



Amt für Veröffentlichungen  
*Publications.eu.int*



KI-NA-20-458-DE-C

15

Weder die Europäische Kommission noch Personen, die im Namen der Kommission handeln, sind für die etwaige Verwendung der nachstehenden Informationen verantwortlich.  
© Europäische Gemeinschaften, 2002  
Generaldirektion Forschung

**HINWEIS**

**Schlüsseldaten 2002**

Europäische Kommission

Forschung



*Hin zu einem Europäischen Forschungsraum*

Wissenschaft, Technologie und Innovation

**Schlüsseldaten 2002**

DE

*Hin zu einem Europäischen Forschungsraum*

Wissenschaft, Technologie und Innovation

***Schlüsseldaten 2002***

**Veröffentlichung der  
EUROPÄISCHEN KOMMISSION  
Generaldirektion Forschung  
B-1049 • BRÜSSEL**

**HINWEIS**

Weder die Europäische Kommission noch Personen, die im Namen der Kommission handeln, sind für die Verwendung der folgenden Informationen verantwortlich.  
Zahlreiche weitere Informationen zur Europäischen Union sind über das Internet verfügbar.  
Sie erhalten sie auf dem Server Europa: (<http://europa.eu.int>).

Bibliografische Angaben: siehe Ende der Veröffentlichung.

Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, 2002

ISBN 92-894-4205-0

© Europäische Gemeinschaften, 2002

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.

Gedruckt in Spanien

auf weißem, chlorfreiem Papier

EUROPÄISCHE KOMMISSION  
FORSCHUNG

*Kommissar : Philippe Busquin*

Generaldirektion Forschung

Generaldirektor: Achilleas Mitsos

Die Generaldirektion Forschung ist mit der Anbahnung, Entwicklung und Verfolgung der politischen Initiativen der Kommission im Hinblick auf die Verwirklichung eines Europäischen Forschungsraums betraut. Ihr obliegt die Planung und Umsetzung der seitens der Gemeinschaft erforderlichen Maßnahmen, vor allem der Rahmenprogramme im Bereich der Forschung und technologische Entwicklung. Außerdem arbeitet sie an der Umsetzung der "Lissabonner Strategie" im Hinblick auf Beschäftigung, internationale Wettbewerbsfähigkeit, wirtschaftliche Reformen und sozialen Zusammenhalt innerhalb der Europäischen Gemeinschaft mit.

Die Direktion „Wissengesellschaft und wissensgestützte Wirtschaft“, (Direktorat K, Direktor: Jean-François Marchipont) trägt zur Verwirklichung des Europäischen Forschungsraums im Bereich der Sozialwissenschaften, der Prognosen über die Entwicklung in Wirtschaft, Wissenschaft und Technologie bei und erstellt die entsprechenden Analysen. Im Zuge dessen überwacht und fördert sie Prognosen in den Bereichen Wissenschaft und Technologie, führt die wirtschaftlichen Analysen durch, die die Generaldirektion (GD) für ihre Arbeit benötigt und koordiniert die Vorgangsweise in bezug auf die einschlägigen Politik-, Wirtschafts-, Geistes- und Sozialwissenschaften. Sie erstellt die europäischen Berichte über Wissenschaft und Technologieindikatoren und ist an der Ausarbeitung und Umsetzung der Rahmenprogramme auf diesen Gebieten beteiligt. Zu ihren Aufgaben zählt auch die Fortschrittskontrolle bei der Umsetzung der Lissabonner Strategie.

Das Referat K 3 „Wettbewerbsfähigkeit, Wirtschaftsanalysen und Indikatoren“ (Referatsleiter: Ugur Muldur) arbeitet an der Konzeption und der Analyse der Politik der GD mit. Es ist auch für die Planung und Umsetzung der diesbezüglichen Forschungsmaßnahmen verantwortlich (Maßnahme CBSTII des 5. Rahmenprogramms) und veröffentlicht außerdem die Berichte der GD wie z.B. *Schlüsseldaten: Hin zu einem Europäischen Forschungsraum* und die *Europäischen Berichte über Wissenschafts- und Technologieindikatoren*. Außerdem führt es die für das Benchmarking der einzelstaatlichen Forschungspolitik und die Kartierung der exzellenten Forschung in den Wirtschaftswissenschaften in Europa durch.

