanzierungsquelle dar.
- *Die Zahl der Forscher je tausend Beschäftigte* gibt Aufschluss über das entscheidende Element der Humanressourcen im Forschungs- und Entwicklungssystem. Forscher sind Fachkräfte, die an der Konzeption und der Schaffung von neuen Kenntnissen, Produkten, Verfahren, Methoden und Systemen arbeiten und direkt am Projektmanagement beteiligt sind.
- *Die natur- und ingenieurwissenschaftlichen Abschlüsse in Prozent aller neuen Tertiärabschlüsse* sind ein Indikator für das Potenzial eines Landes, fortgeschrittene Kenntnisse aufzunehmen,

zu entwickeln und zu verbreiten und den Arbeitsmarkt mit Humanressourcen zu versorgen, die die entscheidenden Kompetenzen für Forschung und Entwicklung besitzen.

- Die *WuT-Berufe in Prozent der Gesamtbeschäftigung* sind ein Indikator für die Verbreitung innovationsbezogener Kompetenzen in der Erwerbsbevölkerung. Bei den Arbeitskräften in wissenschaftlich-technischen Berufen handelt es sich um Fachkräfte und Techniker, wie sie in der Internationalen Standardklassifikation der Berufe (ISCO-88) definiert sind.

Zur Erstellung der Radar-Grafiken wurden die Rohdaten für die einzelnen Indikatoren (die in Tabelle 3.A1.1 von Anhang 3.A1 aufgeführt sind) in einen Index umgewandelt, wobei das OECD-Land mit dem höchsten Wert für den jeweiligen Indikator mit einem Indexwert von 100 angesetzt wurde und den anderen Ländern dementsprechend darunterliegende Werte zugewiesen wurden. Beim Indikator zu den *Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) in Prozent des BIP* verzeichnete Israel beispielsweise den höchsten Wert (4,86%), bei Redaktionsschluss für den vorliegenden Bericht war es aber noch nicht OECD-Mitgliedsland. Schweden wies für diesen Indikator den höchsten Wert im OECD-Raum (3,75%) auf und erhielt daher den Indexwert von 100. Nach Umwandlung der Rohdaten in Indizes wurde für jeden Indikator (soweit möglich) ein OECD-Durchschnitt ermittelt. Diese Berechnungen ermöglichten die Konstruktion eines Durchschnittswerts für jeden Indikator (gepunktete Linie in der Radar-Grafik), dem die Ergebnisse des jeweiligen Landes gegenübergestellt wurden (durchgezogene Linie in der Radar-Grafik). Es ist darauf hinzuweisen, dass in manchen Fällen OECD-Länder auf Grund einer unzureichenden Vergleichbarkeit der Daten aus dem Durchschnitt ausgenommen wurden (z.B. wenn sich die Daten nur auf einen bestimmten Sektor bezogen, vgl. Anmerkungen zu Tabelle 3.A1.2). Darüber hinaus war es in einigen Fällen nicht möglich, einen „OECD-Durchschnitt“ zu berechnen, weil die erforderlichen Daten nicht zur Verfügung standen (z.B. führen nicht alle Länder eine Innovationserhebung durch), aus diesem Grund wurde ein „Durchschnitt“ anhand der vorliegenden Daten konstruiert.

Bei Nichtverfügbarkeit der erforderlichen Daten wurden alternative Indikatoren verwendet, falls sie als geeignete Ersatzindikatoren zu betrachten waren. Diese alternativen Indikatoren werden in Tabelle 3.A1.1 aufgeführt. So wurde z.B. der Indikator zu *Wagniskapital in Prozent des BIP* für eine Reihe von Ländern durch den alternativen Indikator *Von der Wirtschaft finanzierte GERD in Prozent des BIP* ersetzt. Um in diesem Fall den Indikator für die Radar-Grafik zu berechnen, wurde unter Anwendung der oben beschriebenen Methode ein Index für die *Von der Wirtschaft finanzierte GERD in Prozent des BIP* konstruiert. Die für diese Länder ermittelten Indexwerte wurden dann als alternative Werte für das *Wagniskapital in Prozent des BIP* verwendet.

Tabelle 3.A1.1 Indikatoren und Werte in den Radar-Grafiken

Land	GERD in % des BIP	BERD in % des BIP	Wagniskapital in % des BIP	Triade-Patente je Mio. Einwohner	Wissenschaftl. Artikel je Mio. Einwohner	Produkt-innovativen einführende Unternehmen (in % aller Unternehmen)	Nichttechnolog. Innovationen einführende Unternehmen (in % aller Unternehmen)	An Kooperationen beteiligte Unternehmen (in % aller Unternehmen)	Patente unter Beteiligung ausländ. Miterfinder	% der mit ausl. Mittel in finanz. GERD	Forscher je tausend Beschäftigte	Natur- und ingenieur-wissenschaftl. Abschlüsse in % aller neuen Hochschul-abschlüsse	WuT-Berufe in % der Gesamtbeschäftigung
Australien													
Wert	1.97	1.22	0.13	14.63	1 447.60	9.56	42.74	11.84	15.62	2.41	8.48	20.39	35.77
Referenzjahr	2006	2007	2008	2008	2008	2006-07	2006-07	2006-07	2005-07	2006	2006	2007	2008
Österreich													
Wert	2.68	1.89	0.03	51.66	973.34	23.01	55.99	19.70	26.66	16.52	8.39	31.18	29.85
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	2004-06	2004-06	2004-06	2005-07	2008	2008	2007	2008
Belgien													
Wert	1.92	1.32	0.10	38.63	1 110.36	21.59	34.87	18.25	43.71	13.00	8.16	22.85	32.48
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	2004-06	2004-06	2004-06	2005-07	2007	2008	2007	2008
Brasilien													
Wert	1.09	0.50	–	0.34	141.37	3.56	36.10	2.91	17.72	–	1.48	10.95	% der Bevölk. (25-64 J.) mit Tertiärabschluss (10.80)
Referenzjahr	2008	2008	–	2008	2008	2003-05	2003-05	2003-05	2005-07	–	2006	2007	% der Bevölk. (25-64 J.) mit Tertiärabschluss (2008)
Kanada													
Wert	1.84	1.00	0.08	19.16	1 356.15	31.20	Anteil des Dienstleistungssektors an der F&E der Unternehmen (35.81)	14.10	29.08	9.34	8.34	22.44	35.51
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	2002-04 (nur Verarbeit. Gewerbe)	2002-04 (nur Verarbeit. Gewerbe)	2002-04 (nur Verarbeit. Gewerbe)	2005-07	2008	2007	2007	2008
Chile													
Wert	0.67	0.31	–	0.36	185.02	11.50	33.40	17.46	38.79	8.67	3.20	18.57	% der Bevölk. (25-64 J.) mit Tertiärabschluss (24.19)
Referenzjahr	2004	2004	–	2008	2008	2004-06	2004-06	2004-06	2005-07	2004	2004	2007	% der Bevölk. (25-64 J.) mit Tertiärabschluss (2008)

Tabelle 3.A1.1 (Forts.) Indikatoren und Werte in den Radar-Grafiken

Land	GERD in % des BIP	BERD in % des BIP	Wagniskapital in % des BIP	Triade-Patente je Mio. Einwohner	Wissenschaftl. Artikel je Mio. Einwohner	Produkt-innovationen einführende Unternehmen (in % aller Unternehmen)	Nichttechnolog. Innovationen einführende Unternehmen (in % aller Unternehmen)	An Kooperationen beteiligte Unternehmen (in % aller Unternehmen)	Patente unter Beteiligung ausländ. Miterfinder	% der mit ausl. Mitteln finanz. GERD	Forscher je tausend Beschäftigte	Natur- und ingenieur-wissenschaftl. Abschlüsse in % aller neuen Hochschulabschlüsse	WuT-Berufe in % der Gesamtbeschäftigung
China													
Wert	1.54	1.12	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (1.10)	0.39	156.23	14.64	–	5.98	12.6	1.24	2.06	39.18	% der Bevölk. (25-64 J.) mit Tertiärabschluss (9.48)
Referenzjahr	2008	2008	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (2008)	2008	2008	2004-06	–	2004-06	2005-07	2008	2008	2005	% der Bevölk. (25-64 J.) mit Tertiärabschluss (2005)
Tschechische Republik													
Wert	1.47	0.91	0.12	2.24	714.55	13.60	37.79	13.38	33.61	5.35	5.63	24.99	33.81
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	2004-06	2004-06	2004-06	2005-07	2008	2008	2007	2008
Dänemark													
Wert	2.72	1.91	0.16	60.47	1 359.22	15.84	46.68	16.05	19.35	9.71	10.49	19.80	39.14
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	2004-06	2004-06	2004-06	2005-07	2008	2008	2007	2008
Estland													
Wert	1.14	0.50	–	4.47	668.30	15.81	49.38	19.01	30.56	–	5.40	23.44	% der Bevölk. (25-64 J.) mit Tertiärabschluss (34.12)
Referenzjahr	2006	2006	–	2008	2008	2004-06	2004-06	2004-06	2005-07	–	2006	2007	% der Bevölk. (25-64 J.) mit Tertiärabschluss (2008)
Finnland													
Wert	3.73	2.77	0.24	63.87	1 573.30	22.97	41.94	29.70	17.59	6.64	16.19	28.75	34.20
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	2004-06	2004-06	2004-06	2005-07	2008	2008	2007	2008
Frankreich													
Wert	2.02	1.27	0.13	37.90	799.55	12.57	23.08	12.87	21.44	7.99	8.39	27.58	32.25
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	2002-04	2002-04	2002-04	2005-07	2008	2007	2007	2008
Deutschland													
Wert	2.64	1.85	0.09	73.40	819.98	19.02	69.36	10.48	16.74	4.01	7.48	28.05	35.99
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	2004-06	2004-06	2004-06	2005-07	2007	2008	2007	2008
Griechenland													
Wert	0.58	0.16	0.01	1.20	902.16	20.23	51.77	14.21	28.50	18.99	4.43	23.35	23.29

Tabelle 3.A1.1 (Forts.) Indikatoren und Werte in den Radar-Grafiken

Land	Referenzjahr	GERD in % des BIP	2007	2008	Wagniskapital in % des BIP	Triade-Patente je Mio. Einwohner	Wissenschaftl. Artikel je Mio. Einwohner	Produktinnovationen einführende Unternehmen (in % aller Unternehmen)	2004-06	2004-06	Nichttechnolog. Innovationen einführende Unternehmen (in % aller Unternehmen)	2004-06	2004-06	An Kooperationen beteiligte Unternehmen (in % aller Unternehmen)	2004-06	2005-07	2005-07	2005	2007	2007	Forscher je tausend Beschäftigte	2007	2007	2007	2008	2008	Natur- und ingenieurwissenschaftl. Abschlüsse in % aller neuen Hochschulabschlüsse	2007	2007	2008	2008	WUT-Berufe in % der Gesamtbeschäftigung									
Ungarn	Referenzjahr	1.00	0.53	0.05	4.86	458.96	6.21	27.59	7.83	29.79	9.27	4.50	14.12	27.77																											
	Wert	2.65	1.45	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (1.33)	11.65	1 178.51	27.30	45.70	15.34	37.59	10.04	12.92	12.92	27.77																											
Island	Referenzjahr	0.71	0.14	–	0.14	35.05	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04							
	Wert	0.71	0.14	–	0.14	35.05	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04	2002-04					
Indien	Referenzjahr	1.43	0.93	0.13	18.74	1 064.63	19.26	36.28	12.76	33.91	15.51	6.40	21.14	23.60																											
	Wert	1.43	0.93	0.13	18.74	1 064.63	19.26	36.28	12.76	33.91	15.51	6.40	21.14	23.60																											
Irland	Referenzjahr	4.86	3.93	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (3.40)	65.86	1 380.41	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–				
	Wert	4.86	3.93	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (3.40)	65.86	1 380.41	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–			
Israel	Referenzjahr	0.71	0.14	–	0.14	35.05	Jahresdurchschnittl. Patentwachstumsrate (23.45)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–			
	Wert	0.71	0.14	–	0.14	35.05	Jahresdurchschnittl. Patentwachstumsrate (23.45)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Indien	Referenzjahr	1.43	0.93	0.13	18.74	1 064.63	Jahresdurchschnittl. Patentwachstumsrate (1997-2007)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–		
	Wert	1.43	0.93	0.13	18.74	1 064.63	Jahresdurchschnittl. Patentwachstumsrate (1997-2007)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Irland	Referenzjahr	4.86	3.93	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (3.40)	65.86	1 380.41	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–		
	Wert	4.86	3.93	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (3.40)	65.86	1 380.41	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Israel	Referenzjahr	0.71	0.14	–	0.14	35.05	Jahresdurchschnittl. Patentwachstumsrate (1997-2007)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
	Wert	0.71	0.14	–	0.14	35.05	Jahresdurchschnittl. Patentwachstumsrate (1997-2007)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Tabelle 3.A1.1 (Forts.) Indikatoren und Werte in den Radar-Grafiken

Land	GERD in % des BIP	BERD in % des BIP	Wagniskapital in % des BIP	Triade-Patente je Mio. Einwohner	Wissenschaftl. Artikel je Mio. Einwohner	Produkt-innovationen einführende Unternehmen (in % aller Unternehmen)	Nichttechnolog. Innovationen einführende Unternehmen (in % aller Unternehmen)	An Kooperationen beteiligte Unternehmen (in % aller Unternehmen)	Patente unter Beteiligung ausländ. Miterfinder	% der mit ausländ. Mitteln finanz. GERD	Forscher je tausend Beschäftigte	Natur- und ingenieur-wissenschaftl. Abschlüsse in % aller neuen Hochschulabschlüsse	WuT-Berufe in % der Gesamtbeschäftigung
Italien													
Wert	1.19	0.60	0.04	12.46	742.79	10.22	21.34	4.66	13.61	9.52	3.81	20.96	31.47
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	2004-06	2002-04	2004-06	2005-07	2007	2008	2007	2008
Japan													
Wert	3.42	2.69	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (2.68)	110.62	635.13	8.20	61.60	6.61	2.87	0.38	10.64	24.14	14.88
Referenzjahr	2008	2008	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (2008)	2008	2008	1999-2001	1999-2001	1999-2001	2005-07	2008	2008	2007	2008
Korea													
Wert	3.37	2.54	0.07	43.93	762.16	9.20	17.10	8.37	4.60	0.31	10.02	35.96	18.59
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	(nur Verarbeit. Gewerbe)	(nur Verarbeit. Gewerbe)	(nur Verarbeit. Gewerbe)	2005-07	2008	2008	2007	2008
Luxemburg													
Wert	1.62	1.32	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (1.20)	48.67	384.93	28.54	61.76	16.16	60.31	5.66	6.54	31.47	41.55
Referenzjahr	2008	2008	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (2007)	2008	2008	2004-06	2004-06	2004-06	2005-07	2007	2008	2000	2008
Mexiko													
Wert	0.37	0.18	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (0.17)	0.14	73.35	13.00	–	Unternehmens-finanzierte FuE in Hochschulen und öffentlichen Einrichtungen (2.24)	21.66	1.38	0.88	24.65	Anteil der Hochschulabsolventen an der Gesamtbeschäftigung, in % (18.19)

Tabelle 3.A1.1 (Forts.) Indikatoren und Werte in den Radar-Grafiken

Land	GERD in % des BIP	BERD in % des BIP	Wagniskapital in % des BIP	Triade-Patente je Mio. Einwohner	Wissenschaftl. Artikel je Mio. Einwohner	Produkt-innovationen einführende Unternehmen (in % aller Unternehmen)	Nichttechnolog. Innovationen einführende Unternehmen (in % aller Unternehmen)	An Kooperationen beteiligte Unternehmen (in % aller Unternehmen)	Patente unter Beteiligung ausländ. Mitfinder	% der mit ausländ. Mitteln finanz. GERD	Forscher je tausend Beschäftigte	Natur- und ingenieur-wissenschaftl. Abschlüsse in % aller neuen Hochschulabschlüsse	WUT-Berufe in % der Gesamtbeschäftigung
Niederlande													
Referenzjahr	2007	2007	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (2007)	2008	2008	2006-07	-	Unternehmens-finanzierte FuE in Hochschulen und öffentlichen Einrichtungen (2007)	2005-07	2007	2007	2007	Anteil der Hochschulabsolventen an der Gesamtbeschäftigung, in % (2007)
Wert	1.75	0.89	0.10	65.67	1 330.51	17.07	30.01	13.59	18.98	10.65	5.79	14.18	37.55
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	2004-06	2004-06	2004-06	2005-07	2007	2008	2007	2008
Neuseeland													
Referenzjahr	2007	2007	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (0.48)	2008	2008	2004-06	2004-06	2004-06	2005-07	2007	2007	2007	2008
Wert	1.21	0.51	0.02	10.79	1 329.52	17.56	38.39	15.52	19.26	4.81	10.76	17.31	28.59
Referenzjahr	2007	2007	2008	2008	2008	2004-06	2004-06	2004-06	2005-07	2007	2007	2007	2008
Norwegen													
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	2004-06	2004-06	2004-06	2005-07	2007	2008	2007	2008
Wert	1.62	0.87	0.16	25.08	1 356.10	14.16	22.73	10.51	21.25	8.31	9.94	15.08	37.97
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	2004-06	2004-06	2004-06	2005-07	2007	2008	2007	2008
Polen													
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	2004-06	2004-06	2004-06	2005-07	2008	2008	2007	2008
Wert	0.61	0.19	0.02	0.59	410.57	7.53	30.85	11.08	33.20	5.42	3.93	16.95	26.23
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	2004-06	2004-06	2004-06	2005-07	2008	2008	2007	2008
Portugal													
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	2004-06	2004-06	2004-06	2005-07	2007	2008	2007	2008
Wert	1.51	0.76	0.03	0.89	668.07	12.29	54.09	7.47	32.81	5.44	7.88	33.10	18.18
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	2004-06	2004-06	2004-06	2005-07	2007	2008	2007	2008
Russische Föderation													
Referenzjahr	2007	2007	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (0.30)	2008	2008	2006-07	2006-07	Unternehmens-finanzierte FuE in Hochschulen und öffentlichen Einrichtungen (15.35)	2005-07	2007	2007	2007	% der Bevölk. (25-64 J.) mit Tertiärschluss (54.37)
Wert	1.03	0.65	0.03	0.45	176.06	1.76	3.26	22.89	22.89	5.94	6.36	24.77	

Tabelle 3.A1.1 (Forts.) Indikatoren und Werte in den Radar-Grafiken

Land	GERD in % des BIP	BERD in % des BIP	Wagniskapital in % des BIP	Triade-Patente je Mio. Einwohner	Wissenschaftl. Artikel je Mio. Einwohner	Produkt-innovationen einführende Unternehmen (in % aller Unternehmen)	Nichttechnolog. Innovationen einführende Unternehmen (in % aller Unternehmen)	An Kooperationen beteiligte Unternehmen (in % aller Unternehmen)	Patente unter Beteiligung ausl. Mitfinder	% der mit ausl. Mitteln finanz. GERD	Forscher je tausend Beschäftigte	Natur- und ingenieur-wissenschaftl. Abschlüsse in % aller neuen Hochschulabschlüsse	WUT-Berufe in % der Gesamtbeschäftigung
Referenzjahr	2008	2008	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (2008)	2008	2008	2006	2006	Unternehmens-finanzierte FuE in Hochschulen und öffentlichen Einrichtungen (2008)	2005-07	2008	2008	2006	% der Bevölk. (25-64 J.) mit Tertiärabschluss (2002)
Slowakische Republik													
Wert	0.47	0.20	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (0.16)	0.68	457.21	9.36	14.13	8.89	46.41	12.29	5.63	23.80	29.05
Referenzjahr	2008	2008	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP 2008	2008	2008	2004-06	2002-04	2004-06	2005-07	2008	2008	2007	2008
Slowenien													
Wert	1.66	1.07	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (1.04)	9.35	1 232.77	17.90	26.86	17.60	19.55	5.59	7.06	18.11	% der Bevölk. (25-64 J.) mit Tertiärabschluss (22.64)
Referenzjahr	2008	2008	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (2008)	2008	2008	2004-06	2004-06	2004-06	2005-07	2008	2008	2007	% der Bevölk. (25-64 J.) mit Tertiärabschluss (2008)
Südafrika													
Wert	0.92	0.53	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (0.39)	0.56	109.86	21.10	60.70	22.32	11.23	10.67	1.46	16.41	—
Referenzjahr	2007	2007	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (2007)	2008	2008	2002-04	2002-04	2002-04	2005-07	2007	2007	2003	—
Spanien													
Wert	1.35	0.74	0.13	5.13	790.59	6.14	20.90	5.70	18.87	7.01	6.39	24.37	24.75
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	2004-06	2002-04	2004-06	2005-07	2007	2008	2007	2008

Tabelle 3.A1.1 (Forts.) Indikatoren und Werte in den Radar-Grafiken

Land	GERD in % des BIP	BERD in % des BIP	Wagniskapital in % des BIP	Triade-Patente je Mio. Einwohner	Wissenschaftl. Artikel je Mio. Einwohner	Produktinnovationen einführende Unternehmen (in % aller Unternehmen)	Nichttechnolog. Innovationen einführende Unternehmen (in % aller Unternehmen)	An Kooperationen beteiligte Unternehmen (in % aller Unternehmen)	Patente unter Beteiligung ausl. Mitfinder	% der mit ausl. Mitteln finanz. GERD	Forscher je tausend Beschäftigte	Natur- und ingenieurwissenschaftl. Abschlüsse in % aller neuen Hochschulabschlüsse	WUT-Berufe in % der Gesamtbeschäftigung
Schweden													
Wert	3.75	2.78	0.21	88.33	1 557.53	22.85	Anteil des Dienstleistungssektors an der FUE der Unternehmen (15.27)	17.83	19.34	9.32	10.58	24.64	39.55
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	2004-06	Anteil des Dienstleistungssektors an der FUE der Unternehmen (2007)	2004-06	2005-07	2007	2008	2007	2008
Schweiz													
Wert	3.01	2.21	0.13	113.24	1 769.77	Jahresdurchschnittl. Patentwachstumsrate (0.85)	–	Unternehmensfinanzierte FUE in Hochschulen (6.85)	45.28	5.95	5.59	25.52	Anteil der Hochschulabsolventen an der Gesamtbeschäftigung, in % (34.45)
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	Jahresdurchschnittl. Patentwachstumsrate 1998-2008	–	Unternehmensfinanzierte FUE in Hochschulen (2008)	2005-07	2008	2008	2007	Anteil der Hochschulabsolventen an der Gesamtbeschäftigung, in % (2007)
Türkei													
Wert	0.73	0.32	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (0.34)	0.25	271.57	18.70	50.77	5.66	8.81	1.31	2.40	17.61	12.74
Referenzjahr	2008	2008	Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP (2008)	2008	2008	2004-06	2004-06	2004-06	2005-07	2008	2007	2007	2008
Vereinigtes Königreich													
Wert	1.77	1.10	0.20	27.01	1 249.93	12.03	43.60	11.22	24.46	17.75	7.98	22.78	27.16
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	2004-06	2007	2004-06	2005-07	2008	2008	2007	2008

Tabelle 3.A1.1 (Forts.) Indikatoren und Werte in den Radar-Grafiken

Land	GERD in % des BIP	BERD in % des BIP	Wagniskapital in % des BIP	Triade-Patente je Mio. Einwohner	Wissenschaftl. Artikel je Mio. Einwohner	Produkt-innovationen einführende Unternehmen (in % aller Unternehmen)	Nichttechnolog. Innovationen einführende Unternehmen (in % aller Unternehmen)	An Kooperationen beteiligte Unternehmen (in % aller Unternehmen)	Patente unter Beteiligung ausl. Mitfinder	% der mit ausl. Mitteln finanz. GERD	Forscher je tausend Beschäftigte	Natur- und ingenieur-wissenschaftl. Abschlüsse in % aller neuen Hochschul-abschlüsse	WuT-Berufe in % der Gesamtbeschäftigung
Vereinigte Staaten	2.77	2.01	0.12	48.69	911.07	Jahresdurchschnittl. Patentswachstumsrate (0.24)	Anteil des Dienstleistungssektors an der FuE der Unternehmen (29.60)	Unternehmens-finanzierte FuE in Hochschulen und öffentlichen Einrichtungen (3.11)	11.03	FuE-Ausgaben Tochtergesellschaften in % der FuE-Ausgaben insg. (14.78)	9.53	14.98	32.32
Referenzjahr	2008	2008	2008	2008	2008	1998-2008	Anteil des Dienstleistungssektors an der FuE der Unternehmen (2006)	Unternehmens-finanzierte FuE in Hochschulen und öffentlichen Einrichtungen (2008)	2005-07	FuE-Ausgaben ausländ. Tochtergesellschaften in % der FuE-Ausgaben insg. (2007)	2007	2007	2008

Anmerkung: Die Tabelle zeigt für jeden Indikator die tatsächlichen Werte und den Referenzzeitraum. Für jeden Indikator in den Radar-Grafiken wurde das OECD-Land mit dem höchsten Wert mit 100 angesetzt, und die Durchschnittswerte wurden unter Berücksichtigung sämtlicher OECD-Länder berechnet, für die vergleichbare Daten vorliegen. Wenn ein Nicht-OECD-Land einen höheren Wert aufweist als den höchsten Wert im OECD-Raum, wird sein Wert mit dem höchsten Wert im OECD-Raum gleichgesetzt.

