

## OECD Science, Technology and Industry: Outlook 2004

Summary in German

---

### OECD-Ausblick Wissenschaft, Technologie und Industrie: Ausgabe 2004

Zusammenfassung in Deutsch

#### Neuerliche Dynamik in Wissenschaft, Technologie und Innovation

*Wissenschaft, Technologie und Innovation sind zentrale Elemente für eine Verbesserung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit.*

Jetzt, wo sich nach der jüngsten Konjunkturabschwächung die Aussichten für ein stärkeres Wirtschaftswachstum in den verschiedenen OECD-Regionen mehren, gilt die Aufmerksamkeit erneut der Frage, wie das Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspotenzial für die Realisierung wirtschaftlicher und sozialer Ziele genutzt werden kann. Mit dem fortschreitenden Übergang zu stärker wissensbasierten Volkswirtschaften und der zunehmenden Konkurrenz durch Nicht-OECD-Länder sind die OECD-Länder zur Verbesserung ihrer Wachstums- und Produktivitätsergebnisse in größerem Maße darauf angewiesen, wissenschaftliche und technologische Kenntnisse sowie anderes intellektuelles Kapital hervorzubringen, zu verbreiten und zu nutzen. Auf die Hochtechnologieindustrie entfällt ein wachsender Anteil der gesamten Wertschöpfung des OECD-Raums und des Welthandels, so dass dieser Sektor bei der Konjunkturerholung wohl eine bedeutende Rolle spielen wird.

*Die Investitionen in Wissenschaft, Technologie und Innovation wurden in der jüngsten Zeit durch das schwache Wirtschaftswachstum gebremst.*

In den letzten Jahren wurden auf Grund der schlechten Wirtschaftslage nur begrenzte Investitionen in Wissenschaft und Technologie getätigt. So erhöhten sich beispielsweise die weltweiten FuE-Investitionen zwischen 2001 und 2002 um weniger als 1%, gegenüber einer Jahresrate von 4,6% im Zeitraum 1994-2001. Dementsprechend gingen die FuE-Ausgaben im gesamten OECD-Raum von 2,28% auf 2,26% des BIP zurück, wobei sich vor allem die Einschränkungen in den Vereinigten Staaten auswirkten, die vom Konjunkturabschwung besonders hart getroffen wurden. Auch in mehreren Ländern Osteuropas, die ihre

*Die staatlichen FuE-Ausgaben nahmen moderat zu ...*

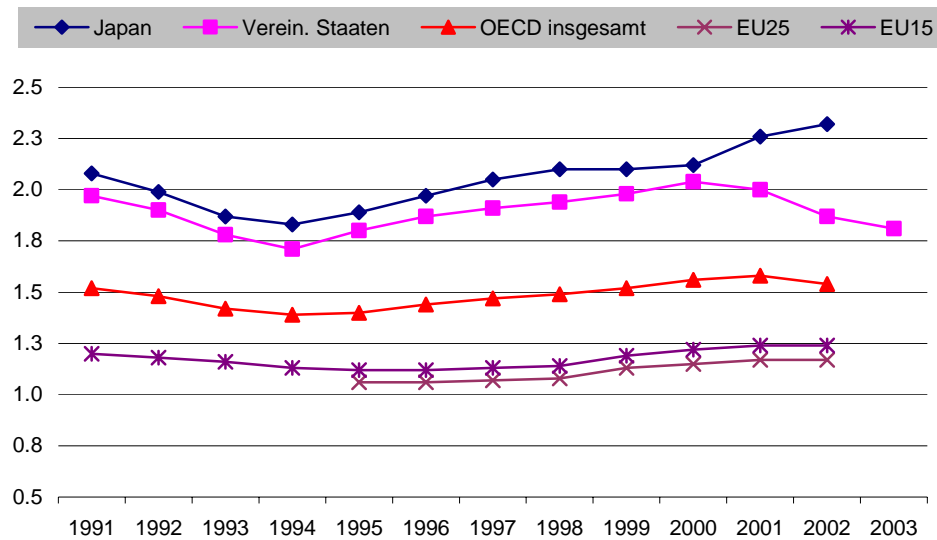
Wirtschaft weiter umstrukturieren, verringerte sich die FuE-Intensität, sie erhöhte sich aber in der EU25 insgesamt sowie in Japan und im asiatisch-pazifischen Raum.

Im Bewusstsein der Bedeutung von Innovationen für das Wirtschaftswachstum und die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit suchten die Regierungen der meisten OECD-Länder die öffentlichen FuE-Investitionen vor Ausgabenkürzungen abzusichern und waren in vielen Fällen in der Lage, sie in moderatem Umfang auszuweiten. Obwohl die staatlichen FuE-Aufwendungen im OECD-Raum insgesamt nach wie vor weit unter dem Niveau der frühen neunziger Jahre liegen, wurde zwischen 2000 und 2002 doch ein Anstieg von 0,63% auf 0,68% des BIP verzeichnet, da hierfür besonders in den Vereinigten Staaten, gefolgt von Japan und der EU, höhere Mittel bewilligt wurden. Infolge der zunehmenden Besorgnis über die nationale Sicherheit entfiel der Zuwachs in den Vereinigten Staaten größtenteils auf verteidigungsbedingte FuE-Ausgaben, mehr wurde aber auch für FuE-Aktivitäten im Gesundheitsbereich aufgewandt.

*... während die unternehmensbasierten FuE-Ausgaben auf Grund von Einschränkungen in den Vereinigten Staaten zurückgingen.*

Für die jüngste Verringerung der FuE-Intensität im OECD-Raum waren vor allem starke Einschränkungen der FuE-Ausgaben im US-Unternehmenssektor verantwortlich. Die von der Industrie finanzierte FuE sank in den Vereinigten Staaten zwischen 2000 und 2003 von 1,88% auf 1,65% des BIP, während sich die vom Unternehmenssektor durchgeführten FuE-Aktivitäten von 2,04% auf 1,81% des BIP verringerten. Dagegen erlebte Japan einen steilen Anstieg der unternehmensbasierten FuE, die sich zwischen 2000 und 2002 von 2,12% auf 2,32% des BIP erhöhte, und in der EU waren leichte Zuwächse zu verzeichnen. Auch die Risikokapitalinvestitionen gingen drastisch zurück, in den Vereinigten Staaten im Zeitraum 2000-2003 von 106 Mrd. US-\$ auf 18 Mrd. US-\$ und in der EU zwischen 2000 und 2002 von 19,6 Mrd. Euro auf 9,8 Mrd. Euro. Zwar versprechen die besseren Konjunkturaussichten eine Trendwende bei unternehmensbasierter FuE und Risikokapital, die Zuwachsraten könnten jedoch durch die fortbestehende Ungewissheit über das Tempo des Aufschwungs begrenzt werden.