Die "Schlüsseldaten 2002" wurden vom Team des Referats K 3 erstellt: Jean Bourlès, Fabienne Corvers, Vincent Duchêne, Angela Hullmann, Kai Husso, Marianne Paasi, Ian Perry, Viola Peter, Brian Sloan, Richard Torbett. Fotini Chiou, Timo Hirvonen, Dermot Lally and Anastassia Vakalopoulou standen zur technischen Unterstützung zur Seite. Sekretariatsunterstützung leisteten Bénédicte de Smet, Marie Jonkers, Gaetane Lecocq und Lise Vannecq. Die deutsche Übersetzung wurde von Angela Hullmann und Viola Peter auf den neusten Stand gebracht.

Kontakt: Fotini Chiou E-Mail: [fotini.chiou@cec.eu.int](mailto:fotini.chiou@cec.eu.int); tel. (32-2) 296 90 26; fax. (32-2) 296 28 40

URL : [www.cordis.lu/rtd2002/indicators/home.html](http://www.cordis.lu/rtd2002/indicators/home.html)

## VORWORT

Zu Beginn des 21. Jahrhunderts muss sich Europa einer Vielzahl von Herausforderungen stellen. Europas Übergang zur wissensbasierten Wirtschaft geht Hand in Hand mit einem Strukturwandel im Industriebereich und der Verschiebung des Humankapitalprofils aufgrund der rasch alternden Bevölkerung. Außerdem sollen die Ziele der Europäischen Union, die darin bestehen, dass dauerhaftes wirtschaftliches Wachstum, Beschäftigung und sozialer Zusammenhalt gesichert werden sollen, bald auf eine Zahl von Beitrittskandidaten ausgedehnt werden.

Eine der Haupttriebfedern für die Erreichung dieser sozio-ökonomischen Ziele ist der technologische Wandel, der in erster Linie durch Forschung und Entwicklung (FuE) induziert wird. Dies wurde bereits beim Gipfel von Lissabon im März 2000 hervorgehoben, als man sich zum Ziel setzte, bis zum Jahr 2010 Europa *zum wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensbasierten Wirtschaftsraum in der Welt* zu machen. Strategien zur Erreichung dieses Ziels werden bereits umgesetzt. Im Bereich der FuE gelang mit der Intensivierung der Maßnahmen für die Schaffung eines Europäischen Forschungsraums (EFR) ein großer Schritt vorwärts. Seit 2000 bildet er den Rahmen für die europäische Forschungspolitik und er wird dazu beitragen, die Gesamteffizienz der europäischen Forschungsvorhaben zu steigern.

Verschiedene Instrumente zur Erreichung dieses Ziels wurden bereits geschaffen. Politische Entscheidungsträger der Mitgliedstaaten wurden aktiv in erfolgreiche Instrumente wie z.B. 'Benchmarking der einzelstaatlichen Forschungspolitiken' eingebunden. Auch das 6. Rahmenprogramm für Forschung und technologische Entwicklung wird ein leistungsfähiges Werkzeug für die Integration, Ausgestaltung und Stärkung des Europäischen Forschungsraums bilden.

In einem weiteren Schritt beschloss der Europäische Rat von Barcelona im März 2002, die Gesamtaufwendungen der EU für FuE bis 2010 auf 3% des BIP zu erhöhen. Diese Entscheidung über eine Erhöhung der Aufwendungen für FuE in Kombination mit der Umstrukturierung der europäischen Forschungslandschaft zu einem echten Forschungsbinnenmarkt, der sich durch ein hohes Maß an Mobilität, Wettbewerb und exzellenter Forschungstätigkeit auszeichnet, bildet eine solide Grundlage für unsere Zukunft.