Tabelle 3.A1.2 **Länder mit den höchsten Werten in den Radar-Grafiken**

Indikator	Alle Länder	OECD-Länder
Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) in % des BIP	Israel ¹	Schweden
FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) in % des BIP	Israel ¹	Schweden
Wagniskapital in % des BIP	Finnland	Finnland
Von der Wirtschaft finanzierte GERD in % des BIP*	Israel ¹	Japan
Triade-Patente je Mio. Einwohner	Schweiz	Schweiz
Wissenschaftliche Artikel je Mio. Einwohner	Schweiz	Schweiz
Produktinnovationen einführende Unternehmen (in % aller Unternehmen)	Luxemburg ²	Luxemburg ²
Jahresdurchschnittliche Patentwachstumsrate, 1998-2008*	China	Polen
Nichttechnologische Innovationen einführende Unternehmen (in % aller Unternehmen)	Deutschland ³	Deutschland ³
Anteil des Dienstleistungssektors an der FuE der Unternehmen*	Slowak. Rep.	Slowak. Rep.
An Kooperationen beteiligte Unternehmen (in % aller Unternehmen)	Finnland	Finnland
Unternehmensfinanzierte FuE in Hochschulen und öffentlichen Einrichtungen	Russ. Föderation	Türkei
Patente unter Beteiligung ausländischer Miterfinder	Luxemburg	Luxemburg
FuE-Ausgaben ausländischer Tochtergesellschaften in % der FuE-Ausgaben insgesamt*	Irland	Irland
% der mit ausländischen Mitteln finanzierten GERD	Griechenland	Griechenland
Forscher je tausend Beschäftigte	Finnland	Finnland
Natur- und ingenieurwissenschaftliche Abschlüsse in % aller neuen Tertiärabslüsse	Korea	Korea
WuT-Berufe in % der Gesamtbeschäftigung	Luxemburg	Luxemburg
Anteil der Tertiärabsoventen an der Gesamtbeschäftigung*	Kanada	Kanada
% der Bevölkerung mit Tertiärabschluss (Altersgruppe 25-64 Jahre)*	Russ. Föderation	Kanada
Jahresdurchschnittliche Triade-Patentwachstumsrate 1997-2007*	Türkei	Türkei

* Alternative Indikatoren.

1. Israel ist seit dem 7. September 2010 Mitglied der OECD. Bei den in diesem Kapitel enthaltenen Verweisen auf OECD-Durchschnittswerte der Vergangenheit wurde Israel jedoch noch nicht berücksichtigt.
2. Kanada wies den höchsten Wert im OECD-Raum auf, die kanadischen Daten beziehen sich aber nur auf das Verarbeitende Gewerbe und wurden daher nicht im Durchschnitt berücksichtigt. Luxemburgs Wert wurde als höchster Wert verwendet. Vgl. Tabelle 3.A1.3.
3. Die Daten für Japan beziehen sich auf den Zeitraum 1999-2001 und wurden daher nicht im Durchschnitt berücksichtigt.

Tabelle 3.A1.3 **Datenquellen und methodologische Anmerkungen zu den Radar-Grafiken**

Indikator	Anmerkungen	Quelle
Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) in % des BIP	Vgl. MSTI wegen ausführlicher Anmerkungen. Die aus nationalen Quellen erhobenen Daten sind u.U. nicht voll mit den OECD-Daten kompatibel.	OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database</i> 2010/1; die Daten für Brasilien, Chile, Estland und Indien wurden ausgehend von nationalen Quellen zusammengestellt.
FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) in % des BIP	Vgl. MSTI wegen ausführlicher Anmerkungen. Die aus nationalen Quellen erhobenen Daten sind u.U. nicht voll mit den OECD-Daten kompatibel.	OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database</i> 2010/1; die Daten für Brasilien, Chile (CONICYT), Estland und Indien wurden ausgehend von nationalen Quellen zusammengestellt.
Wagniskapital in % des BIP	Die OECD definiert Wagniskapital als die Summe der „Seed-/Startup-Finanzierung“ und der „Frühentwicklungs- sowie Wachstumsfinanzierung“. Die Einteilung der Wagniskapitalfinanzierung in diese beiden großen Kategorien unterscheidet sich im Ländervergleich, weshalb die Daten u.U. nicht vollständig vergleichbar sind. Die „Frühentwicklungs- sowie Wachstumsfinanzierung“ umfasst in Australien z.B. Früh- und Spätphasen- sowie Turnaround-Finanzierungen, in Kanada sonstige Frühphasenfinanzierungen sowie Expansions- und Turnaround-Finanzierungen, in Korea anfängliche Frühphasen-, frühe Mittelphasen- (Unternehmen 3-5 Jahre) und späte Mittelphasen-Finanzierungen (Unternehmen 5-7 Jahre), im Vereinigten Königreich sonstige Frühphasen- und Expansions-Finanzierungen, in den Vereinigten Staaten und Israel Frühphasen- und Expansions-Finanzierungen und in den europäischen Ländern (außer im Vereinigten Königreich) Wachstums- und Rettungs-/Turnaround-Finanzierungen. Die OECD überprüft derzeit ihre Wagniskapitaldaten, und die künftige Definition von Wagniskapital wird voraussichtlich Turnaround-, Rettungs- und Spätphasen-Finanzierungen ausschließen. Auf Grund fehlender Daten wurden Chile, Island, Japan, Luxemburg, Mexiko, Neuseeland, die Slowakische Republik, Slowenien und die Türkei nicht im Durchschnitt berücksichtigt.	OECD, auf der Basis der Daten von Thomson Financial, PwC, EVCA, nationale Wagniskapitalvereinigungen und Venture Enterprise Centre. OECD, <i>Entrepreneurship Financing Database</i> , 2009. Die Daten für Australien stammen vom Australian Bureau of Statistics. Dessen bevorzugte Definition von Wagniskapital umfasst lediglich Pre-seed-, Seed-, Start-up- und Frühphasen-Finanzierungen.
Von der Wirtschaft finanz. GERD in % des BIP	Vgl. MSTI wegen ausführlicher Anmerkungen.	OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database</i> 2010/1.
Triade-Patente je Mio. Einwohner	Die Berechnung der Patentzahlen basiert auf dem frühesten Prioritätsdatum der Erstanmeldung und dem Herkunftsland des Erfinders (anteilige Zählung). Triade-Patente sind Patente, die zum Schutz ein und derselben Erfindung jeweils beim Europäischen Patentamt (EPA), beim Patent- und Markenamt der Vereinigten Staaten (USPTO) und beim Japanischen Patentamt (JPO) angemeldet wurden.	OECD, <i>Patent Database</i> , 2010, auf der Basis der EPO <i>Worldwide Statistical Patent Database (PATSTAT)</i> , 2010). Die Bevölkerungsdaten stammen aus OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database</i> 2010/1. Für Brasilien, Chile, Estland und Indien sind die Bevölkerungsdaten der <i>World Economic Outlook Database (April 2010)</i> des Internationalen Währungsfonds entnommen.
Wissenschaftliche Artikel je Mio. Einwohner	Die Berechnungen basieren auf den Adressen der Einrichtungen, zu denen die Autoren gehören (anteilige Zählung). Berücksichtigt werden Artikel, Rezensionen, Konferenzvorträge, Konferenzberichte sowie Anmerkungen aus Zeitschriften und Tagungsberichten.	OECD-Berechnungen, auf der Basis von Scopus Custom Data, Elsevier, Dezember 2009. Die Bevölkerungsdaten stammen aus OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database</i> , Dezember 2009. Für Brasilien, Chile, Estland und Indien sind die Bevölkerungsdaten der <i>World Economic Outlook Database (April 2010)</i> des Internationalen Währungsfonds entnommen.
Produktinnovationen einführende Unternehmen (in % aller Unternehmen)	Die Innovationserhebungsdaten aus Kanada, Frankreich, Korea und Japan wurden bei der Berechnung des Durchschnitts nicht berücksichtigt. Die aus nationalen Quellen erhobenen Daten sind u.U. nicht voll mit dem OECD Innovation Microdata Project kompatibel.	OECD, Arbeitsgruppe nationaler Sachverständiger für WuT-Indikatoren (NESTI), <i>Innovation Microdata Project</i> auf der Basis der CIS 2006, Juni 2009, sowie nationale Datenquellen. Für Australien (2006-2007), <i>Business Characteristics Survey</i> 2006-2007; Kanada (2002-2004, <i>Verarbeitendes Gewerbe</i>), <i>Survey of Innovation</i> 2005; Island (2002-2004), CIS 2004; Japan (1999-2001), J-NIS 2003; Korea (2005-2007, <i>Verarbeitendes Gewerbe</i>), <i>Korean Innovation Survey</i> 2008; Mexiko (2006-2007), <i>Research and Technological Development Survey</i> 2008; Neuseeland (2006-2007), <i>Business Operations Survey</i> 2007; Südafrika (2002-2004), <i>South African Innovation Survey</i> 2005. Die Daten für Brasilien, die Russische Föderation und China wurden ausgehend von nationalen Quellen zusammengestellt.

Tabelle 3.A1.3 (Forts.) **Datenquellen und methodologische Anmerkungen zu den Radar-Grafiken**

Indikator	Anmerkungen	Quelle
Jahresdurchschnittliche Patentwachstumsrate 1997-2007	Die Berechnung der Patentzahlen basiert auf dem frühesten Prioritätsdatum der Erstanmeldung und dem Herkunftsland des Erfinders (anteilige Zählung). Triade-Patente sind Patente, die zum Schutz ein und derselben Erfindung jeweils beim Europäischen Patentamt (EPA), beim Patent- und Markenamt der Vereinigten Staaten (USPTO) und beim Japanischen Patentamt (JPO) angemeldet wurden.	OECD, <i>Patent Database</i> , 2010.
Nichttechnologische Innovationen einführende Unternehmen (in % aller Unternehmen)	Die Innovationserhebungsdaten aus Australien, Kanada, Frankreich, Irland, Italien, Korea, Japan, der Slowakischen Republik und Spanien wurden nicht im Durchschnitt berücksichtigt. Die aus nationalen Quellen erhobenen Daten sind u.U. nicht voll mit dem OECD Innovation Microdata Project kompatibel.	OECD, Arbeitsgruppe nationaler Sachverständiger für WuT-Indikatoren (NESTI), Innovation Microdata Project auf der Basis der CIS 2006, Juni 2009, sowie nationale Datenquellen. Für Australien (2006-2007): Business Characteristics Survey 2006-2007; Kanada (2002-2004, Verarbeitendes Gewerbe): Survey of Innovation 2005; Island (2002-2004): CIS 2004; Japan (1999-2001): J-NIS 2003; Korea (2005-2007, Verarbeitendes Gewerbe): Korean Innovation Survey 2008; Neuseeland (2006-2007): Business Operations Survey 2007; Südafrika (2002-2004): South African Innovation Survey 2005. Die Daten für Brasilien, die Russische Föderation und China wurden ausgehend von nationalen Quellen zusammengestellt.
Anteil des Dienstleistungssektors an der FuE der Unternehmen	–	OECD, <i>ANBERD Database</i> , 2009.
An Kooperationen beteiligte Unternehmen (in % aller Unternehmen)	Die Innovationserhebungsdaten aus Kanada, Frankreich, Korea und Japan wurden nicht im Durchschnitt berücksichtigt (Daten nur zum Verarbeitenden Gewerbe und alte Daten). Die aus nationalen Quellen erhobenen Daten sind u.U. nicht voll mit dem OECD Innovation Microdata Project kompatibel.	OECD, Arbeitsgruppe nationaler Sachverständiger für WuT-Indikatoren (NESTI), Innovation Microdata Project auf der Basis der CIS 2006, Juni 2009, sowie nationale Datenquellen. Die Daten für Brasilien und China wurden ausgehend von nationalen Quellen zusammengestellt.
Unternehmensfinanzierte FuE in Hochschulen und öffentl. Einrichtungen (in % der in beiden Sektoren insg. durchgeführten FuE)	Für die Schweiz betreffen die Daten nur den Hochschulsektor.	OECD, <i>R&D Database</i> , Juni 2010.
Patente unter Beteiligung ausländischer Miterfinder	Die Berechnung der Patentzahlen basiert auf dem frühesten Prioritätsdatum der Erstanmeldung und dem Herkunftsland des Erfinders (einfache Zählung). Anteil der Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt (EPA), an denen mindestens ein ausländischer Miterfinder beteiligt ist, an den insgesamt eingereichten Patentanträgen.	OECD, <i>Patent Database</i> , 2010.
FuE-Ausgaben ausländischer Tochtergesellschaften in % der FuE-Ausgaben insgesamt	Vgl. MSTI wegen ausführlicher Anmerkungen.	OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database</i> 2010/1.
% der mit ausländischen Mitteln finanzierten GERD	Vgl. MSTI wegen ausführlicher Anmerkungen. Die aus nationalen Quellen erhobenen Daten sind u.U. nicht voll mit den OECD-Daten kompatibel. Auf Grund fehlender Daten wurden Chile, Griechenland, die Schweiz und die Vereinigten Staaten nicht im Durchschnitt berücksichtigt.	OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database</i> 2010/1; CONICYT für Chile.
Forscher je tausend Beschäftigte	Vgl. MSTI wegen ausführlicher Anmerkungen. Die aus nationalen Quellen erhobenen Daten sind u.U. nicht voll mit den OECD-Daten kompatibel.	OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database</i> 2010/1. Die Daten für Brasilien, Chile und Estland wurden ausgehend von nationalen Quellen zusammengestellt. Für Indien stammen die Daten von der UNESCO auf der Grundlage nationaler Quellen.
Natur- und ingenieurwissenschaftliche Abschlüsse in % aller neuen Tertiärschlüsse	Die aus nationalen Quellen erhobenen Daten sind u.U. nicht voll mit den OECD-Daten kompatibel	OECD, <i>Education Database</i> 2009, UNESCO Institute for Statistics und <i>China Statistical Yearbook</i> .
WuT-Berufe in % der Gesamtbeschäftigung	OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009 und OECD-Berechnungen. Die Beschäftigung in wissenschaftlich-technischen Berufen insgesamt ist für Japan wahrscheinlich zu niedrig angesetzt. Auf Grund fehlender Daten sind Chile, Island, Mexiko, Slowenien und die Schweiz nicht im OECD-Durchschnitt berücksichtigt.	OECD, <i>Science and Technology and Industry Scoreboard</i> 2009. OECD-Berechnungen, auf der Basis von Daten der Arbeitskräfteerhebung der EU, der US Current Population Survey, australischer, kanadischer, japanischer und neuseeländischer Arbeitskräfteerhebungen sowie der Korean Economically Active Population Survey.
Anteil der Tertiärschüler an der Gesamtbeschäftigung	–	OECD, <i>Educational Attainment Database</i> , 2009.
% der Bevölkerung mit Tertiärschluss (Altersgruppe 25-64 J.)	Umfasst Abschlüsse im Tertiärbereich A und B sowie weiterführende Forschungsprogramme.	OECD, <i>Education Database</i> 2010.

Tabelle 3.A1.4 **Länderspezifische Abbildungen, Datenquellen und Anmerkungen**

Land	Linke Abbildung	Rechte Abbildung
Australien	Veröffentlichte wissenschaftliche Artikel, je Million Einwohner, 1998 und 2008. Quelle: OECD, <i>Main Science and Technology Indicators</i> , Juni 2010; OECD-Berechnungen, auf der Basis von Scopus Custom Data, Elsevier, Dezember 2009.	An Innovationskooperationen beteiligte Unternehmen, in Prozent der innovierenden Unternehmen, 2004-2006. Berücksichtigt wurden folgende Wirtschaftszweige: Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden; Herstellung von Waren; Energie- und Wasserversorgung; Großhandel; Verkehr und Lagerei; Nachrichtenübermittlung; Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen; EDV- und damit zusammenhängende Aktivitäten; Aktivitäten in den Bereichen Architektur und Ingenieurwesen; technische Tests und Analysen. Quellen: OECD, Innovation Microdata Project auf der Basis der CIS 2006, Juni 2009, sowie nationale Datenquellen (Australien: Business Characteristics Survey 2006-2007; Island (2002-2004): CIS 2004; Japan (1999-2001): J-NIS 2003; Neuseeland (2006-2007): Business Operations Survey 2007; Südafrika (2002-2004): South African Innovation Survey 2005).
Österreich	An internationalen Innovationskooperationen beteiligte Unternehmen, in Prozent aller Unternehmen, 2004-2006. OECD, NESTI Innovation Microdata Project auf der Basis der CIS 2006, Juni 2009, sowie nationale Datenquellen.	Wagniskapitalinvestitionen, in Prozent des BIP, 2008. OECD, <i>Entrepreneurship Financing Database</i> , 2009.
Belgien	Fremdbesitz inländischer Erfindungen, in Prozent, 2004-2006. OECD <i>Science, Technology and Industry Scoreboard 2009</i> ; OECD, <i>Patent Database</i> , Juni 2009.	Vom Staat finanzierte BERD, in Prozent der gesamten BERD, 1991-2008. OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database 2010/1</i> .
Brasilien	Patente unter Beteiligung ausländischer Miterfinder, in Prozent der PCT-Patentanmeldungen, 2005-2007. OECD <i>Science, Technology and Industry Scoreboard 2009</i> ; OECD, <i>Patent Database</i> , Juni 2009.	Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD), in Prozent des BIP, 2008. OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database 2010/1</i> ; die Daten für Brasilien, Chile, Estland und Indien wurden ausgehend von nationalen Quellen zusammengestellt.
Kanada	Humanressourcen für Wissenschaft und Technologie, ausgewählte Indikatoren, 2007 und 2008. OECD <i>Science, Technology and Industry Scoreboard 2009</i> ; OECD-Berechnungen.	Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD), in Prozent des BIP, 2000-2008. OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database 2010/1</i> .
Chile	Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD), in Prozent des BIP, 2008. OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database 2010/1</i> .	Patente unter Beteiligung ausländischer Miterfinder, in Prozent der PCT-Patentanmeldungen, 2005-2007. OECD <i>Science, Technology and Industry Scoreboard 2009</i> ; OECD, <i>Patent Database</i> , Juni 2009.
China	Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD), in Prozent des BIP, 1991-2008. OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database 2010/1</i> .	Natur- und ingenieurwissenschaftliche Abschlüsse, in Prozent aller neuen Tertiärabslüsse, 2007. OECD, <i>Education Database</i> , September 2009; <i>China Statistical Yearbook 2008</i> .
Tschechische Republik	Wachstum der Arbeitsproduktivität, jahresdurchschnittliche Wachstumsrate, 2000-2008. OECD <i>Stat Database, Productivity: Labour productivity-Total economy</i> .	Ausländische Direktinvestitionszuflüsse, in Prozent des BIP, Durchschnitt 2003-2008. OECD, <i>Science, Technology and Industry Scoreboard 2009</i> ; IWF, <i>Balance of Payments Statistics</i> , Juli 2009.
Dänemark	Unternehmen mit neu am Markt eingeführten Produktinnovationen, in Prozent aller Unternehmen, 2004-2006. OECD <i>Science, Technology and Industry Scoreboard 2009</i> ; Eurostat, CIS-2006, Mai 2009.	Anteil der WuT-Berufe an der Gesamtbeschäftigung, in Prozent der Gesamtbeschäftigung, 2008. OECD <i>Science, Technology and Industry Scoreboard 2009</i> ; OECD-Berechnungen.
Estland	Wachstum der FuE des Unternehmenssektors, kumulierte Jahreswachstumsrate, 1998-2008. OECD <i>Science, Technology and Industry Scoreboard 2009</i> ; OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database 2010/1</i> .	Veröffentlichte wissenschaftliche Artikel, 1998 und 2008, je Million Einwohner, ausgewählte Länder. OECD, <i>Main Science and Technology Indicators</i> , Juni 2010; OECD-Berechnungen, auf der Basis von Scopus Custom Data, Elsevier, Dezember 2009; Internationaler Währungsfonds, <i>World Economic Outlook Database</i> , April 2010.
Finnland	Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD), in Prozent des BIP, 2000-2008. OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database 2010/1</i> .	Mit ausländischen Mitteln finanzierte Bruttoinlandsaufwendungen für FuE, in Prozent der gesamten GERD, 2008. OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database 2010/1</i> .
Frankreich	GERD pro Kopf, in US-\$ zu jeweiligen KKP, 2008. OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database 2010/1</i> .	WuT-Berufe in Prozent der Gesamtbeschäftigung, 2008. OECD <i>Science, Technology and Industry Scoreboard 2009</i> ; OECD-Berechnungen.
Deutschland	Wagniskapitalinvestitionen, in Prozent des BIP, 2008. OECD, <i>Entrepreneurship Financing Database 2009</i> .	Triade-Patente je Million Einwohner, 2008. OECD, <i>Patent Database</i> , Januar 2010. Die Bevölkerungsdaten stammen aus OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database 2010/1</i> .
Griechenland	FuE-Investitionen des Unternehmenssektors nach Unternehmensgröße, in Prozent der gesamten FuE-Investitionen des Unternehmenssektors, 2007. OECD <i>Science, Technology and Industry Scoreboard 2009</i> .	Bruttoinlandsaufwendungen für FuE nach Finanzierungsquelle, in Prozent der gesamten GERD, 2008 oder letztes verfügbares Jahr. OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database 2010/1</i> .