## BIP-Anteil der FuE des Unternehmenssektors in den großen OECD-Ländern und -Regionen



Quelle: OECD, MSTI-Datenbank, Juni 2004.

*Den Bereichen Wissenschaft und Innovation gilt größere politische Aufmerksamkeit ...*

Mit den Aussichten auf ein kräftigeres Wirtschaftswachstum in den verschiedenen OECD-Regionen ergeben sich neue Chancen für eine stärkere Förderung von Wissenschaft, Technologie und Innovation. Viele OECD-Länder haben neue oder revidierte nationale Programme im Bereich der Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitik eingeführt, und eine wachsende Zahl von Ländern hat sich Ziele für eine Steigerung der FuE-Ausgaben gesetzt. Praktisch alle Länder suchen nach Wegen, die Qualität und Effizienz der öffentlichen Forschung zu erhöhen, die Unternehmensinvestitionen in FuE zu stimulieren und die Verbindungen zwischen öffentlichem und privatem Sektor zu stärken. Öffentlich-private Partnerschaften haben sich zu einem wichtigen Element der Innovationspolitik entwickelt und ziehen einen wachsenden Anteil der Finanzmittel auf sich. Auch den Humanressourcen für die Bereiche Wissenschaft und Technologie gilt mittlerweile wieder größeres politisches Interesse, und speziell der Frage, ob ein ausreichendes Angebot an qualifizierten Kräften (einschließlich Wissenschaftlern und Ingenieuren) zur Verfügung steht, um für ein anhaltendes innovationsgetragenes Wirtschaftswachstum und entsprechende Strukturveränderungen zu sorgen.

*... doch muss die Politik der wachsenden Rolle des Dienstleistungssektors und der zunehmenden Globalisierung von Wissenschaft und Technologie angepasst werden.*

Mehr als in der Vergangenheit müssen Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitik den Bedürfnissen des Dienstleistungssektors und der zunehmenden Globalisierung angepasst werden. Auf Dienstleistungen entfällt in den OECD-Ländern ein steigender FuE-Anteil – im Jahr 2000 waren es 23% der gesamten FuE-Aktivität der Unternehmen, gegenüber 15% im Jahr 1991 –, und die Innovationsfähigkeit der Dienstleistungsfirmen wird die Entwicklung des gesamtwirtschaftlichen Wachstums, der Produktivität und der Beschäftigung stark beeinflussen. Indessen ist der Innovationsgrad der Unternehmen dieses Sektors insgesamt nach wie vor geringer als der des Verarbeitenden Gewerbes. Hinzu kommt die Tatsache, dass Wissenschaft, Technologie und Innovation zunehmend globalen Charakter annehmen. Die FuE-Ausgaben Chinas, Israels und Russlands entsprachen 2001 zusammengenommen 15% der Ausgaben der OECD-Länder, gegenüber 6,4% im Jahr 1995. In vielen OECD-Ländern hat sich zudem der Anteil der von ausländischen Töchtern multinationaler Unternehmen wahrgenommenen FuE-Aktivitäten erhöht. Die politischen Entscheidungsträger müssen sicherstellen, dass die Volkswirtschaften der OECD-Länder trotz des zunehmenden Wettbewerbs ihre Dynamik wahren und aus der Expansion der Netzwerke multinationaler Unternehmen Nutzen ziehen.

## **Die Regierungen stärken die Wissenschafts-, Technologie- und Innovationssysteme**

*Die staatlichen FuE-Budgets dürften zunehmen, vor allem in den Bereichen IKT, Biotechnologie und Nanotechnologie.*

Trotz angespannter Finanzlage sind die Regierungen vieler OECD-Länder entschlossen, ihre FuE-Ausgaben zu erhöhen. Mehrere Länder ebenso wie die Europäische Union haben explizite Ziele für eine Steigerung der FuE-Ausgaben sowohl im öffentlichen als auch im privaten Sektor festgelegt. Öffentliche Gelder sollen zunehmend wissenschaftlichen und technologischen Bereichen zufließen, von denen man einen hohen ökonomischen und gesellschaftlichen Nutzen erwartet, insbesondere IKT, Biotechnologie und Nanotechnologie. Mehrere Länder, darunter Dänemark, Deutschland, die Niederlande und Norwegen, haben spezielle Fonds für die Finanzierung von Forschungsprojekten in prioritären Bereichen errichtet.

*Reformen der öffentlichen Forschungseinrichtungen zielen darauf ab, deren Beitrag zu Wirtschaft und Gesellschaft zu verbessern ...*

Die Regierungen haben eine Reihe von Reformen eingeführt, die die öffentlichen Forschungssysteme stärken und sie befähigen sollen, in effektiverer und effizienterer Weise zur Innovation beizutragen. Zum Beispiel haben die Regierungen Dänemarks, Japans und der Slowakischen Republik den Hochschulen mehr Autonomie übertragen oder sie in private bzw. halbprivate Einrichtungen umgewandelt und Hindernisse für eine Kooperation dieser Institutionen mit der Industrie aus dem Weg geräumt. In vielen Ländern wurden auch die Finanzierungsstrukturen verändert, um Hochschulen und staatliche Laboratorien von institutionellen Finanzierungen (d.h. pauschalen Mittelzuweisungen) unabhängiger zu machen und den Anteil der nach Wettbewerbsprinzipien gewährten Forschungsmittel zu erhöhen. Viele Länder haben größere

Anstrengungen unternommen, um öffentliche Forschungseinrichtungen zu evaluieren und auf diese Weise eine qualitative Verbesserung von Lehre und Forschung zu erreichen.