Vor diesem herausforderndem Hintergrund ist es umso wichtiger zu wissen, welche Position Europa mit seiner wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung einnimmt und wie die weitere Zukunft aussehen wird. Ich freue mich daher, die Ausgabe 2002 der Schlüsseldaten präsentieren zu können, die ein Profil der europäischen Wissenschaft und Forschung anhand wichtiger Indikatoren vermittelt. Der diesjährige Bericht enthält nicht nur sorgsam ausgewählte Daten, die die wichtigsten Eckpunkte europäischer Wissenschaft und Forschung beschreiben, sondern auch die aktualisierten Daten betreffend des Benchmarking der nationalen Forschungspolitiken. Ich hoffe, er wird sowohl für die Entscheidungsträger in der Politik als auch für die interessierte Öffentlichkeit ein nützliches Hilfsmittel sein.



Philippe Busquin

# INHALT

Einleitung .....	7
<b>ÜBERBLICK ÜBER EUROPAS INVESTITIONEN &amp; LEISTUNGSFÄHIGKEIT IN DER WISSENSBASIERTEN WIRTSCHAFT</b> ..	9
<b>TEIL 1: FuE INVESTITIONEN FÜR DIE WISSENSBASIERTE WIRTSCHAFT</b> .....	14
1.1 Gesamtinvestitionen in FuE .....	15
1.2 Gemeinschaftsfinanzierung für Forschung .....	20
1.3 Private Investitionen in FuE .....	24
1.4 Risikokapitalinvestitionen .....	30
<b>TEIL 2: HUMANRESSOURCEN IN Wissenschaft und Technologie (WuT)</b> .....	34
2.1 Forscher .....	35
2.2 Universitätsabsolventen und Doktorgrade in WuT .....	37
2.3 Investitionen in höhere Bildung .....	39
2.4 Internationale Mobilität .....	40
2.5 Frauen in Wissenschaft und Technologie .....	41
<b>TEIL 3: LEISTUNG IN WISSENSCHAFT, TECHNOLOGIE UND INNOVATION IM VERGLEICH</b> .....	43
3.1 Wissenschaftliche Leistung .....	43
3.2 Technologische Leistung .....	49
3.3 Die ökonomische Verwertung von Technologien .....	54
<b>TEIL 4: AUSWIRKUNGEN DER WISSENSBASIERTEN WIRTSCHAFT AUF DIE WETTBEWERBSFÄHIGKEIT</b> .....	58
4.1 Arbeitsproduktivität .....	59
4.2 Branchen mit Spitzen- und höherwertiger Technik .....	61
4.3 Wissensintensive Dienstleistungen .....	61
<b>TEIL 5: FORSCHUNG IN EFTA-LÄNDERN UND DEN BEITRITTSKANDIDATEN: EIN GROSSES POTENZIAL</b> .....	67
5.1 EFTA-Länder: Generierung von wissenschaftlichem und technologischem Wissen: Investitionen und Leistungsfähigkeit .....	68
5.2 Beitrittskandidaten: Generierung von wissenschaftlichem und technologischem Wissen: Investitionen und Leistungsfähigkeit .....	70

<b>ANHANG I. MAKROÖKONOMISCHE UND DEMOGRAFISCHE BASISDATEN</b> .....	<b>74</b>
<b>ANHANG II. DEFINITIONEN UND QUELLEN</b> .....	<b>75</b>
Allgemeine Indikatoren .....	75
Teil 1: Investitionen in Wissen .....	75
Teil 2: Humanressourcen in WuT .....	76
Teil 3: Leistung in Wissenschaft, Technologie und Innovation .....	77
Teil 4: Wettbewerbsfähigkeit .....	78
Teil 5: Europäische Nichtmitgliedstaaten .....	78
<b>ANHANG III. METHODISCHE ÄNDERUNGEN DER BIBLIOMETRISCHEN BENCHMARKING DATEN</b> .....	<b>79</b>
<b>ANHANG IV. METHODIK DER SYNTHETISCHEN INDIKATOREN</b> .....	<b>80</b>
Einleitung .....	80
Welche Informationen vermitteln synthetische Indikatoren? .....	80
Einzelindikatoren und ihre Gewichtung .....	81
Berechnungsmethode .....	82
Verfügbarkeit der Daten .....	83
<b>BIBLIOGRAFISCHE ANGABEN</b> .....	<b>83</b>