Tabelle 3.A1.4 (Forts.) **Länderspezifische Abbildungen, Datenquellen und Anmerkungen**

Land	Linke Abbildung	Rechte Abbildung
Ungarn	Wachstum der realen FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors, kumulierte Jahreswachstumsrate, 1998-2008. <i>OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009; OECD, Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database 2010/1.</i>	Zunahme der Zahl der Forscher, kumulierte Jahreswachstumsrate, 1998-2008. <i>OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009; OECD, R&D Database, Mai 2009.</i>
Island	Bruttoinlandsprodukt, jährliche reale Wachstumsraten, 2000-2009. <i>OECD.Stat Database, Key Short-Term Economic Indicators.</i>	Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD), in Prozent des BIP, 2008. <i>OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009; OECD, Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database 2010/1.</i>
Indien	Patente unter Beteiligung im Ausland ansässiger Miterfinder, in Prozent aller Patentanmeldungen, 2005-2007. <i>OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009; OECD, Patent Database, 2010.</i>	Bildungsniveau, Prozentsatz der Bevölkerung im Alter von 25-64 Jahren mit Tertiärabschluss, 2008. <i>OECD, Education Database 2010.</i>
Indonesien	Oben links: Veränderung des Beitrags der Hochtechnologiesektoren zur Handelsbilanz des Verarbeitenden Gewerbes, in Prozent des Industriegüterhandels, 1997 und 2007. <i>OECD, STAN Indicators Database 2009.</i> Die zu Grunde gelegten Datenreihen stammen aus <i>STAN Bilateral Trade Database.</i> Unten links: Wachstum der Exporte mit hohem und mittlerem Technologiegehalt, jahresdurchschnittliche Wachstumsrate, 1998-2008. <i>OECD, STAN Indicators Database 2010.</i> Die zu Grunde gelegten Datenreihen stammen aus <i>STAN Bilateral Trade Database.</i>	Oben rechts: Gesamtexporte und -importe, Durchschnitt, in Prozent des BIP, 1997 und 2007. <i>OECD, National Accounts Database, Juni 2009,</i> und Internationaler Währungsfonds. Unten rechts: Zunahme ausländischer Stipendiaten in den Vereinigten Staaten, nach Herkunftsland, jahresdurchschnittliche Wachstumsrate, 1997-2007. <i>OECD, auf der Basis von Institute of International Education (IIE); OECD, Research and Development Statistics, Juni 2009.</i>
Irland	Mit ausländischen Mitteln finanzierte Bruttoinlandsaufwendungen für FuE, in Prozent der gesamten GERD, 2008. <i>OECD, Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database 2010/1.</i>	Bruttoinlandsprodukt, jahresdurchschnittliche Wachstumsrate, 2000-2009. <i>OECD.Stat Database, Key Short-Term Economic Indicators.</i>
Israel	Bruttoinlandsaufwendungen für FuE, in Prozent des BIP, 2008. <i>OECD, Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database 2010/1.</i>	Mit ausländischen Mitteln finanzierte Bruttoinlandsaufwendungen für FuE, in Prozent der gesamten GERD, 2008. <i>OECD, Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database 2010/1.</i>
Italien	Natur- und ingenieurwissenschaftliche Abschlüsse, in Prozent aller neuen Tertiärabschlüsse, 2007. <i>OECD, Education Database, September 2009.</i>	Wagniskapitalinvestitionen, in Prozent des BIP, 2008. <i>OECD, Entrepreneurship Financing Database 2009.</i>
Japan	Bruttoinlandsaufwendungen für FuE, in Prozent des BIP, 2008. <i>OECD, Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database 2010/1.</i>	Natur- und ingenieurwissenschaftliche Abschlüsse, in Prozent aller neuen Tertiärabschlüsse, 2007. <i>OECD, Education Database, September 2009.</i>
Korea	Zunahme der Zahl der Forscher in Unternehmen, jahresdurchschnittliche Wachstumsrate, 1998-2008. <i>OECD, MSTI Database 2010/1.</i>	Patente unter Beteiligung ausländischer Miterfinder, in Prozent der PCT-Patentanmeldungen, 2005-2007. <i>OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009; OECD, Patent Database, 2010.</i>
Luxemburg	Zunahme der Zahl der Forscher in Unternehmen, jahresdurchschnittliche Wachstumsrate, 1998-2008. <i>OECD, Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database 2010/1.</i>	Anteil der WuT-Berufe an der Gesamtbeschäftigung, ausgewählte Länder, 2008. <i>OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009; OECD-Berechnungen.</i>
Mexiko	Wachstum der Exporte mit hohem und mittlerem Technologiegehalt, jahresdurchschnittliche Wachstumsrate, 1998-2008. <i>OECD, STAN Indicators Database 2010.</i> Die zu Grunde gelegten Datenreihen stammen aus <i>STAN Bilateral Trade Database.</i>	Anteil der Tertiärabsolventen an der Gesamtbeschäftigung, in Prozent der Gesamtbeschäftigung, 2007. <i>OECD, Educational Attainment Database, 2009.</i>
Niederlande	BERD- und GERD-Intensität, in Prozent des BIP, 2008. <i>OECD, Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database 2010/1.</i>	Anteil der WuT-Berufe an der Gesamtbeschäftigung, in Prozent der Gesamtbeschäftigung, 2008. <i>OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009; OECD-Berechnungen.</i>
Neuseeland	Exporte mit hohem Technologiegehalt, in Prozent der Gesamtausfuhr des Verarbeitenden Gewerbes, 2008. <i>OECD, STAN Indicators Database 2010.</i> Die zu Grunde gelegten Datenreihen stammen aus <i>STAN Bilateral Trade Database.</i>	Abschlussquoten (Erstabschlüsse Tertiärbereich A), in Prozent der betreffenden Alterskohorte, 2006. <i>OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009; OECD, Education at a Glance 2008; OECD Indicators, 2008; UNESCO Institute for Statistics 2009; China Statistical Yearbook 2008.</i>
Norwegen	FuE-Intensität, GERD in Prozent des BIP, 2000-2008. <i>OECD, Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database 2010/1.</i>	Anteil der WuT-Berufe an der Gesamtbeschäftigung, in Prozent der Gesamtbeschäftigung, 2008. <i>OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009; OECD-Berechnungen.</i>
Polen	Natur- und ingenieurwissenschaftliche Abschlüsse, in Prozent aller neuen Tertiärabschlüsse, 2007. <i>OECD, Education Database, September 2009.</i>	Forscher je tausend Beschäftigte, 2008. <i>OECD, Main Science and Technology Indicators 2010/1.</i>

Tabelle 3.A1.4 (Forts.) **Länderspezifische Abbildungen, Datenquellen und Anmerkungen**

Land	Linke Abbildung	Rechte Abbildung
Portugal	Natur- und ingenieurwissenschaftliche Abschlüsse, in Prozent aller neuen Tertiärabslüsse, 2007. OECD, <i>Education Database</i> , September 2009.	Veröffentlichte wissenschaftliche Artikel, je Million Einwohner, 1998 und 2008. OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database</i> 2010/1; OECD-Berechnungen, auf der Basis von Scopus Custom Data, Elsevier, Dezember 2009.
Russische Föderation	Bildungsniveau, Prozentsatz der Bevölkerung im Alter von 25-64 Jahren mit Tertiärababschluss, 2008. OECD, <i>Education Database</i> , 2010.	Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD), in Prozent des BIP, 1990-2008. OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database</i> 2010/1.
Slowakische Republik	Natur- und ingenieurwissenschaftliche Abschlüsse, in Prozent aller neuen Tertiärabslüsse, 2007. OECD, <i>Education Database</i> , September 2009.	Veröffentlichte wissenschaftliche Artikel, je Million Einwohner, 1998 und 2008. OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database</i> 2010/1; OECD-Berechnungen, auf der Basis von Scopus Custom Data, Elsevier, Dezember 2009.
Slowenien	FuE-Intensität, GERD und BERD in Prozent des BIP, 1993-2008. OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database</i> 2010/1.	Vom Staat finanzierte FuE nach Unternehmensgröße, in Prozent, 2007. OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database</i> 2010/1.
Südafrika	Bruttoinlandsaufwendungen für FuE, in Prozent des BIP, 1983-2007. OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database</i> 2010/1.	Unternehmen mit nichttechnologischen Innovationen, in Prozent aller Unternehmen, 2004-2006. Eurostat, Community Innovation Survey (New Cronos) 2009; die Daten für Australien, Brasilien, Japan, Neuseeland, die Russische Föderation und Südafrika wurden ausgehend von nationalen Quellen zusammengestellt.
Spanien	Natur- und ingenieurwissenschaftliche Abschlüsse, in Prozent aller neuen Tertiärabslüsse, 2007. OECD, <i>Education Database</i> , September 2009.	Wagniskapitalintensität nach Entwicklungsphase, in Prozent des BIP, 2008. OECD, <i>Entrepreneurship Financing Database</i> 2009.
Schweden	Wagniskapitalinvestitionen, in Prozent des BIP, ausgewählte Länder, 2008. OECD, <i>Entrepreneurship Financing Database</i> 2009.	Auf den Dienstleistungssektor entfallende BERD, in Prozent der gesamten BERD, 2007. OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database</i> 2010/1; OECD, <i>ANBERD Database</i> , 2009.
Schweiz	Mit ausländischen Mitteln finanzierte Bruttoinlandsaufwendungen für FuE, in Prozent der gesamten GERD, 2008. OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database</i> 2010/1.	PCT-Patente unter Beteiligung im Ausland ansässiger Miterfinder, in Prozent aller PCT-Patentanmeldungen 2005-2007. OECD <i>Science, Technology and Industry Scoreboard</i> 2009; OECD, <i>Patent Database</i> 2010, auf der Basis der <i>EPO Worldwide Statistical Patent Database (PATSTAT)</i> , 2010).
Türkei	Unternehmen mit neu am Markt eingeführten Produktinnovationen, in Prozent aller Unternehmen, 2004-2006. Eurostat, Community Innovation Survey (New Cronos) 2009 und nationale Datenquellen.	FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors, in Prozent des BIP. OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database</i> 2010/1; die Daten für Brasilien, Chile (CONICYT), Estland und Indien wurden ausgehend von nationalen Quellen zusammengestellt.
Vereinigtes Königreich	Komplementäre Innovationsstrategien im Dienstleistungssektor, in Prozent aller Dienstleistungsunternehmen, 2004-2006. OECD, Innovation Microdata Project auf der Basis der CIS 2006, Juni 2009, sowie nationale Datenquellen.	Wagniskapitalinvestitionen, ausgewählte Länder, Mio. US-\$ und % des BIP, 2008. OECD, <i>Entrepreneurship Financing Database</i> 2009.
Vereinigte Staaten	US-Wagniskapitalinvestitionen nach Branchen, Mio. US-\$, 1995-2009. OECD <i>Science, Technology and Industry Scoreboard</i> 2009; PricewaterhouseCoopers/National Venture Capital Association MoneyTree(tm) Report.	Veröffentlichte wissenschaftliche Artikel, je Million Einwohner, 1998 und 2008. OECD, <i>Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database</i> 2010/1; OECD-Berechnungen, auf der Basis von Scopus Custom Data, Elsevier, Dezember 2009.

Kapitel 4

„Policy Mix“ im Innovationsbereich

In jüngster Zeit hat das Konzept eines „Policy Mix“ im Innovationsbereich in den Überlegungen, in Bezug auf das Gleichgewicht und die Kohärenz der strategischen Politikaufgaben und des Spektrums der verwendeten Politikinstrumente, zunehmend Anklang gefunden. In diesem Kapitel wird dieses Konzept weiterentwickelt und seine Brauchbarkeit im Hinblick auf die Evaluierung und Gestaltung der Innovationspolitik erforscht. Der hier beschriebene Analyserahmen wird eine wichtige Komponente des neuen Handbuchs zur Innovationspolitik werden, das derzeit als Anschlussarbeit zur OECD-Innovationsstrategie erstellt wird.

Die statistischen Daten für Israel wurden von den zuständigen israelischen Stellen bereitgestellt, die für sie verantwortlich zeichnen. Die Verwendung dieser Daten durch die OECD erfolgt unbeschadet des völkerrechtlichen Status der Golanhöhen, von Ost-Jerusalem und der israelischen Siedlungen im Westjordanland.

Einführung

Das Bewusstsein im Hinblick auf die Möglichkeiten des Staats zur Förderung der Innovationstätigkeit sowie zur Beeinflussung des Tempos und der Richtung der technologischen Veränderungen ist derzeit im Wandel begriffen. Das jüngste Beispiel erfolgreicher aufstrebender Volkswirtschaften – aber auch vieler der am weitesten entwickelten Innovationsländer – zeigt, dass der Staat weiterhin eine wichtige Rolle bei der Förderung der Wissenschaft, Technologie und Innovation (WTI) spielt. Gleichzeitig denken die Regierungen aus verschiedenen Gründen darüber nach, wie sie mit den verfügbaren Ressourcen die besten Ergebnisse erzielen können. Die Haushaltskonsolidierung wird Einschränkungen zur Folge haben, wenngleich es Bemühungen geben wird, Ausgabenbereiche auszusparen, die als Schlüssel für die zukünftige Innovationsleistung und Wettbewerbsfähigkeit eines Landes betrachtet werden.

Ein besseres Verständnis der Auswirkungen der Politikmaßnahmen, die in spezifischen nationalen (oder regionalen) Kontexten verabschiedet wurden, trägt zu einer realistischeren Beurteilung dessen bei, was von staatlichen Interventionen zu erwarten ist. In den vergangenen Jahrzehnten hat eine wachsende Zahl von Ländern beeindruckende Anstrengungen unternommen, um spezifische Programme und Instrumente zur WTI-Förderung zu prüfen und zu evaluieren. Trotz dieser Fortschritte bleibt indessen die Herausforderung bestehen, einen geeigneten Policy Mix zu finden, der verschiedene Politiken, von Rahmenkonzepten bis hin zu zweckbestimmten WTI-Politiken kombiniert und gut an das jeweils vorherrschende Umfeld sowie die nationalen Ziele angepasst ist. Darüber hinaus lässt sich diese Aufgabe nicht ein für alle Mal lösen, da sich Gegenstand und Inhalt staatlicher Politikmaßnahmen unter dem Einfluss von Veränderungen bei externen Faktoren (wie der Globalisierung und dem technischen Fortschritt) sowie der wirtschaftlichen und institutionellen Entwicklung im Lauf der Zeit ändern. Diese Fakten beeinflussen wiederum sowohl die erreichbaren Ziele als auch die Fähigkeit, sie tatsächlich zu erreichen, und nicht zuletzt auch den Komplexitätsgrad der staatlichen Verwaltung an sich.

Im Idealfall besteht die Aufgabe der WTI-Politikverantwortlichen darin, eine optimale Mischung aus Politiken und Instrumenten zur Stimulierung der Innovationsleistung zu entwickeln, bei der die möglichen positiven und negativen Interaktionen zwischen einzelnen Instrumenten berücksichtigt werden und eine ausgewogene Unterstützung angesichts der ganzen Bandbreite an Herausforderungen gewahrt ist, denen das Innovationssystem eines Landes gegenübersteht. In der Praxis sollte der Policy Mix angesichts aller Unsicherheiten und Einschränkungen unter dem Strich ausreichende Nutzeffekte erbringen. Auch sollte er an die jeweiligen nationalen Gegebenheiten angepasst sein, z.B. die Industriestruktur im Hinblick auf die Aktivitäten und die Größe der Unternehmen, die Rolle der Hochschulen und staatlichen Forschungslabore usw.

Bei der Beurteilung eines Policy Mix geht es vor allem darum, ob er angemessen, effizient und wirkungsvoll ist. Zum Beispiel: Bietet der Policy Mix eine Antwort auf die wichtigsten Herausforderungen für die Innovationskraft des Landes oder bestehen offensichtliche Lücken? Wird die Balance zwischen den wichtigsten Politikbereichen dem relativen Umfang der Innovationsherausforderungen gerecht? Auf der Ebene der Instrumente: Sind diese zu

zahlreich oder ist ihre Zahl zu gering, und ist der Umfang angemessen? Sind die einzelnen Instrumente gut konzipiert und effektiv (d.h. wird die richtige Art von Instrument verwendet, um das jeweilige Problem zu lösen, und baut es auf Regeln guter Praxis auf)? Gibt es Synergieeffekte zwischen den einzelnen Instrumenten?

Fragen zum Policy Mix beschränken sich nicht auf eine Evaluierung der bestehenden Politikmechanismen. Sie erstrecken sich auch auf den Aufbau neuer Strukturen. Aus dieser Perspektive lassen sich einige der oben erwähnten Fragen neu formulieren, z.B.: Wie lässt sich ein Policy Mix umsetzen, der den Innovationsherausforderungen des Landes gerecht wird? Wie lässt sich die internationale beste Praxis an lokale Bedingungen und Gegebenheiten anpassen? Wie ist mit den Trade-offs umzugehen, die beim Verfolgen mehrerer Ziele ins Spiel kommen? Wie lassen sich Politikziele und Instrumente zeitlich staffeln, um die beste Wirkung zu erzielen?

Es gibt keine eindeutigen Antworten auf diese Fragen, und die vorgeschlagenen Lösungen sind oft schwierig umzusetzen. Außerdem führt die Ausweitung der Zielbandbreite der Innovationspolitik und der eingesetzten Maßnahmenpakete zu einer immer komplexeren Politiklandschaft. Teilweise spiegelt dies eine Veränderung des Verständnisses der Bestimmungsfaktoren wider, die der Innovationstätigkeit zu Grunde liegen. Diese reichen über die Produktion von Wissen durch Forschung und Entwicklung (FuE) hinaus und betreffen eine Reihe von Faktoren, die erwiesenermaßen die Innovationstätigkeit der Unternehmen beeinflussen. Durch die weitgehende Aufnahme des Innovationssystem-Ansatzes in den letzten Jahrzehnten sind Politikverantwortliche und Analysten zu einer umfassenderen Einschätzung der Akteure und Faktoren gelangt, die für die Innovationsleistung eines Landes, einer Region oder eines Bereichs verantwortlich sind. Diese Ausweitung des innovationspolitischen „Rahmens“ hat neue Beweggründe für Politikinterventionen entstehen lassen und zu einem umfangreicheren „Katalog“ von Politikinstrumenten geführt. Dies hat wiederum Probleme hinsichtlich der Auswahl der Politikinstrumente aufgeworfen und angesichts der Interaktion zwischen unterschiedlichen Instrumenten in spezifischen nationalen Kontexten Befürchtungen über das Gleichgewicht und die Kohärenz des Policy Mix zur Unterstützung der Innovationstätigkeit aufkommen lassen.

Gleichzeitig kam es in zahlreichen OECD-Ländern zu einer Zunahme des Regionalismus, wodurch die Behörden auf subnationaler Ebene mehr Kontrolle über Politik und Ressourcen erhielten. Ihr Interesse an der Förderung der lokalen sozioökonomischen Entwicklung hat der Innovationstätigkeit und zunehmend auch subnationalen Wissenschaftsprogrammen Vorschub geleistet. Noch komplizierter wird die Situation durch das Wachstum zwischen staatlicher Organisation und internationaler Regulierung, die zunehmend die Regierungsführung beeinflussen. Dies gilt insbesondere für Europa, wo die Europäische Kommission eine herausgehobene Rolle bei der Unterstützung der Forschungs- und Innovationsprogramme, hauptsächlich auf europäischer, jedoch auch auf subnationaler Ebene, einnimmt. Die Koordinierung verschiedener Ebenen – als Mehrebenengovernance bezeichnet – ist in der Regel unterentwickelt, trotz der oft evidenten Interdependenz dieser Ebenen. Dies könnte die Wirksamkeit der Politiken auf verschiedenen Ebenen einschränken und stellt eine erhebliche Ursache von Untätigkeit dar.

Die verschiedenen Arten der eingesetzten Politikinstrumente sind ein weiterer Anstoß für Veränderungen. In jüngster Zeit haben zahlreiche Regierungen direkte Finanzierungshilfen vergleichsweise wenig betont und mehr auf indirekte Förderung gesetzt. Jedes dieser Instrumente hat seine eigene Funktionsweise, eigene Qualifikationsanforderungen und Umsetzungsmechanismen, weshalb die staatlichen Verantwortlichen mit einer ganzen Reihe von Politikansätzen vertraut sein müssen. Insbesondere tendieren viele der neueren

indirekten Maßnahmen dazu, sich im Hinblick auf ihre Konzeption und ihre Umsetzung stark auf eine ganze Reihe von Drittparteien zu stützen. Die Folge war häufig die Entstehung komplizierter Governance-Komplexe aus staatlichen und nichtstaatlichen Akteuren, die in öffentlich-privaten Partnerschaften zusammenarbeiten. Dies bedeutet, dass staatliche Politikverantwortliche „eine wesentlich komplexere Anzahl von Überlegungen abwägen [müssen], nicht nur um zu entscheiden, ob, sondern auch wie gehandelt werden soll, und dann, wie ein gewisses Maß an Rechenschaftspflicht für die Ergebnisse erreicht werden kann“ (Salamon, 2002).

Dieses Kapitel stützt sich auf empirische Arbeiten, die im Rahmen der Länderprüfungen der Innovationspolitik durchgeführt wurden, sowie auf theoretische Analysen, die im Zusammenhang mit dem geplanten OECD-Handbuch Innovationspolitik standen. Zu Beginn werden die Bedeutungen und die Reichweite des Policy-Mix-Konzepts unter dem Blickwinkel untersucht, den Nutzen für die Politikevaluierung und -gestaltung zu erhöhen und das Konzept zu einer effektiveren Basis für den internationalen politischen Lernprozess zu machen. In dem Kapitel wird zunächst ein Rahmenkonzept eingeführt, das eine Zuordnung der Interaktionen zwischen einzelnen Politiken sowie zwischen Politiken und ihrem weiteren Umfeld ermöglicht. Es handelt sich dabei um einen wesentlichen Ausgangspunkt für die Beurteilung und Gestaltung eines Policy Mix. Anhand dieses Rahmens werden in den folgenden Abschnitten dann die Kombination und das Gleichgewicht der Politiken anhand von vier Dimensionen untersucht: Politikbereiche, Politikbegründungen, politikbestimmte strategische Ziele und Politikinstrumente. Anschließend werden Probleme der Politikkoordinierung in dezentralisierten Governance-Strukturen (distributed governance) in Verbindung mit einigen Beispielen aktueller Praktiken zur Verbesserung der Politikkohärenz analysiert. Ein letzter Abschnitt betrachtet die Aussichten für eine verbesserte internationale Wissensvermittlung im Hinblick auf die Gestaltung und Umsetzung der verschiedenen Politikkombinationen.

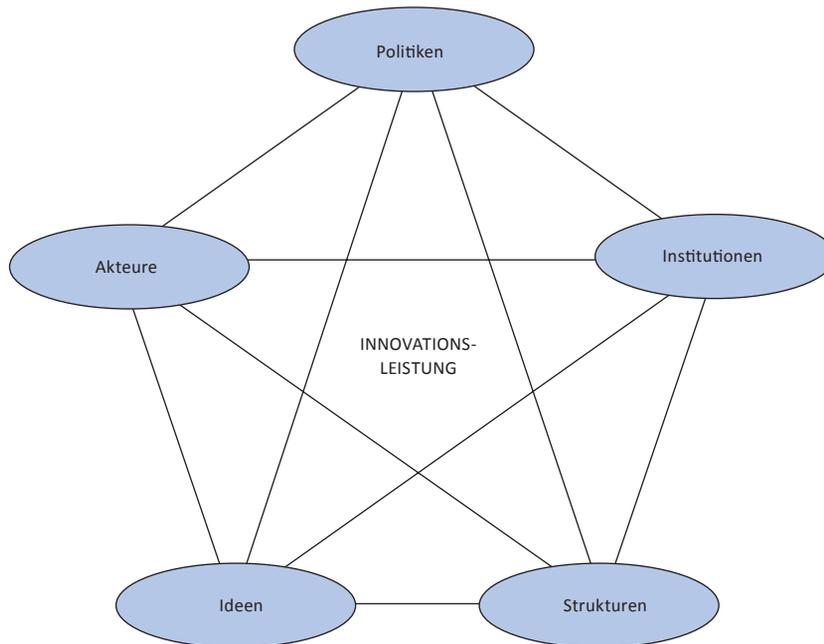
Was ist der Policy Mix und inwiefern ist er hilfreich?

Der Begriff Policy Mix ist in jüngster Zeit immer beliebter geworden und wird von internationalen Organisationen wie der OECD und der Europäischen Kommission häufig übernommen, wenn sie die Regierungen zu ihrer Innovationspolitik beraten. Eine genauere Begriffsbestimmung würde jedoch nicht schaden, sowohl hinsichtlich der Bedeutung (Flanagan et al., 2010) als auch der Konsequenzen des Begriffs für die Politikgestaltung. Der vorliegende Abschnitt stellt demzufolge eine Reihe von Bedeutungen für diesen Begriff vor und vereint sie in einem Rahmen, der sich bei der Politikevaluierung und -gestaltung als hilfreich erweisen dürfte.

Eingangs wurde das wachsende Interesse am Innovations-Policy-Mix bereits erklärt: Im Grunde spiegelt sich darin eine Anerkennung der Interdependenz und ein Verständnis der Tatsache wider, dass die Leistung oder das Verhalten von Innovationssystemen die Annahme ganzheitlicherer Perspektiven erfordert. Auch sollten Politikinterventionen, die Leistungsverbesserungen oder Verhaltensveränderungen bezwecken, auf einem Verständnis ihrer Interaktionen mit bereits existierenden Mechanismen basieren – ob sie beispielsweise komplementär, neutral oder einander entgegengesetzt sein werden.

Zunächst kann ein ganzheitlicherer Ansatz erreicht werden, indem eine Innovations-systemperspektive eingenommen wird, bei der der Einfluss und die Dynamik einer Kombination von Akteuren und Faktoren als entscheidend für die Innovationsleistung betrachtet werden. Abbildung 4.1. zeigt, dass darin verschiedene Strukturen, Institutionen,

Abbildung 4.1 **Interdependente Akteure und Faktoren mit Einfluss auf die Innovationsleistung**



Ideen und existierende Politiken enthalten sind, die zur Innovationsleistung beitragen. Diese werden in Kasten 4.1 kurz definiert. Ihre Interaktionen und gegenseitigen Abhängigkeiten erklären zahlreiche Eigenschaften des Innovationssystems, das komplexer ist als die Summe seiner Akteure und Faktoren. Dadurch bilden sie den umfassenderen politischen und sozioökonomischen Rahmen, in dem Politiken ausgearbeitet und umgesetzt werden, was die Durchführbarkeit einzelner Politikmaßnahmen ermöglicht und einschränkt.