*... und den Technologietransfer an die Industrie zu erleichtern.*

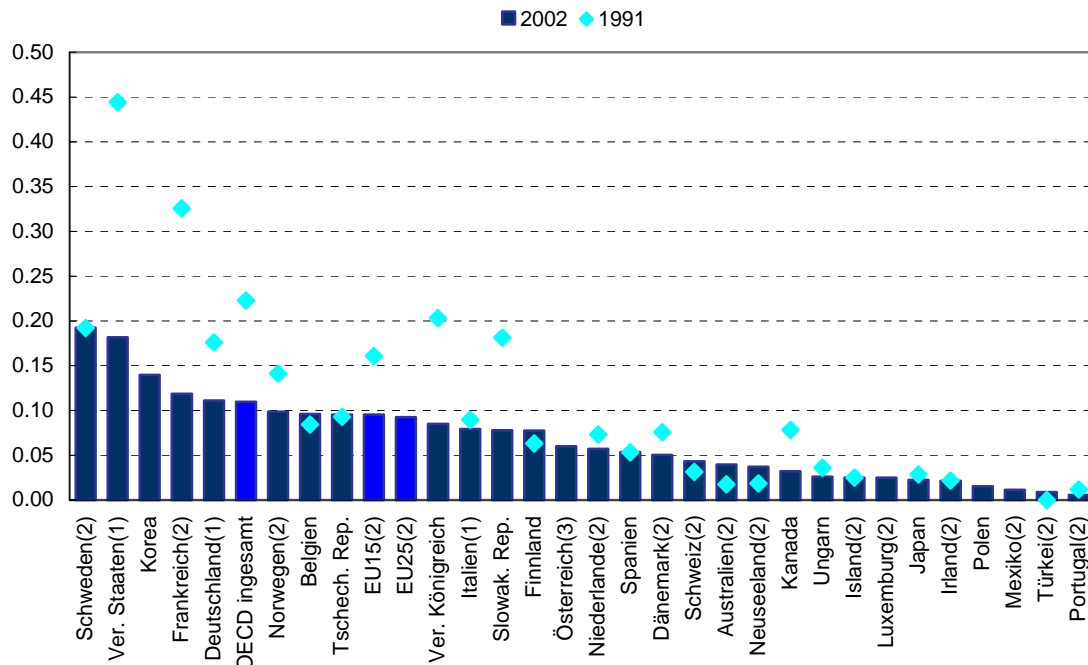
Die Länder unternehmen zudem Schritte, um den Technologietransfer von öffentlichen Forschungseinrichtungen an die Industrie zu erleichtern. Neue Gesetze in Dänemark und Norwegen machen den Technologietransfer an die Industrie zu einer expliziten Aufgabe der Hochschulen, und die neue Universität Luxemburg soll die Interaktion mit der Industrie durch Vertragsforschung und Mobilität von Studenten und Forschern stimulieren. Die Länder fahren fort, die Regelungen bezüglich der Rechte an geistigem Eigentum, das in öffentlichen Forschungseinrichtungen entsteht, zu reformieren, wobei diese Rechte in den meisten Fällen der betreffenden Einrichtung zugesprochen werden, um die Kommerzialisierung zu erleichtern. Norwegen und die Schweiz haben in den letzten Jahren Reformen dieser Art eingeführt, und in Island und Finnland sind diesbezügliche Gesetze in Vorbereitung. Mehrere Länder, wie z.B. Australien und Irland, haben zwar keine Gesetzesänderungen vorgenommen, aber neue Richtlinien aufgestellt, um die Kommerzialisierung der Forschungsergebnisse zu fördern und für mehr Kohärenz zwischen den Forschungseinrichtungen bei der Behandlung von geistigem Eigentum zu sorgen.

*FuE-Aktivitäten der Unternehmen werden in zunehmendem Maße indirekt gefördert.*

Die Förderung von FuE-Aktivitäten des Unternehmenssektors bleibt ein zentrales Element der Innovationspolitik aller OECD-Länder, zumal die Regierungen das Ziel verfolgen, die FuE-Ausgaben der Unternehmen zu stimulieren. Von mehreren osteuropäischen Ländern abgesehen, haben sich die staatlichen Direkthilfen für FuE-Projekte der Unternehmen sowohl in absoluter Rechnung als auch anteilmäßig an der FuE des Unternehmenssektors verringert, und es wird mehr Gewicht auf indirekte Maßnahmen wie steuerliche Anreize für FuE-Aktivitäten gelegt. Im Zeitraum 2002-2004 wurden in Belgien, Irland und Norwegen neue Steueranreizsysteme eingeführt, womit sich die Zahl der OECD-Länder, die steuerliche FuE-Anreize einsetzen, auf 18 erhöhte. Im Vereinigten Königreich wurden zudem steuerliche Anreize für Großunternehmen geschaffen, die eine Ergänzung seines Systems für kleinere Betriebe darstellen. Die Länder unternehmen auch Anstrengungen, um die unternehmerische Initiative zu fördern und FuE-Aktivitäten kleinerer und mittlerer Unternehmen (KMU) Impulse zu verleihen, z.B. indem sie die Bereitstellung von Risikokapital erleichtern und Sonderförderung für KMU bieten.

## Staatliche Finanzierung von unternehmensbasierter FuE, 1991 und 2002

In % des BIP



1. 2003.
2. 2001.
3. 2000.

Quelle: OECD, MSTI-Datenbank, Juni 2004

*Die Innovationspolitik wird systematischer einer Evaluierung unterzogen.*

Um die Effektivität der Innovationspolitik zu messen und Orientierungshilfen für die künftige Politikgestaltung zu erhalten, wird in fast allen OECD-Ländern größeres Gewicht auf Evaluierung gelegt. Solche Evaluierungen finden auf allen Ebenen statt, d.h. sie erstrecken sich auf einzelne Instrumente (z.B. Steueranreize, öffentlich-private Partnerschaften), Institutionen (z.B. Hochschulen und staatliche Laboratorien) und nationale Innovationssysteme (z.B. Australien, Finnland, Vereinigtes Königreich). Kanada plant eine umfassende Bewertung der auf Bundesebene gewährten FuE-Hilfen, und die Tschechische Republik nimmt im Rahmen ihrer Politikgestaltung regelmäßig Programmevaluierungen vor. Australien hat ebenso wie Schweden vor kurzem eine Prüfung seines Innovationssystems abgeschlossen. In einigen Fällen, z.B. in den Niederlanden, Neuseeland und der Schweiz, sind regelmäßige Evaluierungen aller Maßnahmen und Programme gesetzlich vorgeschrieben.