# Einleitung

## Wissenschaft, Technologie und Innovation am Scheideweg

Seit der Entwicklung und Verwirklichung des Binnenmarktes konnte Europa zahlreiche Fortschritte bei der Erlangung seiner Ziele verzeichnen, nämlich dauerhaftes wirtschaftliches Wachstum, sozialer Zusammenhalt und internationale Wettbewerbsfähigkeit. Diese Ziele bestehen allerdings nach wie vor, und der Erhalt von Wohlstand, Stabilität und Wachstum stellen beträchtliche Herausforderungen in einer Welt dar, die in ständigem Wandel begriffen ist.

In den 80er und 90er Jahren des 20. Jahrhunderts wirkte sich der Strukturwandel im Industriebereich beträchtlich auf Beschäftigungsmuster und Wachstum aus. Zum Wandel gehören auch der Aufstieg der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), der Anstieg multinationaler Unternehmen, der Rückgang in der Fertigungsindustrie und die steigende Bedeutung des Dienstleistungssektors sowie neue Entwicklungen in den Versorgungs- und Produktionsprozessen. Während einige Industriezweige mit den strukturellen Änderungen besser zurecht zu kommen scheinen als andere, gestalten sich die Auswirkungen auf Wachstum und Beschäftigungssituation in den einzelnen Ländern bei weitem unterschiedlicher.

Industriestaaten wie die 15 EU-Mitgliedstaaten müssen sich natürlich mit diesen strukturellen Änderungen auseinandersetzen. Die EU der 15 sieht sich aber auch anderen sozio-ökonomischen Herausforderungen gegenüber. Einerseits fordert der Übergang zum wissensbasierten Wirtschaftsraum viel von den Betrieben und jedem Einzelnen, andererseits bietet er weitreichende Möglichkeiten für tiefgreifende institutionelle Änderungen. Eine weitere Herausforderung stellt aber auch das rasche Altern der Bevölkerung in den europäischen Ländern dar.

## Ausarbeitung forschungspolitischer Maßnahmen

Während des Gipfels in Lissabon gab der Europäische Rat seinem Willen Ausdruck, Europa zum „*wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensbasierten Wirtschaftsraum in der Welt zu machen, der fähig ist, ein dauerhaftes Wirtschaftswachstum mit mehr und besseren Arbeitsplätzen und einem größeren sozialen Zusammenhalt zu erzielen.*“ Bei der Beurteilung der Fortschritte, die auf dem Weg zu diesem ehrgeizigen und vielschichtigen Ziel realisiert werden konnten ist es wichtig, einen umfassenden Überblick über Bestrebungen und Ergebnisse auf zahlreichen politischen Achsen zu erhalten: Es zählen nicht nur Forschung und Entwicklung (FuE), sondern auch Innovation, Ausbildung, e-Gesellschaft und andere Bereiche. Die Dienststellen der Europäischen Kommission haben daher im Rahmen der strukturellen Indikatoren und des Frühjahrsberichts begonnen, an zwei zusammengesetzten Indikatoren für den wissensbasierten Wirtschaftsraum zu arbeiten. Im ersten Abschnitt der Schlüsseldaten 2002 werden die ersten Ergebnisse, die sich aus diesen Indikatoren ergeben, präsentiert.