In diesem Kontext steht der Begriff Policy Mix in der Regel für das Gleichgewicht und die Interaktionen zwischen verschiedenen Politiken. Da die Bedeutung des englischen Begriffs Policy (im Deutschen je nach Kontext mit „Instrumenten“, „Politik“, „Politikmaßnahmen“ zu übersetzen) recht ungenau ist, muss er präziser definiert werden, bevor Natur und Dynamik dieser Gleichgewichte und Interaktionen eingeschätzt werden können. In dieser Hinsicht kann eine „Politik“ so verstanden werden, dass sie vier unterschiedliche Dimensionen beinhaltet, nämlich: a) die *betroffenen Bereiche*, b) die *grundsätzlichen Beweggründe*, die der politischen Intervention zu Grunde liegen, c) die dadurch verfolgten *strategischen Aufgaben*, und d) die angewandten *Instrumente* (vgl. Abbildung 4.2 und Kasten 4.2 hinsichtlich der Definitionen). Zumindest in der Theorie existieren diese Dimensionen in hierarchisch aufeinander aufbauenden Beziehungen, d.h., dass die betroffenen Bereiche die Beweggründe für die politische Intervention bedingen, die wiederum die von den politisch Verantwortlichen verfolgten strategischen Aufgaben beeinflussen, welche sich ihrerseits auf die Wahl der passenden Instrumente auswirken. Dies verdeutlichen die einseitig ausgerichteten Pfeile in Abbildung 4.2, die von den Bereichen aus abwärts bis zu den Instrumenten fließen. Eine solche Perspektive wird allgemein angewandt, um die Angemessenheit der Wahlmöglichkeiten innerhalb einer Dimension zu beurteilen, unter Berücksichtigung der vorhergehenden Wahlmöglichkeiten und Bedingungen. Demnach bezieht sich eine der Bedeutungen des Begriffs Policy Mix auf die *Abstimmung unterschiedlicher Dimensionen von Politik*, insbesondere zwischen unterstützenden Beweggründen, strategischen Aufgaben und angewandten Instrumenten.

Kasten 4.1 **Kurzdefinitionen der Akteure und Faktoren (ohne Politik), die Einfluss auf die Innovationsleistung ausüben**

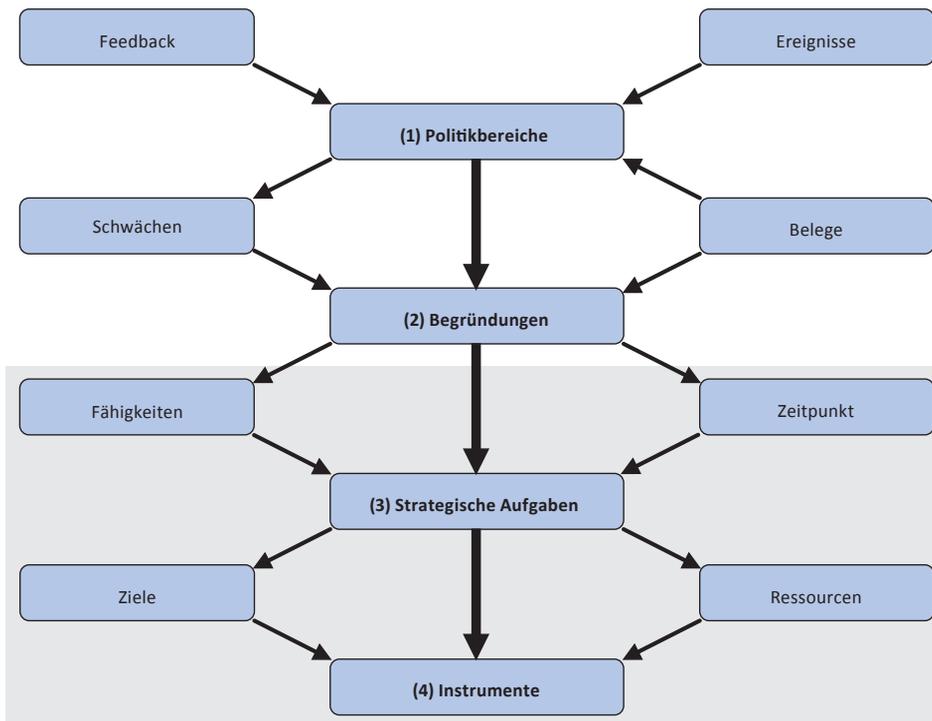
Zu den *Akteuren* gehört eine ganze Reihe von Organisationsformen, darunter Unternehmen (große und kleine, multinationale und nur im Inland tätige), Hochschulen, öffentliche Forschungseinrichtungen, Ministerien und staatliche Behörden, verschiedene Mittlerorganisationen wie Industrieverbände, private Berater usw. Die verschiedenen Wege, auf denen die Akteure in den jeweiligen Bereichen tätig werden, werden durch ihre Motivationen und Interessen sowie durch ihre Ressourcen bestimmt: Finanzen, Kompetenzen und diverse dynamische Fähigkeiten*. Diese Eigenschaften entscheiden nicht nur über die von den Akteuren eingenommene Rolle, sondern auch darüber, welche Art von interaktiver Beziehung sie mit anderen Akteuren eingehen, z.B. durch Netzwerke, Märkte und Hierarchien. Natürlich kann jeder einzelne Akteur verschiedene Rollen einnehmen, entweder innerhalb eines einzigen Bereichs oder über zwei oder mehr Bereiche hinweg.

Strukturen bilden die materiellen (und weiteren ressourcenbezogenen) Faktoren, welche die Innovationsmöglichkeiten und -hemmnisse beeinflussen. So werden die Innovationssysteme eines Landes und deren Leistungen beispielsweise zumindest kurz- und mittelfristig von dem aktuellen wirtschaftlichen Entwicklungsstand dieser Länder, ihren Ressourcen und Spezialisierungsmustern bezüglich der Produktion und des internationalen Handels sowie durch weitere strukturelle Faktoren geprägt. Die Unternehmensdemografie – die Struktur der Population von Unternehmen sowie ihre Verflechtungen innerhalb der Wirtschaft – haben ebenfalls starke Auswirkungen auf die Möglichkeiten und Einschränkungen der Unternehmen oder ihre Lernfähigkeit.

Mit *Institutionen* sind die Spielregeln und Verhaltenskodizes gemeint, die die Unsicherheit im Innovationssystem mindern. Institutionen sind emergent, insofern als sie durch die Aktivitäten der Akteure und durch deren Interaktionen entstehen. Gleichzeitig strukturieren sie diese Aktivitäten und Interaktionen. Es wird oft zwischen harten und weichen Institutionen unterschieden (North, 1991). Harte Institutionen sind die formalen institutionellen Mechanismen, die Innovation fördern oder behindern können. Dazu gehören formale schriftlich niedergelegte Gesetze und Regeln, etwa in Bezug auf technische Normen, die Arbeitsgesetzgebung, das allgemeine Rechtssystem zum Thema Vertragswesen, Rechte an geistigem Eigentum usw. Weiche Institutionen hingegen sind die impliziten Spielregeln, die Innovation fördern oder behindern können. Dazu gehören soziale Normen, die Bereitschaft, Ressourcen mit anderen zu teilen, der Unternehmergeist innerhalb von Organisationen und Ländern im Allgemeinen, Vertrauensbereitschaft, Risikovermeidung usw.

Ideen bilden die soziokognitiven Rahmen, innerhalb derer die Akteure ihre Aktivitäten ausführen. Dazu gehören beispielsweise die von den Akteuren vertretenen Weltansichten, normativen Überzeugungen und Werte, sowie Denkweisen hinsichtlich der Angemessenheit, die sich dann in den Institutionen widerspiegeln. Wie die Institutionen, so sind auch die Ideen emergent, da sie die Verhaltensweisen der Akteure strukturieren und gleichzeitig von ihnen generiert werden. Oft werden sie in Form von Analogien, Metaphern, Mythen, Erwartungen, Zukunftsvisionen, Konzepten und Heuristiken, Anleitungen usw. ausgedrückt und sind maßgeblich an der Gestaltung der Identitäten der Akteure, der institutionellen Strukturen und der Politikrahmen beteiligt. Während in den letzten zwanzig Jahren Ideen zur Erklärung sozioökonomischer Phänomene an Bedeutung gewonnen haben – insbesondere in der Politikwissenschaft, der Institutionenökonomik und der Organisationssoziologie – werden sie von Fachleuten auf dem Gebiet der Innovationsstudien noch immer weitgehend vernachlässigt. Dies dürfte jedoch nicht von Dauer sein, da diese Faktoren eine nicht unbedeutende Rolle bei der Gestaltung der Innovationsleistung spielen.

* Dynamische Fähigkeiten ermöglichen es den Akteuren a) interne und externe Koordinierung, b) Lernen und c) Veränderung zu erzielen. Sie sind in jeder Organisation unterschiedlich und technischer sowie organisatorischer Natur (Teecce et al., 1997).

Abbildung 4.2 **Von den Politikbereichen zu den Instrumenten:
die Dimensionen der Politik**

Anmerkung: Der schattierte Bereich steht für Politikdimensionen, die eine größere Auswahl an alternativen Möglichkeiten bieten und deshalb in der Regel von einem Land zum anderen stärker voneinander abweichen.

Die in Abbildung 4.2 dargestellte logische Abfolge deutet darauf hin, dass es im Prinzip möglich sein sollte, einzelne Instrumente den verschiedenen Arten von strategischen Aufgaben, Beweggründen und/oder Bereichen zuzuordnen. Dies ist jedoch durch die mangelnde Vorhersehbarkeit der Wechselwirkungen der Politikmaßnahmen mit den einzelnen Akteuren und Faktoren jedes Innovationssystems sehr schwierig geworden. Außerdem entwickeln die Beweggründe, strategischen Aufgaben und Instrumente oft ein Eigenleben und eine gewisse Autonomie, wodurch sie jede Darstellung zum Scheitern verurteilen, die eine rationale, logische Abfolge von einer Beurteilung der Bereichsfragen bis zur ultimativen Auswahl angemessener Instrumente erzwingen will. Dies ist dadurch bedingt, dass sich Interessenkoalitionen um strategische Aufgaben und Instrumente versammeln. Nach und nach nehmen diese einen institutionellen Charakter an und werden dadurch relativ resistent gegen Einflüsse aus anderen, höher angesiedelten Dimensionen. Tatsächlich können sie möglicherweise sogar die Ausgestaltung der Dimensionen auf vorangehenden Ebenen beeinflussen, d.h. dass bestehende Instrumente die verfolgten strategischen Aufgaben formen können, bereits angestoßene strategische Aufgaben sich auf die Begründungen der Intervention auswirken und letztere bestimmte Bereiche der politischen Agenda erfassen können. So gesehen würden die Pfeile in Abbildung 4.2 in die entgegengesetzte Richtung zeigen. Was hiermit ausgedrückt werden soll, ist, dass es tatsächlich eine „Kodeterminierung“ sich gegenseitig beeinflussender Politikdimensionen gibt. Diese Möglichkeit zu erfassen und die damit zusammenhängende Dynamik zu verstehen ist für die Beurteilung und Gestaltung des Policy Mix von Bedeutung.

Abgesehen von der Abstimmung zwischen den vier Dimensionen der Politik wird das Konzept des Policy Mix vielleicht am häufigsten als Beschreibung der Interaktionen

Kasten 4.2 **Kurzdefinitionen der Elemente der Politikkonzipierung**

Zur Umsetzung des Konzepts des Policy Mix ist eine Unterscheidung zwischen den vier folgenden Politikdimensionen hilfreich:

Der Begriff *Politikbereiche* bezieht sich auf die Vielzahl der Politiksubsysteme, die mit der Innovationsleistung in Verbindung stehen. Diese lassen sich grob in zwei Gruppen unterteilen: Politiken zur Unterstützung der Rahmenbedingungen für Innovation sowie eigens für Wissenschaft, Technologie und Innovation (WTI) konzipierte Politiken. Externe Ereignisse und die internen Feedback-Dynamik der Innovationssysteme treiben die Entwicklungen in den Politikbereichen an und beeinflussen in der Folge die Politikprogramme. Außerdem können Belege für die Leistung des Innovations- und/oder des allgemeinen sozioökonomischen Systems, beispielsweise in Form international vergleichbarer Indikatoren, innerhalb der Politikprogramme unterschiedliche Politiksubsysteme betreffen.

Begründungen liefern die Rechtfertigung von Politikmaßnahmen und hängen mit den fundamentalen Ursachen zusammen, die für suboptimale Leistungen in bestimmten Politikbereichen verantwortlich gemacht werden. Rodrik (2007) bietet ein Modell zur Identifizierung der Engpässe (binding constraints), die eine Leistungssteigerung behindern. In der Regel werden sie als verschiedene Arten von Markt- und Governance-Defiziten ausgedrückt.

Strategische Aufgaben beschreiben die allgemeine Richtung der politischen Absichten und werden zumindest theoretisch von den Begründungen für Politikmaßnahmen abgeleitet. Sie sollten den passenden Zeitpunkt berücksichtigen; manche Aufgaben sollten z.B. besser vor anderen oder parallel gelöst werden. Auch sollten sie die Fähigkeiten einkalkulieren, also Wissen und Fertigkeiten der Politikverantwortlichen und der Zielgruppen, die sie durch ihre Maßnahmen erreichen möchten. Wenn die Begründungen beispielsweise auf die Erhöhung der Nachfrage nach FuE-intensiven Gütern und Dienstleistungen abzielen, konzentriert sich die strategische Aufgabe u.U. auf staatliche Beschaffungsmaßnahmen, Verfahrensänderungen, Lieferkettenmanagement usw. Selbstverständlich kann die Begründung für eine Maßnahme auf mehrere strategische Aufgaben verweisen, während eine einzelne strategische Aufgabe auf mehr als eine Begründung zurückgehen kann.

Instrumente sind identifizierbare Techniken zur Strukturierung kollektiver Maßnahmen mit dem Ziel, strategische Aufgaben zu lösen. In dieser Hinsicht werden sie im Allgemeinen als Mittel zur Erreichung der durch strategische Aufgaben vorgegebenen Ziele betrachtet. Die Instrumentenwahl hängt in gewisser Weise von den vorhergehenden Politikdimensionen ab, die hier beschrieben wurden. Dennoch besteht noch immer erheblicher Spielraum bei der Instrumentenwahl, zumindest theoretisch. So können für die strategische Aufgabe der Förderung neuer FuE-Unternehmen Instrumente wie Kredite für Startup-Unternehmen, Finanzhilfen für den Aufbau von Vermarktungseinheiten innerhalb von staatlichen Forschungsinstituten, gesetzliche Regelungen, die es Wissenschaftlern ermöglichen, finanziellen Nutzen aus den Vermarktungsaktivitäten zu ziehen, Informationskampagnen zur Förderung von Spin-Offs aus staatlichen und hochschulinternen Instituten usw. gehören. Tatsächlich ist es nicht ungewöhnlich, wenn ein Mix solcher Instrumente zur Verwirklichung der strategischen Ziele angewandt wird.

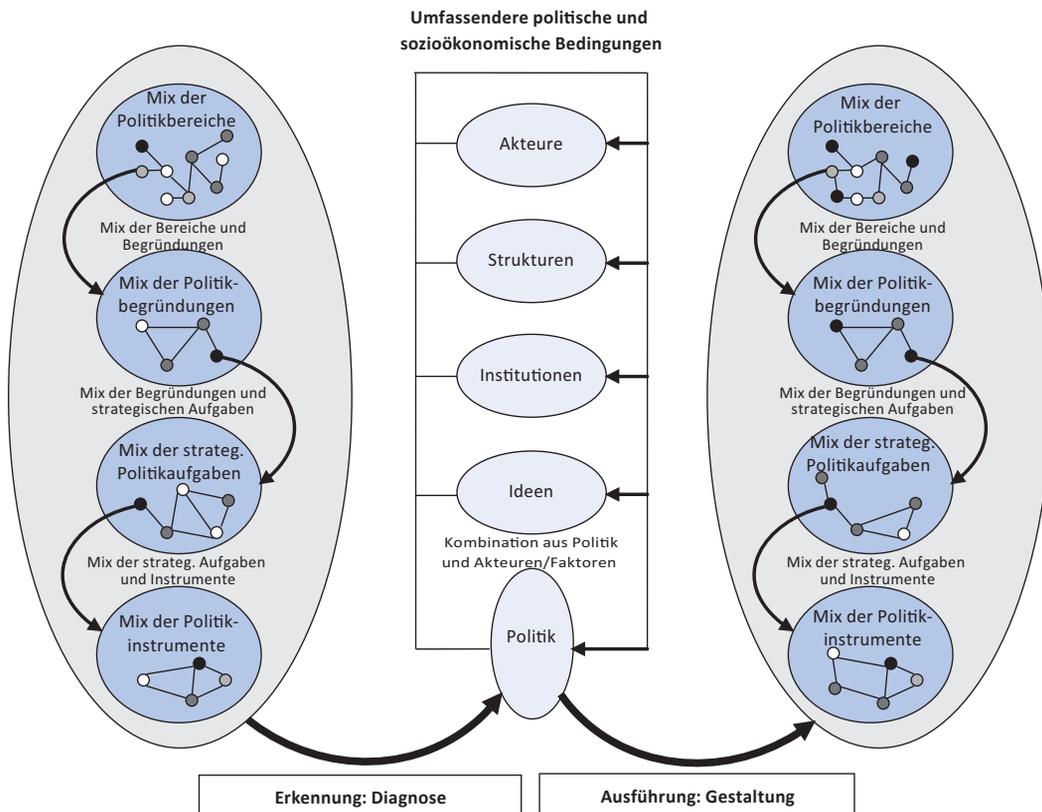
(Kohärenz) und des Gleichgewichts innerhalb jeder Dimension verstanden. Insofern betrifft eine zweite Bedeutung des Policy Mix das Gleichgewicht und die Kohärenz: a) zwischen verschiedenen Bereichen, für die Innovation von Bedeutung ist, b) zwischen verschiedenen Beweggründen, c) zwischen verschiedenen strategischen Aufgaben und d) zwischen verschiedenen Politikinstrumenten. Die Interaktionen innerhalb jeder Dimension können komplementär, neutral oder widersprüchlich sein und fördern wahrscheinlich hinsichtlich ihrer Wirkungen und Folgen neue Eigenschaften zu Tage, was ihre Untersuchung erschwert hat¹.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Begriff Policy Mix zwei unterschiedliche Bedeutungen abdecken kann. Bei der ersten Bedeutung stehen die hierarchisch aufeinander aufbauenden Beziehungen zwischen den vier Dimensionen der Politik im Mittelpunkt, namentlich den betroffenen Politikbereichen, der Begründung für die Politikintervention, den strategischen Aufgaben und den eingesetzten Politikinstrumenten. Dieser Blickwinkel bietet eine sachdienliche Perspektive zur Untersuchung der Abstimmung und Angemessenheit der Wahlmöglichkeiten innerhalb der Dimensionen, unter Berücksichtigung der bereits getroffenen Entscheidungen bzw. der vorherrschenden Bedingungen in anderen Dimensionen. Die zweite Bedeutung konzentriert sich auf Interaktionen *innerhalb* jeder Politikdimension. Dieser Ansatz hilft bei der Beurteilung von Fragen des Gleichgewichts und der Kohärenz, beispielsweise zwischen verschiedenen Arten von Politikinstrumenten. Diese zwei Bedeutungen des Begriffs Policy Mix sollten nicht als alternativ betrachtet werden. Tatsächlich sind sie für die Politikevaluierung und -gestaltung komplementär und voneinander abhängig. Zur Verdeutlichung dieses Arguments ist es nützlich, Arbeiten zu den angemessenen Kombinationen von Politikmaßnahmen heranzuziehen, in denen Fragen der Lücken und Gleichgewichte in Instrumentenportfolios eine wichtige Rolle spielen (z.B. Guy et al., 2009). Selbstverständlich bleiben Untersuchungen der Lücken und Gleichgewichte bedeutungslos, wenn keine Messlatte existiert, an der sich die Angemessenheit einer Mischung von Politikinstrumenten überprüfen lässt. Diese Messlatte bieten im Wesentlichen die anderen Politikdimensionen (d.h. durch die verfolgten strategischen Aufgaben, die für Interventionen angebotenen Beweggründe und die abgedeckten Bereiche) sowie die Beurteilung des allgemeinen Kontexts. Dementsprechend bilden die Erwartungen hinsichtlich der Angemessenheit und der Leistungen im Zusammenhang mit der ersten Bedeutung des Begriffs Policy Mix eine Grundlage für die Analyse von Lücken und Gleichgewichten in der zweiten Bedeutung.

Abbildung 4.3 zeigt diese beiden komplementären Bedeutungen des Begriffs Policy Mix und ihre Beziehung zu der umfassenderen politischen und sozioökonomischen Lage. In der Abbildung wird auch zwischen der Anwendung des Policy-Mix-Konzepts zur Beurteilung (= Erkennung) bestehender innovationspolitischer Maßnahmen und zur Gestaltung (= Ausführung) neuer Maßnahmen unterschieden. Ihre Anwendung im Kontext der Kombination innovationspolitischer Instrumente lässt sich folgendermaßen beschreiben:

- **Erkennung:** Das Policy-Mix-Konzept kann als Analyseinstrument eingesetzt werden, um die Dynamik und die Leistungsfähigkeit der existierenden Innovationspolitiken zu verstehen. Bei dieser Anwendung besteht der Ausgangspunkt aus einer Einschätzung der Innovationsleistung (oder einiger Aspekte davon), einer Untersuchung der verschiedenen Faktoren, die diese Leistung beeinflussen – in Form einer Analyse der allgemeineren grundsätzlichen Ursachen – und einer Beurteilung der Beiträge der existierenden politischen Maßnahmenpakete zu dieser Leistung. Das Ziel ist die Erkennung von Politiklücken oder Politikversagen (einschließlich möglicher Policy-Mix-Probleme), die offenbar für die Schwächen der Innovationsleistung verantwortlich sind.
- **Ausführung:** Das Policy-Mix-Konzept kann auch als Rahmen zur Ausarbeitung und Umsetzung von Politiken dienen. Mit Hilfe einer diagnostischen Beurteilung und/oder eines normativen Bewusstseins für angemessene Handlungen kann das Policy-Mix-Konzept theoretisch einen Plan bieten, der die Umsetzung einer ganzen Bandbreite interdependenter Politikmaßnahmen und Instrumente auflistet, die Antworten auf Systemfehler bieten sollen. Dieser weitgefassete Gestaltungsrahmen des Policy Mix geht mit Bestrebungen einher, ganze Systeme oder Subsysteme so umzustellen, dass sie bessere Leistungen erbringen. Es können allerdings auch bescheidenere Ziele verfolgt

Abbildung 4.3 **Die verschiedenen Bedeutungen des Begriffs Policy Mix und ihre Beziehung zu den umfassenderen politischen und sozioökonomischen Bedingungen**

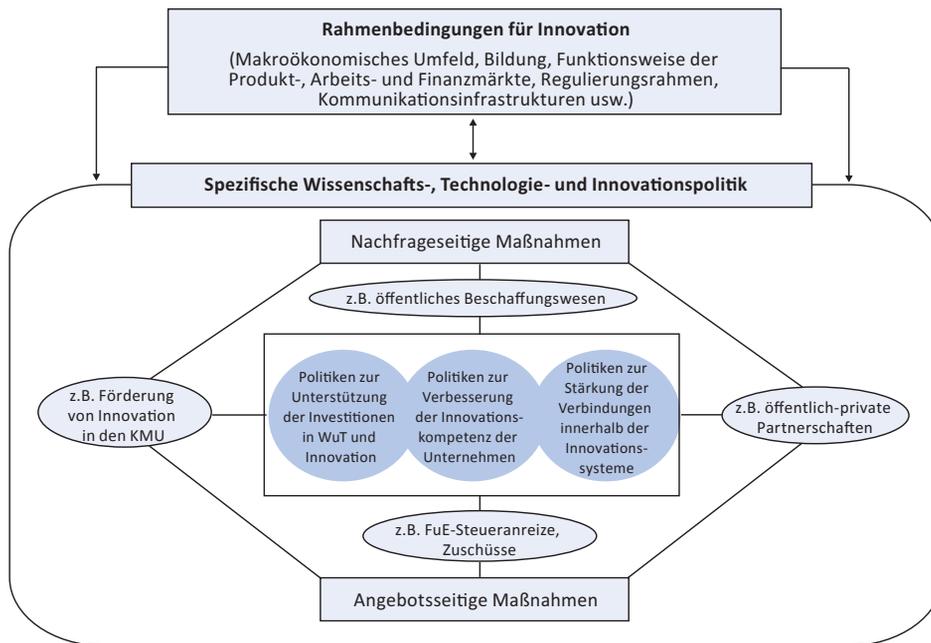


werden: Beispielsweise wird das Policy-Mix-Konzept mit größerer Wahrscheinlichkeit als Teil einer Ex-ante-Beurteilung eines einzelnen Instruments oder weniger Instrumente genutzt werden, wenn deren Interaktionen mit bereits bestehenden Politiken ein wichtiges Auswahl- und Gestaltungskriterium sind.