## Aus öffentlich-privaten Partnerschaften maximalen Nutzen ziehen

*Öffentlich-private Partnerschaften sind für eine bessere Rendite der in Forschungsvorhaben investierten öffentlichen Gelder von entscheidender Bedeutung.*

*Auf öffentlich-private Partnerschaften entfällt ein wachsender Anteil der staatlichen FuE-Investitionen.*

*Auswahlkriterien und Finanzierungsquoten sollten die Verteilung zwischen öffentlichen und privaten Interessen in der Partnerschaft widerspiegeln.*

Öffentlich-private Partnerschaften sind ein wichtiges Instrument zur Förderung der Innovationstätigkeit in den OECD-Ländern. Indem sie Finanzierungsbeiträge aus dem öffentlichen und dem privaten Sektor zusammenbringen, bieten sie eine Möglichkeit, die begrenzten öffentlichen FuE-Mittel besser zu nutzen und zugleich ein starkes Engagement der Industrie sicherzustellen. Durch eine Verknüpfung der Erfordernisse des öffentlichen und des privaten Sektors mittels gemeinsamer Zielsetzungen und einer aktiven Beteiligung aller Partner an Management und Entscheidungsfindung können solche Partnerschaften zudem die Qualität der Beiträge des privaten Sektors zu öffentlichen Anliegen, die Aussichten auf eine Kommerzialisierung der Ergebnisse öffentlicher Forschung und die grundlegenden Wissensinfrastrukturen verbessern.

Auf öffentlich-private Partnerschaften entfällt im OECD-Raum ein wachsender Anteil der für FuE aufgebrauchten Mittel. In Frankreich vereinigten sie 2002 78% aller wettbewerblich vergebenen Forschungsmittel auf sich, gegenüber 37% im Jahr 1998, und die niederländische Regierung hat für öffentlich-private Partnerschaften in strategischen Bereichen für den Zeitraum 2003-2010 805 Mio. Euro bereitgestellt. Zudem wurden in Australien, Österreich und Schweden bereits bestehende öffentlich-private Partnerschaftsprogramme durch zusätzliche Finanzmittel gestärkt, und neue Partnerschaften dieser Art wurden in Irland, der Schweiz, der Tschechischen Republik und Ungarn ins Leben gerufen. Bei vielen dieser öffentlich-privaten Partnerschaften handelt es sich zwar um gemeinsame Forschungszentren, doch sind Länder wie Belgien, Dänemark, Frankreich, Neuseeland, die Niederlande, die Schweiz und das Vereinigte Königreich bemüht, Netzwerke zwischen Forschern in verschiedenen Zentren einzurichten, um die Koordination und die Qualität der Arbeit zu verbessern.

Wie die bisherigen Erfahrungen zeigen, müssen öffentlich-private Partnerschaften sorgfältig konzipiert und geführt werden, um Partner mit unterschiedlichen Kulturen, Managementpraktiken und Zielsetzungen effektiv einzubinden. Der Erfolg hängt davon ab, wie gut es den öffentlich-privaten Partnerschaften gelingt, das Engagement der Industrie zu sichern und öffentliche und private Zielsetzungen auszurichten, sich in die nationalen Innovationssysteme einzufügen, die Finanzierungsmodalitäten zu optimieren, geeignete internationale Verbindungen zu schaffen und KMU einzubeziehen. Ein weiterer Gesichtspunkt ist ihre Evaluierung. Zum Beispiel kann sich beim Auswahlverfahren ein wettbewerblich orientierter *Bottom-up*-Ansatz als effektives Mittel erweisen, um sicherzustellen, dass öffentlich-private Partnerschaften kompetente Unternehmen anziehen und sich bewährtes Know-how zu Nutze machen, u.U. sind aber auch *Top-down*-Kriterien anzuwenden, damit die Programme öffentlich-privater Partnerschaften Bereiche

erfassen, die für das Land von strategischer Bedeutung sind. Ferner sollten sich die Verteilung der Finanzierungsbeiträge zwischen dem öffentlichen und dem privaten Sektor und die Dauer der öffentlichen Finanzierung daran orientieren, in welchem Grad die Forschungsvorhaben staatlichen Belangen dienen bzw. eine stärkere Förderung privatwirtschaftlicher FuE beinhalten.

*Eine stärkere Einbindung von KMU und ausländischen Partnern ist eine weitere Voraussetzung für den Erfolg öffentlich-privater Partnerschaften.*

Obwohl KMU am Erfolg vieler öffentlich-privater Partnerschaften wesentlichen Anteil haben, sind sie in zahlreichen nationalen Programmen unterrepräsentiert. Gewisse Erfolge hat Frankreich zu verzeichnen, wo der KMU-Anteil an der Finanzierung der 13 öffentlich-privaten Forschungsnetze fast 30% erreicht, während der entsprechende Anteil am gesamten Finanzvolumen der vom Unternehmenssektor wahrgenommenen FuE dort bei knapp über 20% liegt. Um eine stärkere Einbeziehung von KMU zu fördern, können die Regierungen Schritte zum Abbau von Zutrittsbarrieren unternehmen, z.B. indem sie eine Beteiligung von Industrieverbänden zulassen. Sie können zudem in Bereichen, in denen KMU eine bedeutende Rolle spielen, die Bildung von Partnerschaften fördern. Die Politik kann auch Einfluss auf die Beteiligung ausländischer Unternehmen haben, die viel Talent und Know-how einbringen können, sich aber in vielen Ländern zahlreichen Restriktionen gegenübersehen.

## **Stimulierung der Innovationstätigkeit im Dienstleistungssektor**

*Der Dienstleistungssektor leistet einen zunehmenden Beitrag zum Wirtschaftswachstum und zur Beschäftigung.*

Eine Stimulierung der Innovationstätigkeit im Dienstleistungssektor ist für eine Verbesserung der künftigen Wirtschaftleistung von entscheidender Bedeutung. Auf Dienstleistungen entfielen im Jahr 2000 im OECD-Raum 70% der gesamten Wertschöpfung, und auf marktbestimmte Dienstleistungen 50%, gegenüber 35-40% im Jahr 1980. Zwei Drittel der zusätzlichen Wertschöpfung entstanden in den OECD-Ländern zwischen 1990 und 2001 im Dienstleistungsbereich, ebenso wie der überwiegende Teil des Beschäftigungswachstums. In vielen OECD-Ländern, darunter den Vereinigten Staaten, dem Vereinigten Königreich und Deutschland, leistete der Dienstleistungssektor auch den höchsten Beitrag zum Anstieg der Arbeitsproduktivität. In dem Maße, wie sich der Trend zu wissensintensiveren Volkswirtschaften fortsetzt und Firmen die Fertigung in Weltregionen verlagern, wo sie kostengünstiger produzieren können, dürften die Dienstleistungen in den OECD-Ländern weiter an Bedeutung gewinnen.

*Die Unternehmen des Dienstleistungssektors sind innovativ ...*

Obwohl der Dienstleistungssektor seit langem im Ruf steht, sich nur langsam zu wandeln, verdeutlichen die Ergebnisse neuerer Erhebungen, dass in Dienstleistungsunternehmen großes Innovationspotenzial besteht. Der Anteil innovativer Unternehmen im Dienstleistungssektor ist zwar immer noch geringer als im Verarbeitenden Gewerbe, doch übersteigen

die Innovationsquoten in den Bereichen Finanzintermediation und unternehmensnahe Dienste (über 50% bzw. 60%) den Durchschnittswert im Verarbeitenden Gewerbe. Bei den FuE-Zuwachsraten übertrifft der Dienstleistungssektor das Verarbeitende Gewerbe um eine erhebliche Marge. Während Großunternehmen im Dienstleistungssektor insgesamt in der Regel innovativer sind als kleinere Betriebe, sind letztere in den Bereichen unternehmensnahe Dienste und Finanzintermediation innovativer als in anderen Dienstleistungsbranchen.

*... doch unterscheiden sich ihre Innovationsprozesse von denen des Verarbeitenden Gewerbes.*

Der Innovationsprozess im Dienstleistungssektor vollzieht sich nicht nach dem gleichen Muster wie im Verarbeitenden Gewerbe. Die formale FuE spielt eine geringere Rolle, und Bildung und Ausbildung fallen vergleichsweise stärker ins Gewicht. Der Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss ist im Dienstleistungssektor wesentlich höher als im Verarbeitenden Gewerbe – in vielen OECD-Ländern doppelt so hoch –, wobei die Konzentration im Bereich der Finanzdienstleistungen am größten ist. Wegen ihres geringeren FuE-Niveaus sind Dienstleistungsunternehmen in stärkerem Maße auf den Erwerb von Know-how aus externen Quellen angewiesen (indem sie z.B. Lizenzen für die Nutzung von geistigem Eigentum bzw. Maschinen und Ausrüstungen kaufen), so dass Aspekte wie das Arbeiten in Netzverbunden und Lieferketten besondere Beachtung finden müssen. Unternehmerische Initiative trägt ebenfalls zur Innovation bei, entscheidend für die Innovationsneigung neuer Dienstleistungsfirmen ist jedoch das Innovationsniveau in der Gesamtwirtschaft.

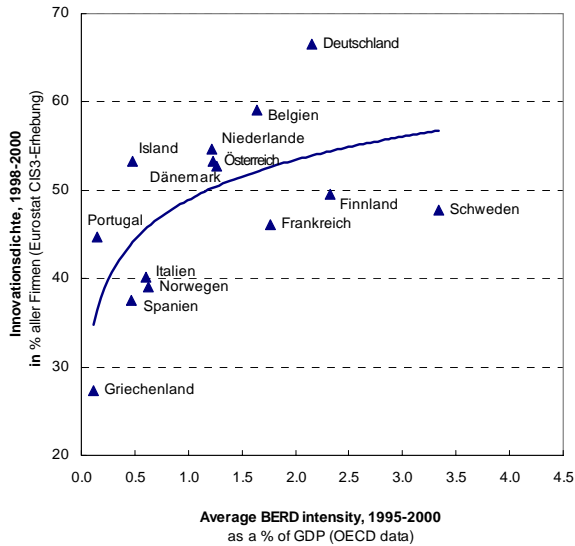
*Die staatliche Politik muss auf den spezifischen Innovationsbedarf des Dienstleistungssektors zugeschnitten sein.*

Für eine Steigerung der Innovationstätigkeit von Dienstleistungsunternehmen sind Maßnahmen erforderlich, die besser auf die Bedürfnisse dieses Sektors zugeschnitten und abgestimmt sind. Bislang nehmen Dienstleistungsfirmen nur in begrenztem Umfang an staatlichen Innovationsprogrammen teil und haben eine geringere Wahrscheinlichkeit als Industrieunternehmen, staatliche Finanzierungen zu erhalten. Obwohl Dienstleistungsbetriebe in den OECD-Ländern eine immer wichtigere Rolle spielen, haben nur wenige Regierungen Innovationsprogramme entwickelt, die speziell auf die Bedürfnisse solcher Unternehmen zugeschnitten sind. Größere Anstrengungen sollten beispielsweise unternommen werden, um die Verbindungen zwischen Dienstleistungsunternehmen und öffentlichen Forschungseinrichtungen zu stärken, die Aus- und Weiterbildung von Arbeitskräften zu verbessern, die Forschungsprojekte am Bedarf bestimmter Dienstleistungsbranchen auszurichten oder Dienstleistungsunternehmen zu einer besseren IKT-Nutzung zu verhelfen. Die von mehreren Ländern, wie z.B. Dänemark, Finnland, Irland und Norwegen, unternommenen Schritte gehen in diese Richtung und könnten anderen Ländern den Weg weisen.