Insgesamt liegt der Vorteil der Einführung des Policy-Mix-Konzepts in seinem Beitrag zu einer genaueren Untersuchung der Wahl der betroffenen Politikbereiche, der Begründungen von Maßnahmen, der verfolgten strategischen Aufgaben und der verwendeten Instrumente. Die Aufmerksamkeit wird auf die Angemessenheit und Kohärenz dieser Elemente im Kontext von Beurteilungen der dynamischen Natur der Innovationssysteme und der ihnen innewohnenden Schwächen gelenkt. In den folgenden Abschnitten wird die zweite, üblichere Bedeutung des Begriffs Policy Mix betrachtet, also die Verbindung verschiedener Bereiche, Beweggründe, strategischer Aufgaben und Instrumente.

Der Mix der Politikbereiche

Grundsätzlich lässt sich zwischen Politiken, die die innovationsrelevanten allgemeinen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen – im Folgenden Rahmenbedingungen für Innovation genannt – gestalten und beeinflussen und den eigentlichen Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitiken unterscheiden (Abb. 4.4). Während die Letzteren direkt auf die Förderung der Innovationsleistung (oder eine Dimension hiervon) abstellen, indem sie auf eine spezifische Form von Markt- oder Systemversagen eingehen, sind die Ersteren in der Regel dazu gedacht, andere grundlegende Ziele als die Innovationsförderung zu

Abbildung 4.4 **Reichweite der Innovationspolitik**

verwirklichen. Unterstützende Rahmenbedingungen ermöglichen und erleichtern die Innovation in der gesamten Volkswirtschaft. Einige der für die Innovationstätigkeit entscheidenden Rahmenbedingungen beziehen sich auf wichtige Aspekte der umfassenden wirtschaftlichen Governance². Gute Rahmenbedingungen – und damit verbundene Politiken – können als notwendige, jedoch nicht immer ausreichende, Bedingungen für gute innovative (und wirtschaftliche) Leistungen betrachtet werden.

Seit einigen Jahren, und dank eines immer solideren Fundaments an Politikerfahrung, setzt sich immer mehr der Gedanke durch, dass Politiken im Zusammenhang mit den Rahmenbedingungen für Innovation explizit als Teil des allgemeinen WTI-Policy-Mix zu betrachten sind³. Die Berücksichtigung von Politiken zur Beeinflussung der Rahmenbedingungen für Innovation in der Erörterung des allgemeinen Policy Mix und bei dessen Entwicklung wird unterstützt von den Ergebnissen jüngster empirischer Forschungen, aus denen hervorgeht, dass beide Politiktypen – Rahmenpolitiken und spezifische WTI-Politiken – sowohl einzeln als auch in ihrer Interaktion Auswirkungen auf die Innovationsleistung haben. Die entsprechenden OECD-Arbeiten haben dazu beigetragen, die Politiken, Institutionen und Rahmenfaktoren zu identifizieren, die effektive Möglichkeiten zur Unterstützung der Innovation bieten (z.B. Jaumotte und Pain, 2005a, 2005b, 2005c und 2005d). Die OECD-Prüfungen im Bereich Innovationspolitik bieten reichhaltige Informationen zur Entwicklung des Policy Mix in einer wachsenden Anzahl von Ländern⁴, die Unterschiede bezüglich der wirtschaftlichen Entwicklungsstadien, Größe, institutionellen Charakteristika, Politikorientationen usw. aufweisen.

Die komplementären Effekte und Trade-offs zwischen einzelnen Politiken sind nicht immer eindeutig zu bestimmen, es gibt jedoch Hinweise darauf, dass sie für die Beurteilung der WTI-Politik eines Landes und deren Auswirkungen auf die Innovations- und Wirtschaftsleistung sehr wichtig sind. Beispielsweise haben Rahmenbedingungen und Politiken, die Anlageinvestitionen begünstigen, wahrscheinlich einen gewissen Einfluss auf das Niveau der FuE-Ausgaben der Unternehmen. Diese Interdependenzen aus einer

Makroperspektive berücksichtigend, schlagen Aghion et al. (2009, S. 689) vor, sich mehr auf die „eng miteinander verzahnten“ Elemente zu konzentrieren und die „Identifizierung der Elemente zu bevorzugen, die zu den Aktivitäten oder institutionellen Strukturen, welche die Politikinterventionen beeinflussen wollen, einen starken Beitrag leisten“. Dies „verlangt nach komplementären Politikmaßnahmen, um in den eng verzahnten Bereichen positives Feedback zu fördern oder zumindest die Kraft von negativem Feedback zu mildern“, das die beabsichtigte Wirkung der Politikmaßnahmen schwächen oder effektiv zunichte machen könnte.

Insbesondere dürfte eine Steigerung der FuE sowie der Innovation durch Politikinterventionen kaum erfolgreich sein, wenn dem spezifischen Kontext zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt wird, der unter dem Einfluss von Politiken steht, die z.B. mit der allgemeinen makroökonomischen Politik, der Bildung, den Produktmärkten (insbesondere Wettbewerbspolitik), den Arbeitsmärkten, der Entwicklung der Finanzmärkte, der Infrastruktur, den ordnungspolitischen Rahmenstrukturen und den geistigen Eigentumsrechten verbunden sind (Kasten 4.3). Beispielsweise kann der reale Effekt einer Steigerung der FuE-Aktivität durch öffentliche Programme – zumindest kurzfristig – durch ein unelastisches Angebot an spezialisierten Humanressourcen eingeschränkt werden (Golsbee, 1998).

Kasten 4.3 Beispiele für Rahmenpolitiken

Wenngleich ihr Hauptaugenmerk nicht auf der Innovation liegt, haben Politiken, die sich auf folgende Bereiche auswirken, u.a. einen starken Einfluss auf die Innovationsleistung:

Politiken, die ein günstiges *makroökonomisches Umfeld* fördern – insbesondere ein kräftiges und stabiles Produktionswachstum – ermutigen Unternehmen, eine langfristige Perspektive einzunehmen, die Investitionen in FuE und drastischere Formen der Produkt-, Prozess- und Organisationsinnovation begünstigt. In der Regel wird diese Art von Investitionen auch durch eine niedrige und stabile Inflationsrate sowie eine Senkung des Niveaus und der Volatilität der Realzinsen unterstützt (Jaumotte und Pain, 2005a). Fehlende Stabilität des institutionellen Systems und der Regulierung untergräbt tendenziell das Geschäftsklima und führt zu einer Konzentration der Akteure auf kurzfristige statt langfristige strategische Ziele.

Ein leistungsstarkes *Bildungssystem*, das genügend Personen hervorbringt, die über die geeigneten Fähigkeiten zur Unterstützung und Förderung der Innovation in der gesamten Wirtschaft verfügen. Dazu gehören hochqualifizierte Wissenschaftler, Ingenieure, Mathematiker und Manager, doch auch Mitarbeiter auf den mittleren Ebenen.

Wettbewerbsfähige *Produktmärkte* bieten den Unternehmen starke Anreize zur Innovation, um zu überleben und zu gedeihen (Baumol, 2002). Wettbewerb auf den Produktmärkten ist ein Innovationsmotor, zumindest bis zu einer bestimmten Wettbewerbsintensität*. Empirische Studien deuten auf einen starken Zusammenhang zwischen Produktmarkt Wettbewerb und Produktivitätswachstum hin, der langfristig eng mit der Innovationstätigkeit zusammenhängt (Ahn, 2001, 2002). Dynamischer Wettbewerb hat dauerhafte Auswirkungen auf das Verhalten der Unternehmen. Niedrige Marktzutrittsbarrieren sind für die Entwicklung neuer innovativer Unternehmen von wesentlicher Bedeutung. Regulierungsreformen und eine offene Volkswirtschaft tragen zum Erhalt gut funktionierender, wettbewerbsfähiger Produktmärkte bei.

Ausreichend flexible *Arbeitsmärkte* und dazugehörige Institutionen unterstützen die Reallokation von Ressourcen in Richtung neuer Wirtschaftsaktivitäten und fördern eine reibungslose Anpassung der Zusammensetzung der Erwerbsbevölkerung an die Einführung neuer Produkte und Prozesse.

....

....

Ein hoher finanzieller Entwicklungsstand ermöglicht es den *Finanzmärkten*, mit dem inhärenten Risiko umzugehen und ausreichende Finanzierungen für innovative Projekte und neu auf den Markt tretende Unternehmen zu bieten. Die Interaktion zwischen dem Wettbewerb auf den Produkt-, Arbeits- und Finanzmärkten übt einen wichtigen Einfluss auf Innovation und Wachstum aus.

Zu einer leistungsstarken *Infrastruktur* gehört eine Kommunikationsinfrastruktur, die es den Unternehmen ermöglicht, Informationen leicht und zu günstigen Preisen zu erwerben und auszutauschen. Die Netzindustrien sind selbst wichtige Innovationsakteure, doch tendieren sie naturgemäß auch dazu, einen starken Einfluss auf die Innovationsfähigkeit der großen „Downstream“-Wirtschaftsbereiche auszuüben.

Die Entwicklung der Telekommunikationsbranche macht deutlich, dass der *Regulierungsrahmen* für das Tempo der Verbreitung sowie die Schaffung neuer Technologien von Bedeutung ist.

Der Schutz der *geistigen Eigentumsrechte* durch Patente oder weitere Instrumente (Warenzeichen, Urheberrechte usw.) fördert die FuE, indem er es erfolgreichen Innovatoren ermöglicht, Erträge zu erwirtschaften, und gleichzeitig Trittbrettfahren verhindert. Die Veröffentlichungsvorschriften für Patente tragen zur Verbreitung wissenschaftlichen und technologischen Wissens bei und helfen zugleich dabei, kostspielige Doppelarbeit in der Forschung zu vermeiden. Diese Vorteile sind gegen die sozialen Kosten abzuwägen, die sich aus der verzögerten Verbreitung und verminderten Verwendung der Erfindung während der Patentlaufzeit sowie den Verwaltungskosten usw. ergeben.

* Aghion et al. (2005) haben zwischen Wettbewerb und Innovation einen Zusammenhang in umgekehrter U-Form festgestellt. Das Modell prognostiziert u.a., dass die Liberalisierung (gemessen an der Zunahme der Eintrittsgefahr neuer Wettbewerber) „die Innovation in Wirtschaftszweigen fördert, die bei Innovationen an vorderster Front sind und von Innovation in den Branchen abschreckt, die weit davon entfernt sind. Produktivität, Produktion und Gewinne sollten deshalb in den Wirtschaftszweigen stärker steigen, die von Anfang an bereits weiter fortgeschritten sind“ (Aghion und Howitt, 2009, S. 279).

Jedoch sind unterstützende Rahmenbedingungen trotz ihrer Bedeutung in vielen Fällen nicht ausreichend, um ein optimales Niveau an Innovation herzustellen, wenn Markt- und Systemschwächen bestehen bleiben. Selbst wenn sie insgesamt unterstützend wirken, bedarf es spezifischer Politikmaßnahmen, um spezifischen Markt- oder Systemschwächen entgegenzuwirken, die FuE und Innovation behindern. Ein bekanntes Beispiel hierfür ist das Versagen vollkommen wettbewerbsoffener Märkte auf Grund der intrinsischen Charakteristika von Informationen als öffentlichem Gut (oft als Nichtrivalität und beschränkter Exklusivcharakter bezeichnet) und der deshalb suboptimalen Investitionen in FuE. Diese Art von Marktversagen wurde in früheren Studien zu den ökonomisch relevanten Faktoren der FuE analysiert, insbesondere durch Arrow (1962) und Nelson (1959). Diese Studien stützten Politikinterventionen zur Anhebung der FuE auf ein für die Gesellschaft optimales Niveau. Abgesehen von den Merkmalen der FuE als öffentlichem Gut können ferner die Unvollkommenheiten der Finanzmärkte, ein Mangel an qualifizierten Forschern und Ingenieuren oder unzureichende Informationen über aus wissenschaftlichen und technologischen Fortschritten resultierende Chancen in anderen Bereichen der Wirtschaft oder anderen Ländern zur Folge haben, dass gewinnbringende Innovationsprojekte ohne Politikintervention nicht verwirklicht würden.

Manchmal zielen spezifische WTI-Politiken darauf ab, in den Rahmenbedingungen für Innovation vorhandene Unzulänglichkeiten auszugleichen. Dieser Ansatz stößt

jedoch an seine Grenzen, da solch spezifische Politiken keine wirklich mangelhaften Rahmenbedingungen kompensieren können, bei denen z.B. Märkte oder andere grundlegende Wirtschaftsinstitutionen fehlen oder nicht richtig funktionieren. So ist es beispielsweise unwahrscheinlich, dass ein erhebliches Wettbewerbsdefizit kompensiert werden kann. Insgesamt hat die Qualität der Rahmenbedingungen Auswirkungen auf die Wirksamkeit der spezifischen Innovationspolitiken.

Der Mix der Politikbegründungen

Die Idee, dass *Marktversagen* zu unzureichenden Investitionen in die Forschung führt, ist in den letzten 50 Jahren der wichtigste Beweggrund für die öffentliche Finanzierung von FuE gewesen (Stoneman, 1987). Die bahnbrechenden Arbeiten zum Zusammenhang zwischen Marktversagen und Wissensproduktion (FuE) wurden von Arrow (1962) und Nelson (1959) sehr fundiert im Rahmen der neoklassischen Wohlfahrtsökonomik geleistet und von anderen später weitergeführt⁵. Arrow unterstrich drei entscheidende Gründe für das Versagen von Wettbewerbsmärkten im Kontext der Produktion neuen Wissens (FuE): Externalitäten, Unteilbarkeit und Unsicherheit, insbesondere:

- Wissen hat Eigenschaften eines *öffentlichen Guts*. Dies bedeutet, dass Erbringer von FuE sich die Ergebnisse ihrer Bemühungen nicht gänzlich zu eigen machen können und dass die Verwendung eines Wissenslements seine gleichzeitige Nutzung durch Dritte nicht ausschließt. Die fehlende Möglichkeit der Aneignung spiegelt sich in positiven Externalitäten wider (die durch eine Vielzahl empirischer Studien belegt sind), wobei die sozialen Erträge von FuE deren private Erträge übersteigen. Unter diesen Umständen kommt es zu unzureichenden Investitionen in die Produktion neuen Wissens. Zu den traditionellen Antworten auf Marktversagen infolge der fehlenden Möglichkeit der Aneignung der Ergebnisse von FuE gehören die Stärkung der geistigen Eigentumsrechte (insbesondere das Patentsystem), FuE-Subventionen für private Wissensproduzenten und die Internationalisierung der Externalitäten durch horizontale FuE-Zusammenarbeit (Geroski, 1995)⁶.
- Hohe Festkosten und Erfahrungserwerb durch FuE-Aktivitäten (*learning by doing*) lassen statische und dynamische oder intertemporale *Größenvorteile* entstehen (Grossman, 1990; Grossman und Helpman, 1991).
- Investitionen in FuE sind naturgemäß riskant, und *Informationsasymmetrien* sind auf den Märkten für Wissen und Technologie, sofern diese existieren, zahlreich vorhanden (Stiglitz, 1994).

Dank der Fortschritte im Verständnis der Innovationsprozesse und -systeme wurden die Begründungen für WTI-Politiken seit den 1990er Jahren überdacht (OECD, 1998). Mit dem Innovationssystemansatz – der Interaktionen zwischen institutionellen Akteuren (wie Unternehmen, Hochschulen, Forschungsorganisationen) bei der Produktion, Verbreitung und Anwendung von Wissen in den Vordergrund stellt – ist der Begriff des *Systemversagens* aufgekommen. Systemversagen blockiert das Funktionieren des Innovationssystems, behindert den Fluss von Wissen und Technologie und reduziert infolgedessen die allgemeine Effizienz der systemweiten Bemühungen um FuE und Innovation. Systemversagen kann durch Inkongruenzen zwischen verschiedenen Komponenten eines Innovationssystems bedingt sein, etwa nicht kompatible Anreize für marktbestimmte und nichtmarktbestimmte Institutionen, z.B. Unternehmen und den öffentlichen Forschungssektor (und, natürlich, die dort tätigen Menschen). Andere Fehlfunktionen können durch institutionelle Verkrustungen, asymmetrischen Informationsfluss und Kommunikationslücken sowie mangelnde

Vernetzung oder Mobilität des Personals verursacht werden (OECD, 1999). Es gibt Argumente dafür, dass sich systembasierte Ansätze besser dafür eignen, zu identifizieren, wohin die öffentliche Unterstützung gehen sollte (Smith, 2000). Es ist jedoch zu beachten, dass Markt- und Systemversagen gleichzeitig auftreten können und die Politiken zu deren Lösung sich nicht von vornherein gegenseitig ausschließen dürfen. Tatsächlich bleibt Marktversagen in vielen Fällen die zentrale Begründung der Innovationspolitik. Gleichzeitig wird heute allgemein anerkannt, dass die Innovationspolitik Abhilfe für Systemversagen schaffen muss.

Die zunehmende Bedeutung des Innovationssystemrahmens bei der Analyse des Innovationsgeschehens wurde durch ein umfassenderes Verständnis der Innovationsprozesse ergänzt. Diese Entwicklungen – Übernahme des Innovationssystemansatzes und umfassendere Definition dessen, was zur Innovation gehört – haben eine größere Vielfalt an Defiziten bezüglich der Entstehung, Verteilung und Verwendung von Wissen an den Tag gebracht. Zusätzlich zu Defiziten, die mit Mängeln in den weiter oben erwähnten umfassenderen Rahmenbedingungen für Innovation in Verbindung stehen, hat beispielsweise Arnold (2004) weitere Arten von Unzulänglichkeiten identifiziert: *Fähigkeitsdefizite* (die Innovationsfähigkeit kann fehlen, z.B. auf Grund von Führungsdefiziten, Mängeln im technischen Verständnis, in der Lernfähigkeit oder den Aufnahmekapazitäten, derer es bedarf, um extern generierte Technologie zu verwerten), und *Netzwerkdefizite* (Probleme bei der Interaktion zwischen den Akteuren des Innovationssystems, die mit Phänomenen wie schwachen Verbindungen zwischen den Akteuren, fehlenden komplementären Stärken in Clustern usw. im Zusammenhang stehen).

Nicht alle potenziellen Schwächen der Innovationssysteme machen staatliche Interventionen erforderlich oder sogar wünschenswert. Es gibt keinerlei Garantien dafür, dass staatliche Maßnahmen allen Fällen von Markt- oder Systemversagen so entgegenwirken können, dass die Ergebnisse, z.B. hinsichtlich des gesellschaftlichen Wohlergehens, sich dadurch verbessern. Selbst wenn Regierungen das Wohlergehen potenziell verbessern können, verfügen sie dazu in der Praxis nicht immer über die notwendigen Mittel (Dixit, 1996). Der staatliche Aktionsradius kann begrenzt sein, und Informationsdefizite schränken die Fähigkeit staatlicher Stellen zu effektiver Intervention ein. Tatsächlich sind politikbedingte oder *staatliche Defizite* oft dadurch bedingt, dass die staatlichen Stellen den gleichen und manchmal sogar noch stärkeren Informationsdefiziten ausgesetzt sind wie private Akteure. Staatliche Maßnahmen können, wenn sie nicht mit Bedacht vorbereitet wurden, in der Tat kontraproduktiv sein⁷. Aus diesen Gründen müssen die Stärke des Fundaments und die Ergebnisse der staatlichen Maßnahmen ex ante und ex post untersucht werden. Transparenz, eingebautes Feedback (z.B. durch Wettbewerbsmechanismen oder, mangels derselben, Evaluierung usw.) und damit verbundene Lernprozesse können dazu beitragen, die Politik auf Kurs zu halten und zu verhindern, dass unwirtschaftliche Aktivitäten auf Dauer fortgesetzt werden.

Es gibt jedoch viele Bereiche, in denen die Regierungen in der Praxis durch ihre Unterstützung der WTI tatsächlich etwas bewegen. Dies gilt u.a. für die Finanzierung der Grundlagen- und strategischen Forschung, die Entwicklung der Absorptionskapazität der Unternehmen, die Unterstützung für innovative kleine und mittlere Unternehmen (KMU), die Förderung von Netzwerken und anderen Systemverbindungen, die Bereitstellung von strategischen Informationen als öffentlichem Gut zur Information der Akteure des gesamten Innovationssystems usw. Das Bewusstsein für die Möglichkeit von Staatsversagen trägt dazu bei, das Risiko kostspieliger und ineffektiver Maßnahmen zu begrenzen. Neuere Begründungen innovationspolitischer Maßnahmen (z.B. im Hinblick auf Systemversagen) machen die Ziele und die Wahl der Instrumente, die mit früheren Begründungen verbunden

waren, insbesondere im Hinblick auf Marktversagen, nicht ungültig. Der Gesamteffekt der Erweiterung von Konzepten und Begründungen stellt tendenziell eher eine weitere Schicht der strategischen Aufgaben (und Politikinstrumente) dar, welche die bereits existierenden Schichten ergänzt, wodurch sich die politische Komplexität und der Bedarf an Koordinierung und Kohärenz erhöhen.

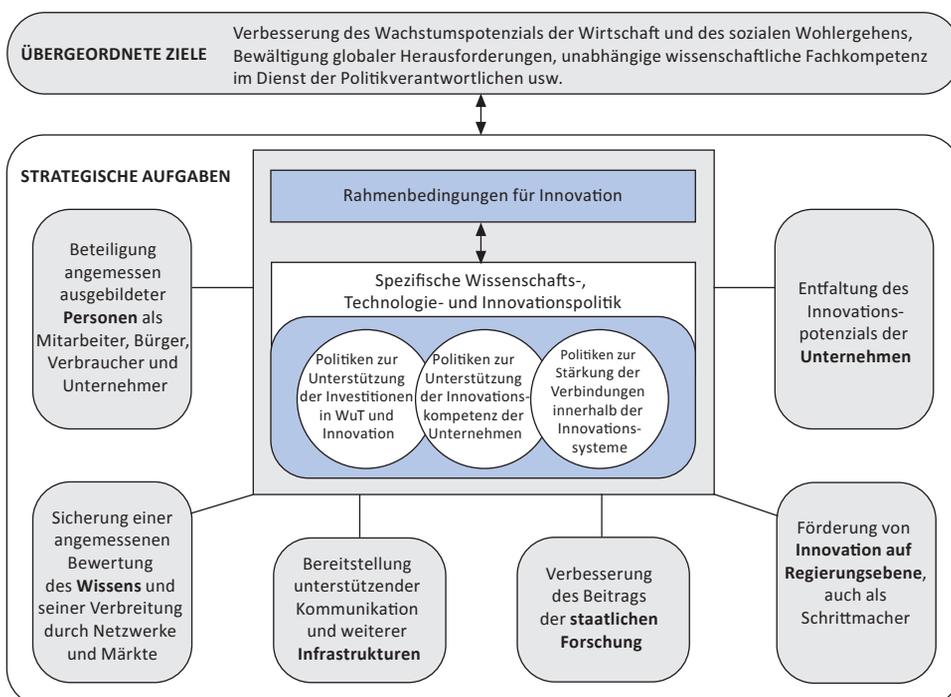
Der Mix der strategischen Politikaufgaben

Die wichtigsten identifizierten Fragen, die in einem Innovationssystem zu beantworten sind, spiegeln sich in den allgemeinen strategischen Aufgaben wider, die sich aus der Diagnose des Systemzustands, einer Vorstellung von der Zukunft dieses Systems und einer Begründung für staatliche Maßnahmen zur Verbesserung der aktuellen Situation ergeben. Abbildung 4.5 bietet ein vereinfachtes Bild solcher strategischen Aufgaben. In der Regel erfordert jede strategische Aufgabe die Anwendung einer ganzen Reihe von Instrumenten – oder Instrumentenarten –, da jedes Instrument gewöhnlich multidimensional ist und mehrere Ziele erfüllen soll. Die Politikinstrumente werden kombiniert, um eine Reihe von (unmittelbaren) Zielen zu verfolgen, und kommen über verschiedene Mechanismen zum Tragen.