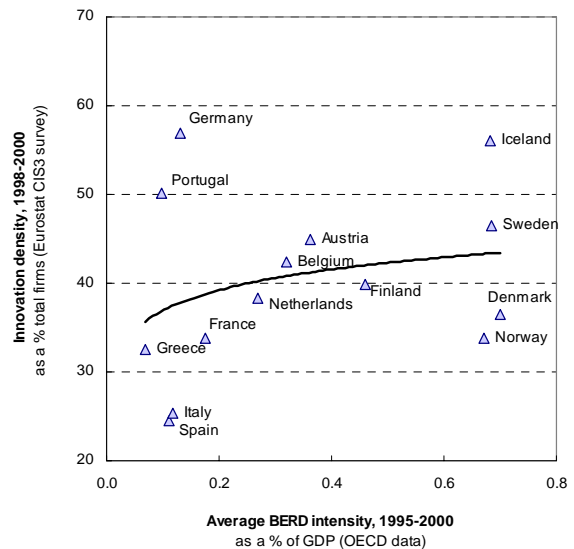
## FuE-Intensität und Innovationsdichte im Unternehmenssektor nach Ländern und Wirtschaftsbereichen

BERD in % der Wertschöpfung der Industrie und Innovationsdichte in % aller Firmen

Verarbeitendes Gewerbe



Dienstleistungen



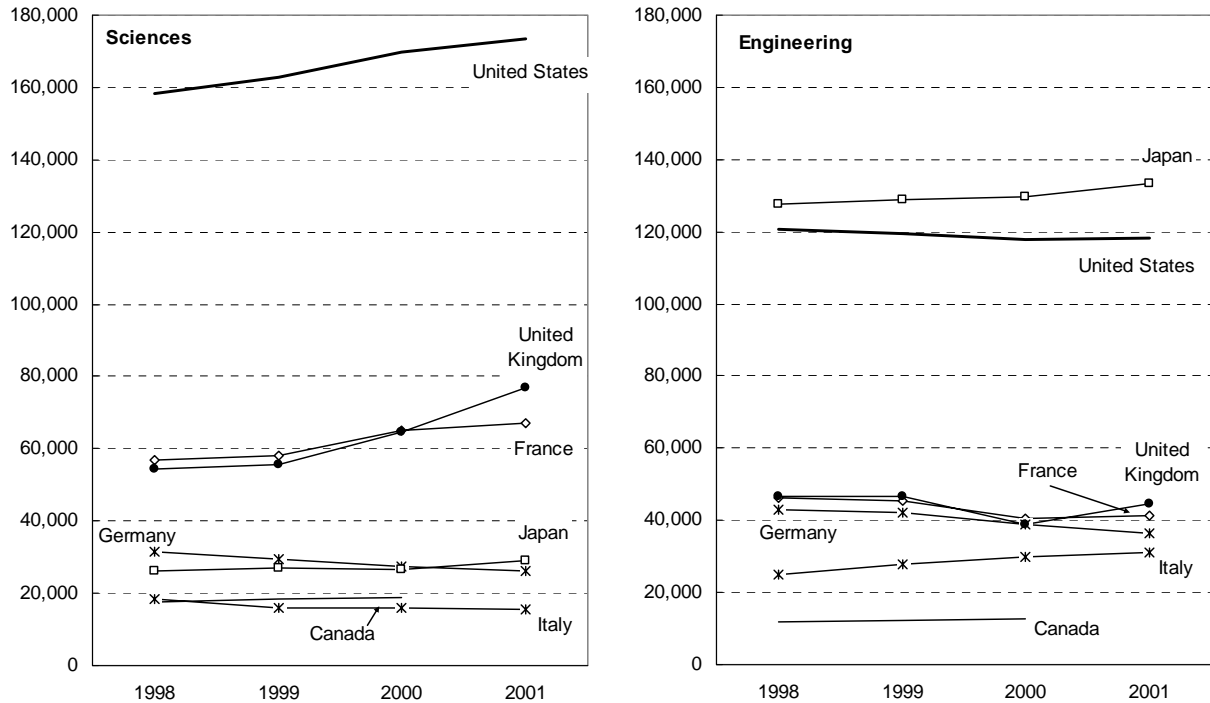
Quelle: OECD, unter Heranziehung von Eurostat-Daten, CIS3-Erhebung und ANBERD-Datenbank, 2004.

## Gewährleistung eines ausreichenden Angebots an Humanressourcen für Wissenschaft und Technologie

*Die Nachfrage nach qualifizierten Wissenschaftlern und Ingenieuren steigt ...*

Bemühungen, die Innovationskapazität zu erhöhen und die Wirtschaft auf eine stärkere Wissensbasis zu stellen, sind grundsätzlich an die Verfügbarkeit von Humanressourcen für die Bereiche Wissenschaft und Technologie geknüpft. Die Beschäftigung in wissenschaftlich-technischen Berufen ist zwischen 1995 und 2000 ungefähr zweimal so stark gestiegen wie die Gesamtbeschäftigung, und die Zahl der Forscher im OECD-Raum wuchs zwischen 1990 und 2000 von 2,3 Millionen auf 3,4 Millionen – bzw. von 5,6 auf 6,5 Forscher je 10 000 Beschäftigte. Annähernd zwei Drittel davon sind im Unternehmenssektor tätig. Mit den Bemühungen um Steigerung der nationalen und regionalen FuE-Ausgaben wird zusätzlicher Bedarf an Forschern entstehen. So könnte z.B. die Zahl der zusätzlichen Forscher, die benötigt würden, um das von der EU gesteckte Ziel einer Ausweitung der FuE-Ausgaben auf 3% des BIP bis 2010 zu erreichen, einigen Schätzungen zufolge mehr als eine halbe Million betragen, was Fragen hinsichtlich des künftigen Angebots an entsprechenden Fachkräften aufwirft.

## Zahl der Hochschulabsolventen in Natur- und Ingenieurwissenschaften in den G7-Ländern, 1998-2001



*Anmerkung:* Die Daten erstrecken sich auf Absolventen der Bereiche Natur- und Ingenieurwissenschaften auf allen Stufen der postsekundären Bildung.

*Quelle:* OECD-Bildungsdatenbank, Juli 2004.

*... doch besteht in Bezug auf das inländische Kräfteangebot in mehreren Ländern Ungewissheit.*

Das inländische Kräfteangebot an Wissenschaftlern und Ingenieuren ist kaum vorhersehbar. Wengleich die Gesamtzahl der Hochschulabsolventen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften in der EU, Japan und den Vereinigten Staaten zugenommen hat, sind die Zuwachsraten doch moderat, und je nach Land, Art des Abschlusses und Fachbereich bestehen erhebliche Unterschiede. Zwischen 1998 und 2001 ging die Zahl der Hochschulabsolventen in naturwissenschaftlichen Fächern in Deutschland und Italien zurück, und eine Abnahme wurde auch bei Ingenieurwissenschaften in Deutschland, Frankreich, dem Vereinigten Königreich und den Vereinigten Staaten verzeichnet. Die Zahl der Hochschulmatrikulationen in Natur- und Ingenieurwissenschaften nimmt offenbar schneller zu als in allen anderen Fachbereichen zusammengenommen, was den Schluss nahe legt, dass sich das Angebot an Humanressourcen im WuT-Bereich längerfristig erhöhen könnte, wenn die Studierenden ihr Studium abschließen, aber auch hier zeigen sich unterschiedliche Muster. In den Vereinigten Staaten stieg die Teilnehmerzahl an Graduiertenprogrammen

in Natur- und Ingenieurwissenschaften zwischen 1998 und 2002 von 405 000 auf 455 000, wohingegen in Physik und Chemie die Einschreibungen in Deutschland zwischen 1993 und 2002 zurückgingen. Frankreich verzeichnete im Zeitraum 2001-2003 in den Fachbereichen Physik und Biologie eine Abnahme der Studentenzahl im ersten und im zweiten Studienzyklus, aber eine Zunahme der Einschreibungen für Promotionsstudiengänge. Es werden gut funktionierende Arbeitsmärkte notwendig sein, um künftigen Hochschulabsolventen eine Erwerbstätigkeit zu sichern und einen Mangel an qualifizierten Kräften oder Inkongruenzen zu vermeiden.

*Ausländische Arbeitskräfte können das Angebot ergänzen, doch sind die internationalen Migrationsstrukturen im Wandel begriffen.*

Die Länder können das inländische Angebot in diesem Bereich durch international verfügbare Wissenschaftler und hoch qualifizierte Fachkräfte ergänzen. Die internationale Mobilität hat sich in den letzten zehn Jahren erhöht, da Industrie und Bildungswesen einen globaleren Charakter angenommen und die OECD-Länder die Einwanderungsbestimmungen reformiert haben. Etwa 1,5 Millionen ausländische Studenten waren im Jahre 2000 an Hochschuleinrichtungen der OECD-Länder immatrikuliert, wobei rund die Hälfte aus dem OECD-Raum stammte. Die Migrationsmuster wandeln sich jedoch. Obwohl die Vereinigten Staaten mehr ausländische Studenten auf Promotionsebene aufnehmen als andere OECD-Länder, ist die Zahl der ausländischen Erstimmatrikulationen für ein Doktorandenstudium infolge strengerer Einwanderungsbestimmungen und auf Grund der zunehmenden Konkurrenz durch andere OECD-Länder in den letzten Jahren leicht zurückgegangen; das Vereinigte Königreich und Australien verbuchten einen zahlenmäßigen Anstieg, da dort ebenso wie in verschiedenen anderen Ländern eine Reihe neuer Maßnahmen umgesetzt wurde, um ausländische und expatrierte Kräfte anzuziehen. Gleichzeitig steigt in den Nicht-OECD-Ländern die Zahl der Studierenden, die in ihren Heimatländern ein Hochschulstudium abschließen, und die Regierungen der Nichtmitgliedsländer bemühen sich aktiv darum, Wissenschaftler und Arbeitnehmer, die Auslandserfahrung gesammelt haben, zur Rückkehr in ihr Heimatland zu bewegen.

*Die Regierungen müssen eine breit angelegte Strategie verfolgen.*

Zur Sicherstellung eines hinreichenden Angebots an wissenschaftlich-technischen Arbeitskräften bedarf es Anstrengungen in einer Reihe von Bereichen, die von den OECD-Ländern großenteils bereits angegangen werden. Erstens sind Anstrengungen erforderlich, um mehr Menschen für eine Karriere in Wissenschaft und Technik zu gewinnen, z.B. dadurch, dass insbesondere bei Jugendlichen Interesse und Verständnis für die Wissenschaft erzeugt wird, die Lehrerausbildung und die schulischen Lehrpläne verbessert und mehr Frauen und Vertreter unterrepräsentierter Bevölkerungsgruppen für wissenschaftlich-technische Positionen rekrutiert werden. Zweitens können höhere Finanzmittel bereitgestellt werden, vor allem für promovierende Studenten und für Nachwuchsforscher, denen sich außerhalb des Forschungsbereichs oft lukrativere Beschäftigungsmöglichkeiten bieten. Drittens kann zur Verbesserung der Kongruenz zwischen Angebot und Nachfrage auf nachfrageseitige Maßnahmen

zurückgegriffen werden, wie z.B. Förderung der Mobilität von Nachwuchsforschern, Verbesserung der Karriereaussichten in öffentlichen Forschungseinrichtungen und bessere Information der Studierenden über Beschäftigungsaussichten im Unternehmenssektor. Auch Bemühungen um eine Steigerung der unternehmensbasierten FuE führen zur Entstehung zusätzlicher Arbeitsplätze im Unternehmenssektor.

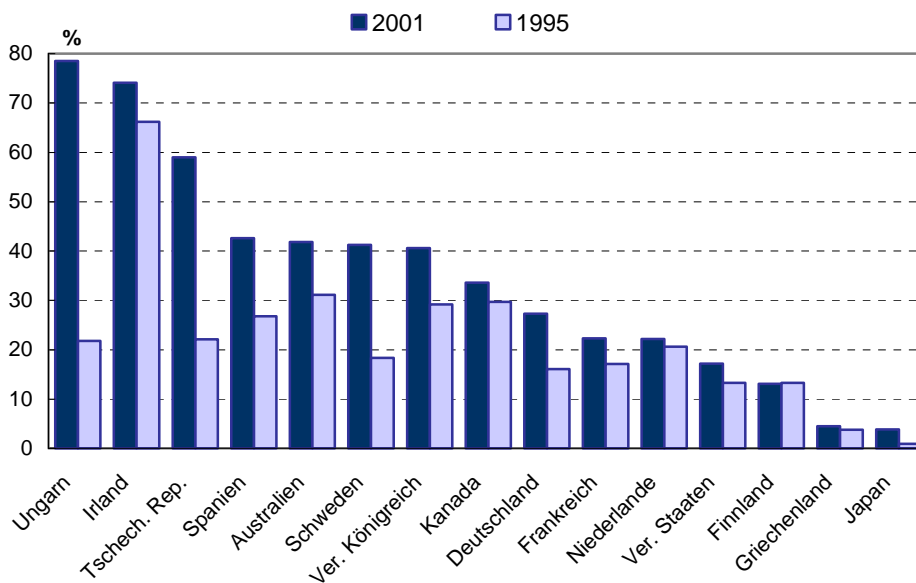
## Aus der Globalisierung Nutzen ziehen

*Ausländische Tochtergesellschaften spielen eine größere Rolle in den Volkswirtschaften der Gastländer.*