Zwei strategische Aufgaben, die in der einen oder anderen Form in fast allen derzeitigen Innovationssystemen erscheinen, werden hier als Beispiele hervorgehoben:

- Die *Freisetzung des Innovationspotenzials der Unternehmen* stellt eine der wichtigsten strategischen Aufgaben dar. Zahlreiche Länder haben sich dieser Aufgabe gestellt, insbesondere Länder, deren Ergebnisse bisher hinter denen anderer zurückbleiben und die ihre Innovationsleistung steigern möchten. Dennoch müssen auch fortgeschrittene und besonders innovative Länder die Innovationskraft ihrer Unternehmen wahren

Abbildung 4.5 **Übergeordnete Ziele und strategische Aufgaben der Innovationspolitik**

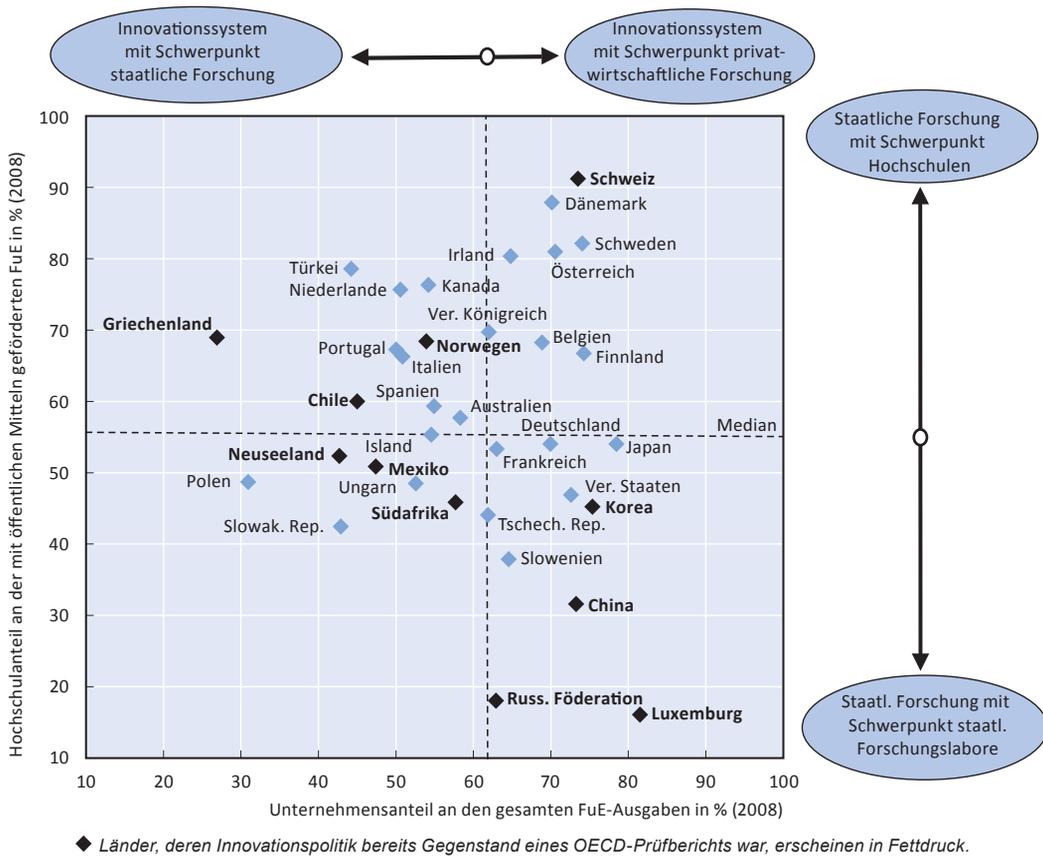


und ständig ausbauen. Was unter dem Begriff Innovation zu verstehen ist, kann jedoch variieren, was von dem spezifischen Zustand und der Leistung des nationalen Innovationssystems abhängt. Das Konzept – und die operationelle Definition der Innovation nach dem *Oslo-Handbuch* (OECD, 2005a) – ist flexibel genug, um diesen Unterschieden gerecht zu werden. Es deckt nicht nur Spitzeninnovation ab, die wirklich „für alle“ neu ist, sondern auch mindestens den Großteil der weitgehend schrittweisen Produktinnovationen und der oft produktivitätssteigernden Verfahrensinnovationen, die für das betroffene Unternehmen neu sind.

- Eine weitere entscheidende strategische Aufgabe ist die *Förderung des Beitrags der öffentlichen Forschungsorganisationen* zur Innovationsleistung des Landes. Dies ist von Bedeutung, da viele Länder an der Schnittstelle zwischen öffentlicher Forschung und Unternehmenssektor mit Schwierigkeiten zu kämpfen haben. Die eine oder andere Art von Systemversagen ist oft der Grund für die schwachen Verbindungen zwischen öffentlicher Forschung und Unternehmenssektor. In manchen Fällen erfordert dies neue Investitionen in Forschungsinfrastruktur oder Humankapital, so dass die staatlichen Forschungseinrichtungen ihre Aufgaben besser erfüllen können. Manchmal müssen klare Spielregeln verabschiedet und die Anreize für staatliche Forschungsakteure verändert werden, z.B. durch angemessene Finanzierungsmechanismen, Vergütung, Karriereaussichten usw. Außerdem verändert sich die Rolle der staatlichen Forschungsorganisationen in Folge der sich verschiebenden Grenzen zwischen öffentlichem und privatem Bereich. So sind z.B. Märkte für Serviceleistungen entstanden, die früher von der öffentlichen Forschung geleistet wurden, und dies erforderte eine Anpassung der Aufgaben der staatlichen Forschungsorganisationen. In vielen Ländern werden die Verbindungen zwischen staatlicher Forschung und Unternehmen nicht allein durch Unzulänglichkeiten bei den staatlichen Forschungseinrichtungen behindert, sondern auch durch fehlende Nachfrage von Seiten der Unternehmen. Dies ist in zahlreichen weniger fortgeschrittenen Ländern der Fall, jedoch auch in Volkswirtschaften, in denen es an einem soliden Fundament innovativer inländischer Unternehmen fehlt (z.B. Griechenland und Ungarn). In diesem Fall besteht eine klare Verbindung zwischen der Verbesserung des Beitrags der staatlichen Forschungsorganisationen und der strategischen Aufgabe einer Förderung des Innovationspotenzials der Unternehmen, weshalb Politiken zur Steigerung der Innovationsfähigkeit der Unternehmen wichtig sind. Dies kann durch Politikmaßnahmen begleitet werden, die sich direkter auf die Nachfrage der Unternehmen nach bestimmten, von staatlichen Forschungseinrichtungen geleisteten Diensten auswirken (durch Gutscheine, steuerliche Anreize für FuE, die an staatliche Forschungsorganisationen ausgelagert wird, usw.).

Die Rolle der staatlichen Forschungseinrichtungen ist je nach Land sehr unterschiedlich (OECD, 2005b). In manchen Ländern kompensieren sie die fehlenden Skaleneffekte hinsichtlich der Unternehmensgröße (z.B. in Neuseeland und Norwegen). In anderen, insbesondere in den ehemals kommunistischen Ländern, fand der Großteil der Forschung, einschließlich der industriellen Forschung, gewöhnlich in staatlichen Forschungsorganisationen statt. Viele fortgeschrittene Länder haben nun eine längere Umstrukturierungsphase ihres öffentlichen Forschungssystems hinter sich. In anderen Ländern steckt dieser Prozess noch in den Kinderschuhen. Die Länder unterscheiden sich außerdem hinsichtlich des Anteils der staats- bzw. der unternehmenszentrierten Forschung an ihren Innovationssystemen, gemessen am Anteil der Unternehmen an den gesamten FuE-Ausgaben (Abb. 4.6). Die heute in der Innovationsleistung führenden Länder haben kein hauptsächlich auf staatliche Forschung ausgerichtetes System, wenngleich ein stark auf Unternehmensforschung gestütztes System möglicherweise nicht ausreicht. Ein wichtiger Faktor ist der Grad, in dem

Abbildung 4.6 Archetypen der Innovationssysteme



Anmerkung: Die Daten für Chile sind Schätzungen aus dem Jahr 2004 auf der Basis von CONICYT-Daten.

Quelle: OECD, Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database, Dezember 2009.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932335362>

Forschungslabore oder das öffentliche Forschungssystem auf Hochschulen ausgerichtet ist. Manche der aufholenden Volkswirtschaften haben auf erstere gesetzt, doch es kann mit Fug und Recht gesagt werden, dass es eine allgemeine Tendenz in Richtung einer mehr auf die Hochschulen ausgerichteten öffentlichen Forschung gibt. Es scheint klar zu sein, dass die zur Freisetzung des Innovationspotenzials der Unternehmen und Stärkung des Beitrags der staatlichen Forschung ergriffenen Maßnahmen durch die Stellung des Landes in dieser Hinsicht beeinflusst werden. Manche Länder haben sich explizit dafür entschieden, von einem Systemtyp zum anderen zu wechseln. Ein herausragendes Beispiel hierfür ist China, das sich ganz deutlich in Richtung eines unternehmensgestützten Systems orientiert.

Der Mix der Politikinstrumente

Die Unterschiede bei den strategischen Aufgaben werden sich in der Regel in Unterschieden im Instrumentenmix widerspiegeln. Doch selbst wenn die strategischen Aufgaben und Ziele (mehr oder minder) identisch sind, können sich im Instrumentenmix Unterschiede ergeben, da dieser den umfassenderen politischen und sozioökonomischen Umständen angepasst ist, unter denen er angewandt wird. Wie bereits erwähnt, gehören zu diesem Umfeld strukturelle Elemente, aber auch unterschiedliche Institutionen und Präferenzen, so dass z.B. eine starke Präferenz für ein einfaches, transparentes Steuersystem

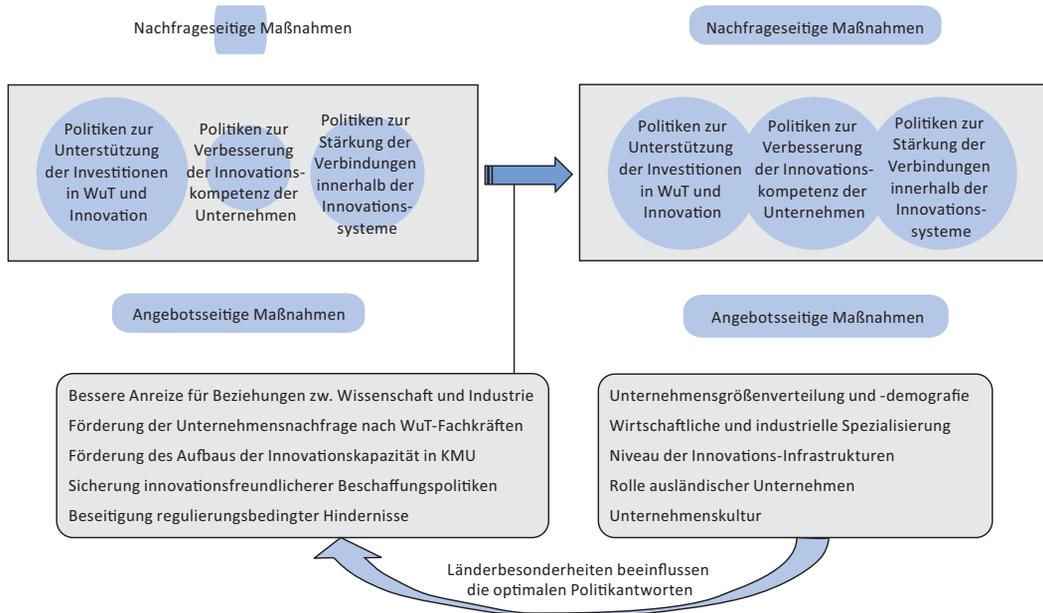
Steueranreize für FuE ausschließen kann. Korruption kann u.U. die Instrumentenwahl einschränken. Wenig entwickelte Finanzmärkte können die Wahl ebenfalls beeinflussen. Beispielsweise scheinen direkte Finanzhilfen für FuE meist in einigen (dynamischen) aufstrebenden und einem Teil der fortgeschrittenen Länder eingesetzt zu werden. Die Ausnahmen bei den Spitzenreitern der Innovation sind in der Regel Länder mit starker wehrtechnischer FuE-Aktivität. Vergleichbare Beobachtungen lassen sich möglicherweise in Bezug auf steuerliche Anreize für FuE anstellen. Wie bereits erörtert, werden die potenziellen (ex ante) und derzeitigen (ex post) Auswirkungen der spezifischen Innovationspolitiken, je nach den bestehenden Rahmenbedingungen und deren Interaktion mit den Rahmenpolitiken wahrscheinlich unterschiedlich ausfallen. Außerdem gibt es Interdependenzen innerhalb der Auswahl spezifischer Innovationspolitiken.

Politiken und damit verbundene Instrumente lassen sich auf verschiedene Weise beschreiben, z.B. nach ihren Zielgruppen, ihrem erwünschten Ergebnis oder dem gewählten Finanzierungsmechanismus. Ein Großteil der am häufigsten verwendeten Charakterisierungen sind ihrer Natur nach binär. Eine wesentliche Herausforderung besteht darin, ein angemessenes Gleichgewicht zu finden, indem sowohl der aktuellen Situation als auch der Zukunftsvision des betroffenen Innovationssystems Rechnung getragen wird. Zu den betreffenden Instrumenten zählen u.a.:

- *Direkte und indirekte Fördermaßnahmen für FuE und Innovation.* In der Vergangenheit war direkte staatliche Unterstützung für unternehmensbasierte FuE- und Innovationsaktivitäten beliebter als indirekte fiskalische Anreize wie Steuergutschriften oder -vergünstigungen. Heute bieten über 20 OECD-Länder Steuervorteile für unternehmensbasierte FuE, im Vergleich zu 12 im Jahr 1995, und in den meisten Fällen wurden diese Vorteile im Lauf der Jahre eher großzügiger gestaltet. Der Vorteil von FuE-Steuergutschriften liegt in deren nichtdiskriminierender, neutraler Natur hinsichtlich der Forschungs- und Technologiebereiche oder Industriezweige. Idealerweise sollten beide Maßnahmenarten komplementär agieren, um ihre jeweiligen Vorteile optimal auszuschöpfen. Darüber hinaus könnten auch Interdependenzen ins Spiel kommen. Guellec und van Pottelsberghe (2000) haben direkte staatliche Unterstützung einerseits und Steueranreize für FuE andererseits als Beispiel für Interaktionen zwischen unterschiedlichen Arten von FuE-Förderungen untersucht.
- *Institutionelle und wettbewerbsbasierte Finanzierungsinstrumente.* In den meisten Ländern war die staatliche Finanzierung für öffentliche Forschungsinstitutionen – einschließlich staatlicher Forschungszentren und Hochschulen – bis in die 1990er Jahre in der Regel institutionsbasiert und nicht wettbewerbsorientiert (pauschale Zuschüsse). Allerdings haben sich die Regierungen immer mehr wettbewerbsorientierten Finanzierungswegen zugewandt, um die Forschungsqualität zu erhöhen und, zumindest in manchen Fällen, die Forschungsausgaben auf wenige Exzellenzzentren zu begrenzen. Dies hatte weitgehend die gewünschte Wirkung, da die staatlichen Forschungszentren und die Hochschulen auf diese Weise Anreize erhielten, ihre Forschungswirksamkeit und -effizienz zu verbessern. Dennoch könnte in manchen Fällen der Einsatz von Finanzierungsmodi auf Wettbewerbsbasis zu weit gegangen sein und den Erhalt von Kernkompetenzen gefährdet haben, indem die Forschungsinstitute übermäßiger Instabilität ausgesetzt wurden und unbeabsichtigte Nebeneffekte auftraten (wie die Beibehaltung von Einheiten, die unter anderen Anreizprogrammen ausgelagert worden wären).
- *Angebots- und nachfrageorientierte Maßnahmen.* Die Innovationspolitik ist von jeher eher angebotsorientiert gewesen, wobei die Politiken zur Förderung der Innovationskompetenzen in Unternehmen weniger Aufmerksamkeit erhielten als Politiken zur

Unterstützung von Investitionen in WuT und Innovation. Inzwischen wird die Rolle der Nachfrage als wichtige Triebfeder von Innovation stärker anerkannt, und es gibt von staatlicher Seite ein wachsendes Interesse an der Förderung und Gestaltung der öffentlichen Nachfrage nach innovativen Lösungen und Produkten, teilweise im Blick auf die Verbesserung der Umsetzung der öffentlichen Politik und die Bereitstellung staatlicher Dienstleistungen. Dies war eine Priorität der staatlichen Konjunkturpakete während der jüngsten Wirtschaftskrise. Das öffentliche Beschaffungswesen wird deshalb immer mehr zu einem potenziell starken Instrument zur Förderung von Forschung und Innovation durch die Schaffung von Pilotmärkten für neue Produkte und Technologien, die sich dann wiederum auf dem privaten Markt durchsetzen können. Solche nachfrageseitige Maßnahmen können innovative Lösungen zur Bewältigung der aktuellen sozialen und weltweiten Herausforderungen bieten (OECD, 2010a). Die Stärkung der Nachfrageseite ist nicht nur für viele weniger fortgeschrittene Volkswirtschaften von Bedeutung, sondern ganz allgemein für Volkswirtschaften mit relativ niedriger Innovationsaktivität in Teilen des Unternehmenssektors, z.B. unter den KMU. Wenn den nachfrageseitigen Maßnahmen mehr Aufmerksamkeit gewidmet wird, sollte der besondere Kontext des betroffenen Landes bei der Präzisierung und Ausarbeitung solcher Instrumente genau berücksichtigt werden (Abb. 4.7).

Abbildung 4.7 **Gleichgewicht der Angebots- und Nachfrageorientierung der Innovationspolitik**

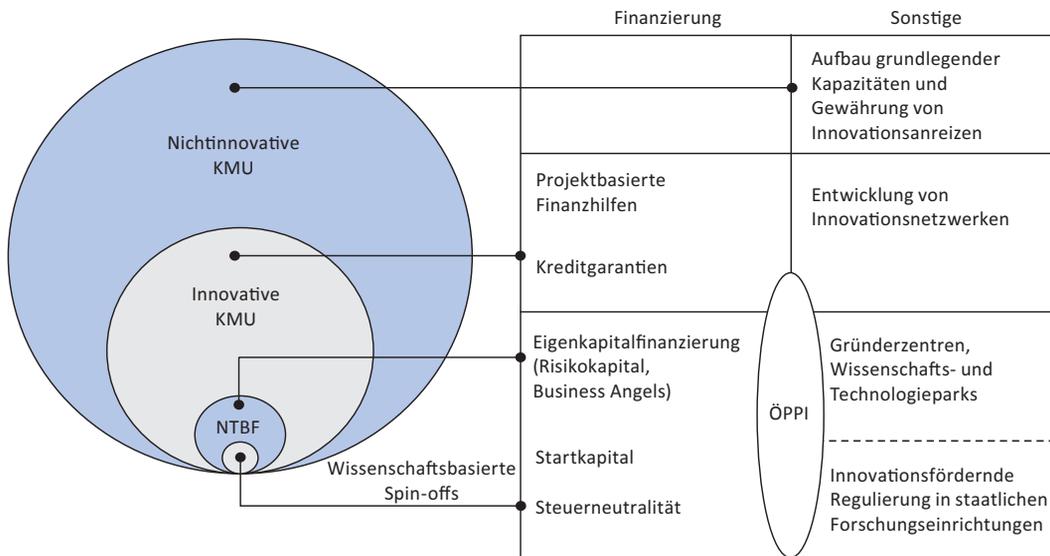


Wie bereits erwähnt, wird die optimale Politikreaktion zur Auswahl der strategischen Aufgaben und Instrumente durch die spezifischen Merkmale eines Landes beeinflusst. Im derzeitigen Kontext beinhalten diese Merkmale insbesondere die Größenverteilung und Demografie der Unternehmen, die Spezialisierung der Volkswirtschaft, die Rolle ausländischer Unternehmen, die Qualität der Innovationsstrukturen, die Unternehmenskultur usw. So gibt es beispielsweise in den meisten Ländern einen großen KMU-Sektor. Es ist allseits bekannt, dass diese Unternehmenskategorie spezifischen Problemen gegenübersteht, weshalb ihr in vielen Ländern besondere politische Aufmerksamkeit gewidmet wird. Gleichzeitig variiert die Population der KMU stark, insbesondere hinsichtlich ihrer Innovationsleistung. Während manche Länder über einen KMU-Sektor verfügen, der weitgehend anspruchslose Produkte für lokale

Märkte produziert, haben andere – wie die Schweiz – ein starkes Segment innovativer KMU sowie einen wachsenden Kern neuer technologiebasierter Unternehmen entwickelt, von denen manche durch Spin-offs, z.B. aus staatlichen Forschungseinrichtungen, entstanden sind. Die Bedürfnisse der KMU sind natürlich sehr unterschiedlich, und um effektiv zu sein müssen die Politiken diesen Unterschieden Rechnung tragen (Abb. 4.8). Während nichtinnovative Unternehmen oft grundlegende Fähigkeiten entwickeln müssen und Anreize sowie Rahmenbedingungen benötigen, die ihnen dabei helfen, innovativ tätig zu werden, nimmt die Unterstützung für besonders innovative und wissenschaftsbasierte Unternehmen ganz andere Formen an. Die

Abbildung 4.8 **KMU-Politiken**

Unterschiedliche politische Prioritäten für unterschiedliche Arten von KMU



NTBF = Neue technologiebasierte Firmen
 ÖPPI = Öffentlich-private Partnerschaft für Innovation

Aufbau der Innovationsfähigkeit von KMU: stufenweiser Ansatz

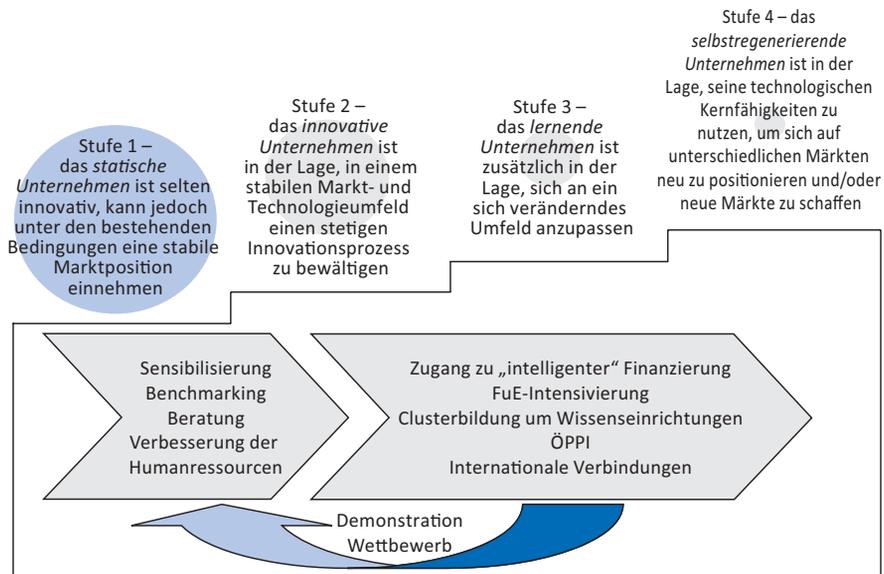


Tabelle 4.1 **Fünf Formen der Beeinflussung oder des Zusammenwirkens bei Mix oder Kombination verschiedener Politikinstrumente**

Erhöhte Intensität der Politikmaßnahmen	Mehrere Instrumente zielen auf einen <i>spezifischen Akteur oder eine Gruppe</i> von Akteuren ab
Integration unterschiedlicher Instrumente in einen interaktiven Prozess zwischen Regierung und Zielgruppen	Mehrere Instrumente zielen auf unterschiedliche Akteure/Gruppen von Akteuren ab, die <i>an ein und demselben Prozess</i> beteiligt sind
Instrumente und Aktionen auf unterschiedlichen Governance-Ebenen	Interaktionen zwischen Instrumenten und auf <i>unterschiedlichen Ebenen der Mehrebenen-Governance</i> unternommenen Aktionen
Wettbewerb und Zusammenarbeit zwischen unterschiedlichen, jedoch interdependenten Politikfeldern	Interaktionen und Spannungen zwischen <i>mehreren Politikbereichen</i>
Gegenseitige Verstärkung oder Schwächung der Effekte von Maßnahmen an unterschiedlichen Handlungspunkten innerhalb des umfassenderen Systems	Durch Prozesse innerhalb eines umfassenderen Systems übermittelte Interaktionen

Quelle: K. Flanagan, E. Uyarra und M. Laranja (2010), "The Policy Mix for Innovation: Re-Thinking Innovation Policy in a Multi-level, Multi-actor Context", *Manchester Institute of Innovation Research Working Paper Series*, University of Manchester, auf der Basis von H. Bressers und L. O'Toole (2005), "Instrument Selection and Implementation in a Networked Context", in P. Eliadis, M. Hills, M. Howlett (Hrsg.), *Designing Government: From Instruments to Governance*, McGill-Queens University Press, Montreal.

unterstützende Rolle des Staates verändert sich mit dem Niveau der Wirtschaftsentwicklung und dem Grad der den Unternehmen eigenen Fähigkeiten.

Neue Politikinstrumente werden in der Regel in Kontexten eingeführt, die eine ganze Reihe anderer Instrumente enthalten, oft mit den gleichen oder sich überschneidenden Zielen. Außerdem hängt die Effektivität eines Politikinstruments fast immer von seiner Interaktion mit anderen Instrumenten ab, die manchmal zu einem anderen Zeitpunkt umgesetzt werden und mit etwas anderen Zielen. Bressers und O'Toole (2005) unterscheiden zwischen fünf Interaktionsformen, die mit dem jeweiligen Policy Mix in Verbindung stehen (vgl. Tabelle 4.1). Die Auswahl und der Aufbau der Politikinstrumente sollten solche Interaktionen berücksichtigen, da sie möglicherweise miteinander in Konflikt geraten oder sich gegenseitig verstärken können. Jedoch haben nur wenige Studien die interaktiven Effekte von Instrumenten dokumentiert, die meist noch ungenügend verstanden werden. Aus dem jeweiligen Mix von Politikinstrumenten dürften indessen Synergieeffekte hervorgehen, da jeder Mix mehr als die Summe der einzelnen Instrumente darstellt.

Darüber hinaus muss ein Gleichgewicht hinsichtlich der Anzahl der verabschiedeten Politikinstrumente hergestellt werden. Hier liegt der Trade-off in der Notwendigkeit, ein Instrumentarium zu schaffen, das ausreichend differenziert ist, um den Bedürfnissen komplexer Innovationssysteme gerecht zu werden. Gleichzeitig ist es wichtig, Ineffizienzen zu vermeiden, die sich aus dem Betrieb zu vieler Programme in zu kleinem Maßstab ergeben⁸. Dies stellt ein wirkliches Problem dar, denn Instrumente können eine gewisse Autonomie entwickeln und letztlich zum Selbstzweck werden (Vedung, 1998; Ringeling, 2005), wodurch sie weniger leicht zu verändern oder abzuschaffen sind, selbst wenn dies Sinn machen würde. Die schrittweise Zunahme von Politikinstrumenten kann, wenn sie weit verbreitet und lang anhaltend ist, der Entstehung komplexer und dichter Politikkomplexe Vorschub leisten. Wenngleich diesen Komplexen zuweilen eine vereinheitlichende übergeordnete Logik innewohnt, deutet ein Anwachsen des Instrumentariums im Zeitverlauf in der Regel auf unterschiedliche Vorstellungen von den Ursachen spezifischer Probleme sowie auf Unterschiede in der Eingrenzung von Problemen hin⁹. Unter solchen Umständen kann es schwierig sein, Politikkohärenz zu erzielen, jedoch dürfte die Anwendung des Policy-Mix-Konzepts auf die Beurteilung und die Konzeption der Politiken dazu beitragen, auf solche Inkompatibilitäten und überflüssige Parallelstrukturen aufmerksam zu machen.

Die Kohärenz des Policy Mix

Eine Vielzahl miteinander verzahnter Entwicklungen – die recht eingehend in OECD (2010a) untersucht wurden – hat die meisten OECD-Länder dazu veranlasst, ein umfassenderes und differenziertes Maßnahmenpaket aus Politiken sowie assoziierten Programmen und Instrumenten einzusetzen. Dies hat verstärkte Aufmerksamkeit auf den Bedarf an Politikkohärenz bzw. -konsistenz gerichtet, also auf die Frage, inwiefern die Politiken sich gegenseitig unterstützen, statt einander entgegenzuwirken. Kohärenz kann als Policy-Mix-Ziel betrachtet werden, wobei die Koordinierung der Weg zu deren Verwirklichung ist und gute Kommunikation die Basis für effektive Koordinierung, die ein zentrales Anliegen des Policy-Mix-Konzepts darstellt (Guy et al., 2009).

Wie der vorhergehenden Analyse zu entnehmen ist, verweist das Policy-Mix-Konzept – und im weiteren Sinne die Politikkohärenz – auf die Koordinierung einer Vielzahl von Politikmaßnahmen, die zum Kernkomplex der Innovationspolitiken gehören, darunter z.B. WuT und Bildung. Es erfordert außerdem eine Evaluierung der möglichen Interaktion dieser Politikmaßnahmen mit anderen Politiken, die sonstige grundsätzliche Ziele verfolgen, z.B. Steuerpolitik, Wettbewerbsrecht usw., also Politiken, die die Rahmenbedingungen für Innovation maßgeblich beeinflussen. So bedarf es zur Gewinnung ausländischer Studierender oder Hochschulmitarbeiter der engen Abstimmung von Bildungs- und Einwanderungspolitik. Die Förderung der Innovationstätigkeit und einer weniger belasteten Umwelt, um die Volkswirtschaften auf dem Weg zu größerer Nachhaltigkeit zu unterstützen, erfordert eine engere Verflechtung zahlreicher Politiken, z.B. im Verkehrs- und Energiesektor, im Umweltbereich usw. Solche Politiken können in manchen Fällen von Natur aus komplementär sein (vgl. die bereits erwähnte Erörterung von Aghion et al., 2009), in anderen sind sie jedoch möglicherweise inkompatibel. Dies kann ihre allgemeine Wirksamkeit reduzieren oder zumindest gewisse Trade-offs beinhalten.

In mehreren Bereichen der Innovationspolitik ist deshalb die Politikkohärenz ein entscheidender Erfolgsfaktor. Gleichzeitig ist jedoch der Spielraum zur Schaffung von Kohärenz durch mehrere Entwicklungen eingeschränkt worden (OECD, 2005c; Peters, 1998):

- Im Zuge des verstärkten staatlichen Engagements in immer mehr Aspekten der Wirtschaft ist es wahrscheinlicher geworden, dass ein Programm weitere Programme beeinflusst.
- Seit Einführung der Grundsätze des „New Public Management“ ist eine Vielzahl neuer Behörden entstanden, wodurch der Kreis der beteiligten Politikakteure fragmentiert wurde, von denen erwartet wird, dass sie mehr oder weniger autonom agieren.
- Regionalismus und die Globalisierung der Politik haben zur Entwicklung einer Mehrebenen-Governance geführt.
- Staatliche Haushaltskrisen haben die Regierungen veranlasst, offenbar überflüssige Parallelstrukturen und Uneinheitlichkeiten in sämtlichen Programmen zu identifizieren und zu reduzieren, um die Effizienz zu steigern.
- Die Themen werden immer pluridisziplinärer und passen nicht genau in traditionelle, ressortorientierte Strukturen.

Eine umfassende Innovationspolitik bedarf deshalb der Koordinierung eines breiten Spektrums von Akteuren und Ministerien, u.a. Wissenschaft und Technologie, Bildung, Wettbewerb, Handel, Kommunikation, Migration, Arbeit, Umwelt, Gesundheit und Auswärtige Angelegenheiten. Gleichwohl muss eingeräumt werden, dass sich die Entscheidungen

der politikverantwortlichen Behörden daran orientieren, was nach ihrer eigenen Logik „angemessen“ ist¹⁰. Insofern als diese Organisationslogik nicht mit anderen Elementen abgestimmt ist, werden Koordinierung und Kohärenz erschwert. Außerdem wird die Koordinierung dadurch eingeschränkt, dass jede Organisation ihre eigenen Netzwerke (Klientel) bedient und die Anforderungen sich von einem Netzwerk zum anderen oft unterscheiden. Im Rahmen ihrer Vernetzungsaktivitäten investieren die Institutionen in die Schaffung ausgeklügelter Abkommen auf Gegenseitigkeit und Absprachen. Es ist unwahrscheinlich, dass sie sich bereitfinden werden, diese Vereinbarungen durch aktive (positive) Koordinierungsbemühungen aufs Spiel zu setzen. Unter diesen Umständen ist das zu erwartende optimale Ergebnis eine negative interinstitutionelle Koordinierung, bei der jeder die Verpflichtungen der anderen respektiert, aber nichts unternimmt, um die jeweiligen Aktionen zu integrieren (Peters, 1998). Dies wirft Probleme auf, sobald es um umfangreiche und sektorübergreifende Herausforderungen geht, wie es bei der Innovationspolitik der Fall ist. Es besteht das Risiko, dass eine Anzahl unterschiedlicher Institutionen versuchen wird, einzelne Komponenten untereinander aufzuteilen, wodurch die globale Wirksamkeit der Politikinterventionen reduziert würde. Das Endergebnis könnte eine Auswahl an Politikinstrumenten sein, die zufällig aus bürokratischen Lagerkämpfen statt aus einer kühlen Analyse der betroffenen Politikprobleme erwächst (Peters und Hoornbeek, 2005).

Dementsprechend ist eine Reihe von Mechanismen entstanden, um die allgemeine Kohärenz der Politiken, Programme und Instrumente eines Spektrums von Ressorts und Behörden zu verbessern. Dazu gehört die Artikulierung starker, richtungsweisender Zukunftsvisionen oder Strategien auf nationaler Ebene (z.B. durch nationale zukunftsorientierte Untersuchungen, wie es in zahlreichen OECD-Ländern der Fall ist), die Zusammenlegung von Institutionen mit politischer Verantwortung, z.B. zu Super-Ministerien (so hat die koreanische Regierung kürzlich mehrere Ministerien zusammengelegt, darunter Wissenschaft und Bildung, um die Politikkohärenz zu verbessern), und die Verabschiedung gemeinsamer Programme (z.B. im Kontext pluridisziplinärer Herausforderungen, wie gesundes Altern, ökologische Nachhaltigkeit, usw.). Zusätzlich haben in den letzten Jahren einige Länder hochrangige Räte eingerichtet, die in manchen Fällen auf den Erfahrungen des vom dortigen Premierminister geführten finnischen Wissenschafts- und Technologierats aufbauten, der international als Vorbild betrachtet wird. Solche Räte können bei der Gestaltung eines Fahrplans, bei der Priorisierung und als Plattform für die allgemeine Politikkoordinierung eine wichtige Rolle spielen (Kasten 4.4).

Es ist jedoch deutlich geworden, dass der Aufbau eines solchen Rats allein nicht ausreicht, um größere Politikkohärenz zu erreichen, und sicherlich kein Allheilmittel darstellt. Tatsächlich waren die Rolle und Leistung der existierenden Räte bisher zuweilen eingeschränkt, was häufig auf tiefverwurzelte Probleme zurückging. Möglicherweise waren ihre Aufgaben im Rahmen des Innovationssystems des betreffenden Landes oder im Vergleich zu dem, was von einem solchen Rat an Ergebnissen zu erwarten ist, nicht ausreichend definiert worden. Vielleicht waren die Politikverantwortlichen nicht darauf vorbereitet, die ihnen übertragene Aufgabe zu übernehmen. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit, die konkrete Rolle solcher Räte zu präzisieren und sie auf die strategischen Ausgaben auszurichten, die sie im Innovationssystem zu erfüllen haben, sowie auf die sozialen und politischen Realitäten. Aus der internationalen Erfahrung lassen sich einige allgemeine Lehren ziehen. Beispielsweise erscheint es für einen Rat, der strategische Empfehlungen abgeben soll, als kontraproduktiv, eng in den Prozess der Mittelzuweisung eingebunden zu werden. Die Zusammensetzung des Rats sollte ebenfalls im Licht der spezifischen strategischen Aufgaben, denen das nationale Innovationssystem gegenübersteht, geprüft werden. Dazu gehört die

Kasten 4.4 STI-Politikräte

Mehrere Länder haben Räte für Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitik eingeführt, die Schlüsselemente ihrer Koordinierungsbemühungen darstellen:

- Der vom dortigen Premierminister geführte finnische Wissenschafts- und Technologierat war das Vorbild für zahlreiche ähnliche Institutionen in anderen Ländern.
- Der kanadische Wissenschafts-, Technologie- und Innovationsrat vereint staatliche und private Akteure, um die Regierung bei der Festlegung von Prioritäten zu beraten. Er erstellt alle zwei Jahre einen Bericht zur „Lage der Nation“, um die Auswirkungen der jeweiligen Politiken zu verfolgen.
- Korea hat beharrliche Anstrengungen unternommen, um seine WTI-Politiken besser zu koordinieren. Es hat einen Nationalen Wissenschafts- und Technologierat berufen, der stufenweise gestärkt wurde, um eine zentrale Rolle bei der Politikkoordination zu spielen. Er ist u.a. für eine Verbesserung der Kohärenz zwischen konkurrierenden Programmen verschiedener Ministerien verantwortlich.
- In Deutschland erstellt die Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) auf der Basis einer umfassenden Analyse der Stärken und Schwächen des deutschen Innovationssystems jährliche Vorschläge für die Bundesregierung zum Thema nationale Politikgestaltung in Forschung und Innovation.
- Der beratende Schweizerische Wissenschafts- und Technologierat (SWTR) konzentriert sich auf Wissenschaft und Hochschule. Anders als vergleichbare Einrichtungen in anderen Ländern stammen seine Mitglieder hauptsächlich aus der Hochschulwelt.
- Der Türkische Hohe Rat für Wissenschaft und Technologie lenkt das Innovationssystem auf seinem Weg in die Zukunft, verbreitet gleichzeitig die Neuentwicklungen der WTI-Politiken und richtet Ad-hoc-Ausschüsse ein, um Politikempfehlungen zu formulieren.
- Die Geschichte des ungarischen Kollegiums für Wissenschafts- und Technologiepolitik (unter Vorsitz des Ministerpräsidenten) ist wechselhaft. In den letzten Jahren ist es nicht mehr zusammengetreten und hat dadurch bei wichtigen strategischen Politikentscheidungen keine entscheidende Rolle gespielt.
- Auch in Mexiko gibt es bisher keinen vollständig funktionsfähigen Rat. In jüngster Zeit wurde ein neuer interministerieller Koordinierungsmechanismus eingerichtet.
- Chile hat einen beratenden Nationalen Innovationsrat für Wettbewerbsfähigkeit aufgebaut, dem es gelungen ist, eine nationale Strategie zu entwickeln und eine Cluster-Initiative einzurichten. Der Rat hat Veränderungen des Governance-Systems angestoßen, darunter die Schaffung eines Interministeriellen Innovationsausschusses, Gegenstück des Rats in der Exekutivbranche.
- Der Lenkungsausschuss Wissenschaft, Technologie und Bildung des Staatsrats der Volksrepublik China, unter Leitung des Ministerpräsidenten, ist ein auf höchster Ebene angesiedelter Koordinierungsmechanismus zu strategischen Fragen.

Quelle: OECD (2010a), *The OECD Innovation Strategy. Getting a Head Start on Tomorrow*, OECD, Paris.

Gewährleistung eines angemessenen Offenheitsgrads, auch im Verhältnis zur Außenwelt (z.B. durch die Nominierung von Mitgliedern aus dem Ausland oder mit anderweitig erworbenen Kenntnissen über internationale Gepflogenheiten) und selbstverständlich eine Offenheit für neue Ideen und aufstrebende Akteure des Innovationssystems. Dies setzt voraus, dass Räte nicht allzu einseitig zu Gunsten angestammter Interessen (sowohl in der Unternehmens- als auch in der Hochschulwelt) entscheiden sollten.

Das Beispiel der WuT-Politikräte zeigt, dass viel Spielraum für internationalen Wissenserwerb über angemessene Mechanismen zur Verwirklichung stärkerer Politikkohärenz und deren Konzipierung bleibt. Es ist jedoch auch wichtig, die Grenzen der realistisch zu erwartenden Ergebnisse hinsichtlich der Politikkohärenz anzuerkennen. In diesem Zusammenhang identifizierten die in den 1990er Jahren von der OECD zum Thema Verwaltung der Politikgestaltung (OECD, 1996) durchgeführten Untersuchungen fünf wesentliche Erkenntnisse, die mit Bemühungen um mehr Politikkohärenz verbunden sind:

- *Es besteht eine Diskrepanz zwischen dem Bedarf an Kohärenz und deren Erreichbarkeit.* Diese Diskrepanz ergibt sich weitgehend aus der Komplexität moderner Gesellschaften, die durch eine zunehmende Globalisierung und Regionalisierung, die immer größere Verfügbarkeit von Informationen, die wachsende Zahl der an Politikprozessen beteiligten Akteure und bereichsübergreifende Ansätze bei der Lösung von Problemen gekennzeichnet sind.
- *Das Regieren in einem demokratischen politischen System beinhaltet notwendigerweise einen gewissen Grad an Inkohärenz.* Kohärenz ist nur eine von mehreren Qualitäten guter Regierungsführung. Die Innovationsstrategie der OECD (OECD, 2010a) identifiziert noch zahlreiche weitere, darunter Stabilität, Anpassungsfähigkeit und Legitimität, die sich in einem Spannungsfeld bewegen können. Demokratische Gesellschaftsordnungen erfordern von ihren Regierungen die Fähigkeit, auf widersprüchliche Interessen, die selten zu kohärenten politischen Maßnahmenpaketen zusammenfinden, reagieren zu können. Für die Regierungen besteht die Herausforderung darin, sich diesen Widersprüchen erfolgreich zu stellen, statt ihnen auszuweichen.
- *Kein einzelnes Governance-System kann eine verbesserte Politikkohärenz garantieren, es gibt keine optimale Verfahrensweise.* Dies entspricht den Aussagen anderer Abschnitte dieses Kapitels, die die Bedeutung lokaler Gegebenheiten betonen. Unterschiedliche Systeme können ähnlich starke Kohärenz mit unterschiedlichen Governance-Mechanismen erzielen. Tatsächlich können die Leistungen scheinbar ähnlicher Mechanismen, z.B. WuT-Räte, infolge umfassenderer politischer und sozioökonomischer Faktoren je nach Land sehr unterschiedlich ausfallen. Kohärenz sollte deshalb eher als ein wegweisendes Prinzip betrachtet werden, denn als ein unveränderbares Paket allgemein anwendbarer Mechanismen.
- *Dennoch gibt es empfehlenswerte Praktiken und Kohärenzinstrumente.* Diese sind ihrer Natur nach organisationsbezogen und betreffen eher den Prozess als den Inhalt der Politikgestaltung. Sie spiegeln den Bedarf an soliden strategischen Fähigkeiten auf der zentralen Regierungsebene wider, ebenso wie den Bedarf an organisatorischer Flexibilität sowie an effektiven Systemen zur Sammlung und Be- oder Verarbeitung von Informationen.
- *Das vorrangige Instrument der Kohärenz ist die sachlich fundierte Entscheidungsfindung.* Die politischen Entscheidungsträger müssen wissen, welche realistischen Optionen ihnen zur Verfügung stehen, welche Unstimmigkeiten aus ihren Entscheidungen hervorgehen können, wie die Kosten dieser Unstimmigkeiten begrenzt werden können und wie die Trade-offs, die sie eingehen mussten, zu erklären sind. In einem durch Komplexität, Veränderung und Verfügbarkeit großer Mengen an Informationen gekennzeichneten Umfeld erhält die Entwicklung von Informationssystemen und analytischen Kapazitäten, die es den Entscheidungsträgern ermöglichen, so kohärent wie möglich zu regieren, einen hohen Stellenwert.

Der letztgenannte Punkt wird im abschließenden Abschnitt dieses Kapitels behandelt, der Vorschläge zur Entwicklung von Informationssystemen und analytischen Kapazitäten zur Unterstützung der Konzipierung innovationspolitischer Maßnahmen enthält.

Internationale politische Lernprozesse und der Policy Mix

In den vorhergehenden Abschnitten wurde auf die Bedeutung lokaler Umstände für eine bedarfsgerechte Konzipierung politischer Maßnahmen verwiesen. Dies könnte zu der Schlussfolgerung führen, dass der Spielraum für Maßnahmen auf der Basis internationaler Lernprozesse recht begrenzt ist. Während es angebracht ist, der Überzeugung, dass Politiken (insbesondere Politikinstrumente) im Wesentlichen technischer Natur und weitgehend kontextunabhängig sind, eine Absage zu erteilen, kann das Wissen um ihre Anwendung an anderer Stelle indessen lehrreich sein, wenn das weitere politische und sozioökonomische Umfeld, einschließlich existierender Politikkombinationen berücksichtigt wird. Die Schwierigkeit liegt selbstverständlich darin, einzuschätzen, bis zu welchem Grad dieses weitere Umfeld die mögliche Leistungsfähigkeit eines Politikinstrumentes in einem anderen nationalen Kontext beeinflusst. Dasselbe gilt für die Beurteilung der möglichen Wirkung des Politikinstrumentes im Umfeld des jeweiligen Beobachters, je nach dessen politischem und sozioökonomischem Kontext und dem bestehenden Policy Mix. Derartige Schwierigkeiten sind in der internationalen Fachliteratur zum Thema Politiktransfer und Politikerfahrungen umfassend dokumentiert (z.B. Rose, 1993; Dolowitz und Marsh, 2000; James und Lodge, 2003), und es wird anerkannt, dass sie für einen Großteil der Politikdefizite verantwortlich sind, die mit einer unangemessenen oder unvollständigen Übertragung einhergehen. Internationale Organisationen wie die OECD können dazu beitragen, die Risiken solcher Schwächen zu minimieren, indem sie detaillierte Fallstudien und Grundsätze für die Konzipierung und Umsetzung politischer Maßnahmen zur Verfügung stellen und Foren zum Erfahrungsaustausch zwischen den Ländern bieten.

Die zu analysierende grundsätzliche Frage lautet, wie mit den vielschichtigen Problemen und den mannigfachen Ausprägungen dieser Probleme und ihrer Lösungen in unterschiedlichen politischen und sozioökonomischen Umfeldern umzugehen ist (Peters und Hoornbeek, 2005). Ein Ansatz bestünde darin, sich weitgehend auf die fachliche Analyse zu stützen, um die betroffenen Faktoren nachzubilden, doch ist dies nur eingeschränkt möglich. Erstens fehlen oft quantitative Indikatoren, die für solche Beurteilungen hilfreich wären. Zwar wäre die Entwicklung weiterer Indikatoren hilfreich, jedoch ist anzuerkennen, dass sich manche wichtige Phänomene nicht durch quantitative Indikatoren ausdrücken lassen. Dies schränkt den Anwendungsbereich einer Analyse auf der Basis quantitativer Daten ein. Zweitens ist das erforderliche Wissen für solche Beurteilungen in der Regel weit verstreut, was einen stärker auf Beratungen und Austausch basierenden Ansatz der Politikgestaltung erforderlich macht. Damit soll der technischen Analyse nicht ihre Berechtigung abgesprochen werden, sie muss jedoch in Foren mit verschiedenen Akteuren eingebettet werden, die einen transparenteren Beratungsprozess beinhalten. Solche Foren sind zudem von entscheidender Bedeutung, um Politikgestaltern, -umsetzern und -zielgruppen Gelegenheit zu geben, Politikerkenntnisse zu gewinnen. Drittens sind Innovationssysteme komplex und adaptiv, da die Ergebnisse von Politikmaßnahmen ungewiss sind und sich durch unvorhergesehene Folgen auszeichnen. Dies deutet wiederum auf einen offeneren Ansatz bei der Konzipierung von Politikmaßnahmen hin, der viel Experimentierfreude und Monitoring sowie die Beteiligung zahlreicher Akteure voraussetzt.