Die Globalisierung wurde in erheblichem Maße durch die Aktivitäten ausländischer Tochtergesellschaften großer multinationaler Unternehmen vorangetrieben. Zwischen 1995 und 2001 stieg der Produktions- und der Beschäftigungsanteil der unter ausländischer Kontrolle stehenden Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe in allen OECD-Ländern, für die Daten verfügbar sind, mit Ausnahme Deutschlands und der Niederlande. 2001 reichte der Anteil ausländischer Tochtergesellschaften an den FuE-Aktivitäten des Verarbeitenden Gewerbes in den OECD-Ländern von 4% in Japan bis über 70% in Irland und Ungarn, wobei er in den meisten Ländern zwischen 15% und 45% betrug. Der Beschäftigungsanteil ausländischer Tochtergesellschaften lag in den meisten Ländern zwischen 15% und 30%. Die Produktion ausländischer Tochtergesellschaften wuchs rascher als die inländischer Unternehmen.

### FuE-Ausgaben ausländischer Tochtergesellschaften

In % der FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors



Anmerkung: Oder die letzten Jahre, für die Daten verfügbar sind.

Quelle: OECD, AFA-Datenbank, Mai 2004.

*Nichtmitgliedsländer leisten einen stärkeren Beitrag zu WuT.*

Der globale Aktionsradius multinationaler Unternehmen verbreitert sich in dem Maße wie Nicht-OECD-Länder ihre wissenschaftlichen und technischen Kapazitäten verbessern. So haben u.a. China, Israel und Russland ihre FuE-Intensität in den letzten Jahren beträchtlich erhöht<sup>1</sup>. Die FuE-Intensität Chinas verdoppelte sich im Zeitraum 1996-2002 (von 0,6% auf 1,2% des BIP), und seine gesamten FuE-Investitionen liegen nur in absoluter Rechnung hinter denen der Vereinigten Staaten und Japans. Ausländische FuE-Investitionen in China haben rasch zugenommen, da das Land seine technologischen Kapazitäten ausgebaut und seine Märkte stärker geöffnet hat. Allein die US-Investitionen stiegen in China zwischen 1994 und 2000 von 7 Mio. US-\$ auf 500 Mio. US-\$.

*Multinationale Unternehmen tragen überproportional zu Produktivität und Technologieentwicklung bei.*

Jüngste Analysen auf der Basis von betrieblichen Daten lassen erkennen, dass multinationale Unternehmen im Herkunfts- wie im Gastland einen erheblichen Beitrag zum Produktivitätswachstum leisten und wichtige Kanäle für den Technologietransfer sind. Auf multinationale Unternehmen entfiel in Belgien, dem Vereinigten Königreich und den Vereinigten Staaten ein höherer Anteil an der Zunahme der Arbeitsproduktivität als auf rein nationale Betriebe oder nicht verbundene Inlandsunternehmen; sie trugen auch zu technologischen *Spill-over*-Effekten bei, die die Innovationsleistung sowohl im Herkunftsland als auch im Gastland verbessern. Nahezu der gesamte Zuwachs der Arbeitsproduktivität, der in den USA im nichtfinanziellen Sektor in den späten neunziger Jahren verzeichnet wurde, kam von multinationalen Unternehmen, und im Vereinigten Königreich angesiedelte multinationale Unternehmen schnitten im Allgemeinen ebenfalls besser ab als inländische Unternehmen, die nicht zu einem globalen Netz gehörten.

*Anstatt die Aktivitäten multinationaler Unternehmen zu begrenzen, sollte die Politik die daraus erwachsenden Vorteile zu nutzen suchen.*

Wenn sich die Aufmerksamkeit auch größtenteils auf die potenziell negativen Effekte der Globalisierung richtet – d.h. Verlagerung von Arbeitsplätzen ins Ausland, Abtretung der Kontrolle an multinationale Unternehmen in ausländischem Besitz –, sollten die politischen Entscheidungsträger doch die Vorteile für die Herkunfts- und die Gastländer anerkennen und Maßnahmen konzipieren, mit denen sich diese Vorteile nutzen lassen. So sind z.B. Maßnahmen mit dem Ziel, die Globalisierung zu begrenzen und Tochtergesellschaften ausländischer Unternehmen zu repatriieren, möglicherweise kein wirksames Mittel, die Binnenwirtschaft zu stärken, da sie den Zugang zu wichtigen Wissensquellen und die Möglichkeit für Produktivitätsverbesserungen beschränken. Die Politik sollte darauf ausgerichtet sein, die Attraktivität der Binnenwirtschaft für Niederlassungen ausländischer Unternehmen zu erhöhen und sicherzustellen, dass von ihren Aktivitäten *Spill-Over*-Effekte ausgehen, z.B. durch die Förderung von Verbindungen zu lokalen Unternehmen und Anbietern.

---

1. China, Israel, die Russische Föderation und Südafrika haben im OECD-Ausschuss für Wissenschafts- und Technologiepolitik Beobachterstatus.

© OECD, 2004

Die Wiedergabe dieser Zusammenfassung ist unter Angabe  
der Urheberrechte der OECD sowie des Titels der Originalausgabe gestattet.

**Zusammenfassungen in Drittsprachen enthalten auszugsweise Übersetzungen von  
OECD-Publikationen, deren Originalfassungen in englischer und französischer  
Sprache veröffentlicht wurden.**

Sie sind unentgeltlich beim Online-Bookshop der OECD erhältlich unter  
[www.oecd.org/bookshop/](http://www.oecd.org/bookshop/).

Wegen zusätzlicher Informationen wenden Sie sich bitte direkt an die  
OECD Rights and Translation unit,  
Public Affairs and Communications Directorate.

E-Mail : [rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org)

Fax: +33 1 45 24 13 91

Adresse: OECD Rights and Translation unit (PAC)  
2, rue André-Pascal  
75775 Paris cedex 16  
France