Letztlich ist es natürlich möglich, dass sich offene Beratungsprozesse bei der Konzipierung von Politiken darauf beschränken, lediglich die Vielzahl der betroffenen Kriterien und Trade-offs anzuerkennen und sich auf das Urteilsvermögen der Teilnehmer an Foren mit verschiedenen Akteuren zu verlassen (Peters, 2005). Damit bleibt noch die Herausforderung, solche Kriterien und Trade-offs zu ordnen und zu strukturieren, um ihre systematische Berücksichtigung bei den Bemühungen um die Politikgestaltung zu

Kasten 4.5 **Das Handbuch Innovationspolitik**

Das Handbuch für Innovationspolitik soll im Wesentlichen Aufschlüsse und Empfehlungen zur Untermauerung praktischer Politikentscheidungen zu Innovation im weitesten Sinne liefern. Sein Kernstück wird ein Analyserahmen sein, der den oben genannten Vorgaben entspricht und dem Fallstudien sowie weiteres Informationsmaterial beigefügt werden, um Politikverantwortlichen und Experten dabei zu helfen, mehr über die derzeitige Leistung ihrer Innovationssysteme zu erfahren und Wege zu erkennen, um wünschenswertere Ergebnisse zu erzielen. Folgende Erträge werden von einem solchen innovationspolitischen Handbuch erwartet:

- Zusammenführung aller aktuellen Kenntnisse zur Innovationsdynamik und über Politikmaßnahmen an einem zentralen Ort sowie Anwendung dieser Erkenntnisse zur politikrelevanten Beratung und Unterstützung durch Lieferung entsprechender Daten.
- Dabei sind Faktoren angemessen zu berücksichtigen, die für die Gestaltung der Innovationspolitik wichtig sind, und sollte für ein besseres Verständnis des Einflusses dieser Faktoren gesorgt werden.
- Förderung der Erkenntnis, dass Politikmaßnahmen an spezifische Kontexte angepasst werden und vergangenen sowie bestehenden Politikaktionen Rechnung tragen müssen.
- Verschiebung der Politikgestaltungsparadigmen in Richtung eines aktiveren und offeneren kollektiven Lernprozesses, der die Grenzen des aktuellen Wissensstandes berücksichtigt und Platz für politisches Experimentieren lässt.
- Betonung der Notwendigkeit, die für eine ständig neu zu durchdenkende Governance der Innovationssysteme erforderlichen Kapazitäten zu unterstützen.

Das Handbuch ist in Module gegliedert, um kontinuierlich neue Inhalte einarbeiten zu können. Die Mitgliedstaaten und andere Nutzer werden dazu ermutigt, Fallstudien und weitere Analysen beizutragen, um die Informationsbasis der Empfehlungen des Handbuchs zu untermauern. So kann es sich natürlich entwickeln und sich dabei auf die Erfahrungen und das konzeptuelle Denken aller Akteure der Innovationspolitik stützen. Ferner wird es Verknüpfungen mit den bereits vorhandenen umfangreichen Daten bieten, die von verschiedenen EU-finanzierten Projekten gesammelt wurden, so z.B. von ERA-Watch, PRO-INNO Europe und dem regionalen Innovationsmonitor. Der Analyserahmen des Handbuchs Innovationspolitik wird breit genug sein, um Analysen und Synthesen aller innovationsrelevanten Politikbereiche zu enthalten, und er wird in einer ganzen Bandbreite von Kontexten anwendbar sein, darunter OECD- und Nicht-OECD-Länder sowie auf nationaler, regionaler und sektoraler Ebene.

ermöglichen. Die Herausforderung besteht in der Tat darin, einen Analyserahmen zu entwickeln, der diese Vielzahl an Kriterien berücksichtigen kann und trotzdem für die Politikgestaltungsforen mit ihren zahlreichen Akteuren zugänglich und nützlich bleibt. Es besteht Raum für internationale Lernprozesse beim Aufbau eines solchen Analyserahmens, unbeschadet der Unterschiede bei den politischen und sozioökonomischen Unterschieden im weiteren Sinne (einschließlich der bestehenden Politikkombinationen), die die Innovationsleistung eines Landes prägen. In dieser Hinsicht und im Gefolge ihrer jüngst vorgestellten Innovationsstrategie, hat sich die OECD verpflichtet, durch ein Handbuch, das einen solchen Analyserahmen enthalten wird, mehr operationelle Beratung und Orientierung zur Formulierung von Innovationspolitiken zu bieten (Kasten 4.5).

Schlussbetrachtung

Zu Beginn dieses Kapitels wurde das Policy-Mix-Konzept erläutert, um dessen Einsatzfähigkeit und Nutzen für Politikverantwortliche und Analytiker zu erhöhen. Es wurden dem Begriff zwei komplementäre und interdependente Bedeutungen zugeordnet.

Die eine Bedeutung betont die hierarchisch aufeinander aufbauenden Beziehungen zwischen den vier Dimensionen der Politik, nämlich dem für die Innovationsleistung als relevant betrachteten Politikbereich, den Begründungen für Politikinterventionen, den Komplex der für Politikaktionen maßgeblichen strategischen Aufgaben und den verwendeten Politikinstrumenten. Jede dieser Dimensionen wurde allgemein beschrieben, und anhand von Beispielen wurden sowohl die Gemeinsamkeiten als auch die Vielfalt der in den verschiedenen OECD-Ländern existierenden Politiken dargestellt. Eine weitere Bedeutung des Policy-Mix-Konzepts konzentriert sich auf Interaktionen innerhalb dieser Politikdimensionen, beispielsweise Fragen der Kohärenz und des Gleichgewichts zwischen unterschiedlichen Arten von Politikinstrumenten. In dieser Hinsicht wurde argumentiert, dass der Spielraum für Politikkohärenz durch die Natur der modernen Governance-Systeme eingeschränkt wird. Dennoch kann die Politikkohärenz durch die Einrichtung von Foren verbessert werden, auf denen sich die verschiedenen Akteure austauschen können und die durch Informationssysteme und fortgeschrittene Analysekapazitäten kräftig unterstützt werden. Eine stärker operationell ausgerichtete Konzeptualisierung des Policy Mix kann solche analytischen Kapazitäten unterstützen, und so der Entstehung eines hilfreichen Ansatzes für die Beurteilung der Dynamik der Innovationspolitik und für die Gestaltung neuer politischer Strukturen Vorschub leisten.

Dies ist der Ausgangspunkt für die Arbeit der OECD an der Entwicklung eines Policy-Handbuchs, das eine Hilfe bei der Gestaltung der Innovationspolitik bieten soll. Das Handbuch wird einen Analyserahmen auf der Basis eines Policy-Mix-Konzepts verwenden, das die Unwägbarkeiten lokaler politischer und sozioökonomischer Gegebenheiten berücksichtigen kann. Zur Erinnerung: Dazu gehören die Fähigkeiten der Akteure des Innovationssystems (einschließlich der Politikakteure), die Spielregeln, die Anreize und die Ideen, die das Verhalten und die Interaktionsmuster der Akteure prägen, sowie die ihnen zur Verfügung stehenden Ressourcen. Auch sind die existierenden Politik- und Governance-Strukturen zu bedenken, die sich auf die Innovationsleistung auswirken. Jeder dieser Faktoren ist in gewisser Weise pfadabhängig und ein Ergebnis historischer Ereignisse und Strukturen, die jedem Land, jeder Region und jedem Wirtschaftssektor eigen sind. Es handelt sich hierbei um einen wichtigen Punkt des internationalen politischen Lernprozesses, bei dem oft die erhebliche Gefahr eines unangemessenen Politiktransfers besteht. Gleichzeitig sind jedoch die von internationalen politischen Lernprozessen eröffneten Möglichkeiten zu groß, um sie zu vernachlässigen. Das Handbuch geht deshalb von dem Policy-Mix-Konzept aus, um eine offene und dynamische Plattform für einen sachkundigeren internationalen politischen Lernprozess zu bieten und eine strategischere Basis für die Politikformulierung und -umsetzung einzuführen.

Anmerkungen

1. Tatsächlich wäre es nicht übertrieben, zu behaupten, dass ein Großteil der empirischen Arbeit zum Innovations-Policy-Mix bisher weitgehend nur Gleichgewichte behandelt hat (und, im weiteren Sinne, Politiklücken). Wesentlich weniger Aufmerksamkeit wurde der Untersuchung der Interaktionen geschenkt, insbesondere zwischen Instrumenten, was sicher durch die konzeptuellen und praktischen Herausforderungen einer solchen Arbeit bedingt ist.
2. Die wirtschaftliche Governance – also die Governance der Wirtschaftstätigkeit ganz allgemein – lässt sich definieren als „Struktur und Funktionsweise der rechtlichen und sozialen Institutionen, die die Wirtschaftstätigkeit und wirtschaftlichen Transaktionen unterstützen, indem sie die Eigentumsrechte schützen, Verträge durchsetzen und gemeinsam agieren, um eine physische und organisatorische Infrastruktur zu gewährleisten“ (Dixit, 2009, S. 5). Letzteres garantiert eine angemessene Bereitstellung öffentlicher Güter.

3. Gleichzeitig erscheint eine Beibehaltung der Unterscheidung sinnvoll. Ein Argument hierfür ist, dass die Verantwortlichen für die Innovationspolitik nur eine eingeschränkte Kontrolle über diese Politiken ausüben und besondere Koordinierungsmechanismen eingerichtet werden müssen, um die notwendige Kohärenz und Koordinierung zu erreichen.
4. Bisher sind folgende Länderstudien zur Innovationspolitik durchgeführt worden: Chile (OECD, 2007a), China (OECD, 2008a), Griechenland (OECD, 2010b), Korea (OECD, 2009a), Luxemburg (OECD, 2007b), Mexiko (OECD, 2009b), Neuseeland (OECD, 2007c), Norwegen (OECD, 2008c), Schweiz (OECD, 2006), Südafrika (OECD, 2007d) und Ungarn (OECD, 2008b). Mehrere weitere Studien sind noch nicht abgeschlossen.
5. Vgl. beispielsweise die Erhebungen von Geroski (1995), Metcalfe (1995) und Scotchmer (2004).
6. Hier kommt es zu potenziellen Trade-offs, da die Zusammenarbeit in der FuE zu einem wettbewerbsfeindlichen Verhalten auf nachgelagerten Produktmärkten führen kann.
7. Beispielsweise können Maßnahmen zur Beschaffung des notwendigen Kapitals für staatliche Ausgaben und steuerliche Anreize wie Steuernachlässe, -gutschriften oder -erleichterungen für FuE wirtschaftliche Kosten verursachen und erhebliche Mitnahmeeffekte zur Folge haben. Die Existenz von Unterstützungsprogrammen für bestimmte Arten von Innovationsaktivitäten kann zeitweise auch zu einer Abzweigung von Ressourcen für produktive Zwecke, z.B. direkter Innovationstätigkeit, zu Gunsten von Lobbying-Aktivitäten führen.
8. Organisationsstrukturen, z.B. eine Bündelung der Umsetzung dieser Instrumente in spezialisierten eigenverantwortlichen Agenturen, die mehrere Prinzipale bedienen, könnten bis zu einem gewissen Grad dazu beitragen, dieses Problem zu mindern. Nichts ersetzt jedoch eine möglichst eingehende Untersuchung der Instrumente zur Überprüfung ihres sozialen Nettoertrags.
9. Howlett und Rayner (2007) unterscheiden zwischen zwei Arten der Instrumentenvermehrung, nämlich „layering“ und „drift“. Beim Layering werden neue Ziele und Instrumente eingeführt ohne die vorherigen aufzugeben. Dies verursacht oft Inkohärenzen unter den Zielen und Unstimmigkeiten hinsichtlich der Instrumente. Drift bedeutet, dass neue Ziele hinzugefügt werden, die Instrumente jedoch unverändert bleiben. In dieser Situation stimmt der Policy Mix der Instrumente nicht mit den neuen Zielen überein, so dass diese wahrscheinlich nicht verwirklicht werden können.
10. In einer solchen Situation verlassen sich Politikverantwortliche bei der Auswahl und Gestaltung der strategischen Aufgaben und Instrumente offenbar hauptsächlich auf Kriterien wie Ähnlichkeit und Kongruenz, statt auf rationale Werterwartungen (unter dem Begriff „logic of consequence“ bekannt) (March und Olsen, 1989).

Literaturverzeichnis

- Aghion, P., N. Bloom, R. Blundell, R. Griffith und P. Howitt (2005), „Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship“, *Quarterly Journal of Economics*, Mai, S. 701-728.
- Aghion, P. und P. Howitt (2009), *The Economics of Growth*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Aghion, P., P.A. David und D. Foray (2009), Science, Technology and Innovation for Economic Growth: Linking Policy Research and Practice in STIG Systems, *Research Policy*, Vol. 38, S. 683-693.
- Ahn, S. (2001), „Firm Dynamics and Productivity Growth“, *Economics Department Working Papers*, No. 297, OECD, Paris.
- Ahn, S. (2002), „Competition, Innovation and Productivity Growth: A Review of the Theory and Evidence“, *Economics Department Working Papers*, No. 317, OECD, Paris.
- Arnold, E. (2004) „Evaluating Research and Innovation Policy: A Systems World Needs Systems Evaluations“, *Research Evaluation*, Vol. 13, No. 1, S. 3-17.
- Arrow, K.J. (1962), „Economic Welfare and the Allocation of Resources for Innovation“, in R. Nelson (Hrsg.), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Princeton University Press, Princeton, S. 609-625.
- Baumol, W. (2002), *The Free-Market Innovation Machine*, Princeton University Press und Oxford University Press, Princeton, NJ und Oxford.

- Bressers, H. und L. O'Toole (2005), "Instrument Selection and Implementation in a Networked Context", in P. Eliadis, M. Hills, M. Howlett (Hrsg.), *Designing Government: From Instruments to Governance*, McGill-Queens University Press, Montreal.
- Dixit, A.K. (1996), *The Making of Economic Policy, A Transaction-Cost Perspective*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Dixit, A.K. (2009), "Governance Institutions and Economic Activity", *American Economic Review*, Vol. 99, No. 1, S. 5-24.
- Dolowitz, D. und D. Marsh (2000), "Learning from abroad: the role of policy transfer in contemporary policy-making", *Governance*, Vol. 13, No. 1, S. 5-24.
- Flanagan, K., E. Uyarra und M. Laranja (2010), *The Policy Mix' for Innovation: Re-thinking Innovation Policy in a Multi-level, Multi-actor Context*, *Manchester Institute of Innovation Research Working Paper Series*, University of Manchester.
- Geroski, P. (1995), "Markets for Technology: Knowledge, Innovation and Appropriability", in P. Stoneman, Hrsg. (1995), *Handbook of the Economics of Innovation and Technical Change*, Blackwell, Oxford, S. 90-131.
- Golsbee, A. (1998), "Does Government R&D Policy Mainly Benefit Scientists and Engineers?", *American Economic Review*, Vol. 88, No. 2, S. 298-302.
- Grossman, G.M. (1990), "Promoting New Industrial Activities: A Survey of Recent Arguments and Evidence", *OECD Economic Studies*, 14, S. 87-125.
- Grossman, G.M. und E. Helpman (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Guellec, D. und B. van Pottelsberghe (2000), "The Impact of Public R&D Expenditure on Business R&D", *STI Working Papers*, 4, OECD, Paris.
- Guy, K., P. Boekholt, P. Cunningham, R. Hofer, C. Nauwelaers und C. Rammer (2009), *Designing Policy Mixes: Enhancing Innovation System Performance and R&D Investment Levels*, Bericht des Policy-Mix-Projekts finanziert von der Generaldirektion Forschung und Innovation, Europäische Kommission.
- Howlett, M. und J. Rayner (2007), "Design Principles for Policy Mixes: Cohesion and Coherence in New Governance Arrangements", *Policy and Society*, Vol. 26, No. 4, S. 1-18.
- James, O. und M. Lodge (2003) "The limitations of policy transfer and lesson-drawing for public policy", *Political Studies Review*, Vol. 1, S. 179-193.
- Jaumotte, F. und N. Pain (2005a), "An Overview of Public Policies to Support Innovation", *Economics Department Working Papers*, No. 456, OECD, Paris.
- Jaumotte, F. und N. Pain (2005b), "From Innovation Development to Implementation: Evidence from the Community Innovation Survey", *Economics Department Working Papers*, No. 457, OECD, Paris.
- Jaumotte, F. und N. Pain (2005c), "From Ideas to Development: The Determinants of R&D and Patenting", *Economics Department Working Papers*, No. 458, OECD, Paris.
- Jaumotte, F. und N. Pain (2005d), "Innovation in the Business Sector", *Economics Department Working Papers*, No. 459, OECD, Paris.
- March, J. und J. Olsen (1989), *Rediscovering Institutions*, Free Press, New York.
- Metcalfe, J.S. (1995), "The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives", in P. Stoneman (Hrsg.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technical Change*, Blackwell, Oxford, S. 409-512.
- Nelson, R.R. (1959), "The Simple Economics of Basic Research", *Journal of Political Economy*, Vol. 62, No. 3, S. 297-306.
- North, D. (1991), *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge University Press, Cambridge.
- OECD (1996), "Building Policy Coherence: Tools and Tension", *Public Management Occasional Papers*, No. 12, OECD, Paris.
- OECD (1998), "Special Issue on New Rationale and Approaches in Technology and Innovation Policy", *STI Review*, No. 22, OECD, Paris.
- OECD (1999), *Managing National Innovation Systems*, OECD, Paris.

- OECD (2005a), *The Measurement of Scientific and Technological Activities – Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3. Auflage, OECD, Paris.
- OECD (2005b), *Innovation Policy and Performance: A Cross-Country Comparison*, OECD, Paris.
- OECD (2005c), *Governance of Innovation Systems: Synthesis Report*, OECD, Paris.
- OECD (2006), *OECD Reviews of Innovation Policy: Switzerland*, OECD, Paris.
- OECD (2007a), *OECD Reviews of Innovation Policy: Chile*, OECD, Paris.
- OECD (2007b), *OECD Reviews of Innovation Policy: Luxembourg*, OECD, Paris.
- OECD (2007c), *OECD Reviews of Innovation Policy: New Zealand*, OECD, Paris.
- OECD (2007d), *OECD Reviews of Innovation Policy: South Africa*, OECD, Paris.
- OECD (2008a), *OECD Reviews of Innovation Policy: China*, OECD, Paris.
- OECD (2008b), *OECD Reviews of Innovation Policy: Norway*, OECD, Paris.
- OECD (2008c), *OECD Reviews of Innovation Policy: Hungary*, OECD, Paris.
- OECD (2009a), *OECD Reviews of Innovation Policy: Korea*, OECD, Paris.
- OECD (2009b), *OECD Reviews of Innovation Policy: Mexico*, OECD, Paris.
- OECD (2010a), *The OECD Innovation Strategy: Getting a Head Start on Tomorrow*, OECD, Paris.
- OECD (2010b), *OECD Reviews of Innovation Policy: Greece*, OECD, Paris (erscheint demnächst).
- OECD (2010c), *Synthesis of OECD Country Reviews of Innovation Policy*, OECD, Paris (erscheint demnächst).
- Peters, G. (1998), "Managing Horizontal Government: The Politics of Coordination", *Public Administration*, Vol. 76, S. 295-311.
- Peters, G. (2005), "Conclusion: The Future of Instruments Research", in P. Eliadis, M. Hills, M. Howlett (Hrsg.), *Designing Government: From Instruments to Governance*, McGill-Queens University Press, Montreal.
- Peters, G. und J. Hoornbeek (2005), "The Problem of Policy Problems", in P. Eliadis, M. Hills, M. Howlett (Hrsg.), *Designing Government: From Instruments to Governance*, McGill-Queens University Press, Montreal.
- Ringeling, A. (2005), "Instruments in Four: The Elements of Policy Design", in P. Eliadis, M. Hills, M. Howlett (Hrsg.), *Designing Government: From Instruments to Governance*, McGill-Queens University Press, Montreal.
- Rodrik, D. (2007), *One Economics, Many Recipes: Globalisation, Institutions, and Economic Growth*, Princeton University Press, Princeton.
- Rose, R. (1993), *Lesson Drawing in Public Policy*, Chatham House, Chatham, NJ.
- Salamon, L. (Hrsg.) (2002), *The Tools of Government: A Guide to the New Governance*, Oxford University Press, New York.
- Scotchmer, S. (2004), *Innovation and Incentives*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Smith, K. (2000), "Innovation as a Systemic Phenomenon: Rethinking the Role of Policy", *Enterprise and Innovation Management Studies*, Vol. 1, No. 1, S. 73-102.
- Stiglitz, J.E. (1994), *Whither Socialism?*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Stoneman, P. (1987), *The Economic Analysis of Technology Policy*, Clarendon Press, Oxford.
- Teece, D., G. Pisano und A. Shuen (1997), "Dynamic Capabilities and Strategic Management", *Strategic Management Journal*, Vol. 18, No. 7, S. 509-533.
- Vedung, E. (1998), "Policy Instruments: Typologies and Theories", in M. Bemelmans-Videc, R. Rist und E. Vedung (Hrsg.), *Carrots, Sticks, and Sermons: Policy Instruments and their Evaluation*, Transaction Publishers, New Brunswick.

ORGANISATION FÜR WIRTSCHAFTLICHE ZUSAMMENARBEIT UND ENTWICKLUNG

Die OECD ist ein in seiner Art einzigartiges Forum, in dem die Regierungen gemeinsam an der Bewältigung von Herausforderungen der Globalisierung im Wirtschafts-, Sozial- und Umweltbereich arbeiten. Die OECD steht auch in vorderster Linie bei den Bemühungen um ein besseres Verständnis der neuen Entwicklungen und durch sie ausgelöster Befürchtungen, indem sie Untersuchungen zu Themen wie Corporate Governance, Informationswirtschaft oder Bevölkerungsalterung durchführt. Die Organisation bietet den Regierungen einen Rahmen, der es ihnen ermöglicht, ihre Politikerfahrungen auszutauschen, nach Lösungsansätzen für gemeinsame Probleme zu suchen, empfehlenswerte Praktiken aufzuzeigen und auf eine Koordinierung nationaler und internationaler Politiken hinzuarbeiten.

Die OECD-Mitgliedstaaten sind: Australien, Belgien, Chile, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Israel, Italien, Japan, Kanada, Korea, Luxemburg, Mexiko, Neuseeland, die Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, die Slowakische Republik, Slowenien, Spanien, die Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, das Vereinigte Königreich und die Vereinigten Staaten. Der Europäische Union nimmt an den Arbeiten der OECD teil.

OECD Publishing sorgt dafür, dass die Ergebnisse der statistischen Analysen und der Untersuchungen der Organisation zu wirtschaftlichen, sozialen und umweltpolitischen Themen sowie die von den Mitgliedstaaten vereinbarten Übereinkommen, Leitlinien und Standards weite Verbreitung finden.

OECD-Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick

Wissenschaft, Technologie und Innovation sollen den Anstrengungen für eine rasche, nachhaltige und dauerhafte Erholung nach der Wirtschaftskrise entscheidende Impulse geben. Welche Konsequenzen ergeben sich daraus jedoch für die Wissenschafts- und Innovationspolitik? Welche Maßnahmen ergreifen die Länder, um ihre Kapazitäten in diesen Bereichen zu steigern? Und welche Rolle werden die aufstrebenden Volkswirtschaften künftig in der Wissenschafts-, Technologie- und Innovationslandschaft spielen?

Im *OECD-Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick 2010* werden wichtige Trends in diesen Bereichen in den OECD-Ländern sowie in einer Reihe großer aufstrebender Volkswirtschaften, darunter Brasilien, China, Indien, Russland und Südafrika, untersucht. Ausgehend von den neuesten verfügbaren Daten und Indikatoren werden Themen erörtert, die auf der Tagesordnung der wirtschaftspolitischen Entscheidungsträger weit oben stehen, so die Forschungs- und Innovationsleistung, die Trends in der Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitik der einzelnen Länder sowie die Gestaltung und Evaluierung der Innovationspolitik, einschließlich der Frage der Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Politikbereichen sowie des „Policy Mix“. Diese Erörterungen werden durch Darstellungen des Wissenschafts- und Innovationsprofils der einzelnen Länder im Kontext ihrer nationalen Rahmenbedingungen und aktuellen Politikherausforderungen ergänzt.

Bitte zitieren Sie diese Publikation wie folgt:

OECD (2010), *OECD-Wissenschafts-, Technologie- und Industrieausblick*, OECD Publishing.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264112452-de>

Diese Studie ist in der OECD iLibrary veröffentlicht, die alle Bücher, periodisch erscheinenden Publikationen und statistischen Datenbanken der OECD enthält: www.oecd-ilibrary.org. Wegen näherer Informationen können Sie sich gerne an uns wenden.

2010

OECD publishing
www.oecd.org/publishing

ISBN 978-92-64-11236-0
92 2010 05 5 P