Natürlich kommt der FuE eine Schlüsselfunktion bei der Erreichung der Ziele von Lissabon zu. Diese Schlüsselfunktion von FuE, von der Investition bis zur Durchführung, Verbreitung und Innovation kann sicherlich nicht alle strukturellen Probleme lösen, aber für den wirtschaftlichen Erfolg von herausragendem Interesse sein. Die nationalen Investitionen tragen allerdings der Bedeutung von FuE nicht ausreichend Rechnung. Ein im letzten Jahrzehnt durchgeführter Vergleich der Investitionen zwischen den 15 EU-Staaten, den USA und Japan bringt große Unterschiede zu Tage. Die entscheidende Rolle von FuE für die europäische Wettbewerbsfähigkeit wurde wiederholt anlässlich mehrerer Sitzungen des Rates hervorgehoben, so auch unter anderem während des Gipfels von Barcelona, bei dem sich die Staats- und Regierungschefs verpflichteten, bis zum Jahr 2010 3% des BIP in FuE zu investieren.



Die Kommission hat ein Strategiepapier verfasst, das dazu beitragen soll, den Prozess der Verwirklichung der Ziele von Barcelona in Gang zu setzen. Das Papier soll die Debatte über die Zielerreichung der geplanten Investitionen im FuE Bereich anstoßen. Die hier vorgelegten statistischen Daten und Analysen sollen helfen, die Bereiche zu ermitteln, in denen entsprechende politisch abgestimmte Maßnahmen zu setzen sind.

Während auf der einen Seite höhere Investitionen in FuE getätigt werden müssen, besteht andererseits die Notwendigkeit einer besseren Koordinierung der Forschung in Europa. Ein erster Schritt wurde mit der Schaffung des Europäischen Forschungsraums (EFR) und den damit zusammenhängenden politischen Maßnahmen wie z.B. 'Benchmarking der einzelstaatlichen Forschungspolitik' gesetzt. Der Europäische Forschungsraum ist der Überbegriff für zahlreiche miteinander in Verbindung stehende Vorgangsweisen, die die europäischen Forschungsaktivitäten koordinieren und die Forschungspolitiken der einzelnen Mitgliedstaaten erleichtern wollen. Diese Kombination aus nationaler Forschungstätigkeit und Zusammenarbeit auf Gemeinschaftsebene soll die europäischen Forschungsleistungen verbessern und die strategische Wirkung der Forschung insgesamt steigern.

### Aktualisierung des Benchmarking

Ein wichtiges Instrument für die Umsetzung kohärenter forschungs- und innovationspolitischer Strategien ist deren Benchmarking. Benchmarking stand auch im Mittelpunkt der Veröffentlichung der Schlüsseldaten für 2001; die ausgewählten 15 Indikatoren wurden dort im Detail erläutert. Einige Mitgliedstaaten erstellten auch detaillierte Berichte über die Methodik, so zum Beispiel die vom Deutschen Statistischen Bundesamt veröffentlichten *Wissenschafts- und Technologieindikatoren* (2001).

Der erste Durchgang der Datenerfassung und -analyse steht nun vor dem Abschluss und, soweit sie vorhanden sind, enthält diese Ausgabe der

Schlüsseldaten 2002 die aktualisierten Daten für die 15 Indikatoren. Im Rahmen des Möglichen wurden die von den statistischen Ämtern der Mitgliedstaaten vorgeschlagenen qualitativen Verbesserungen berücksichtigt.

Die meisten für die Aktualisierung des Benchmarking herangezogenen Daten wurden von den nationalen statistischen Ämtern der Mitgliedstaaten validiert. Private Quellen wurden für die Erfassung von Daten herangezogen, die nicht auf nationaler Ebene erhoben werden (z.B. Daten betreffend Risikokapital, Publikationen und Patente).

### Auswahl der Indikatoren

Die Benchmark-Indikatoren, die als Grundlage für die Analysen ausgewählt wurden, entsprechen den hier behandelten Themenbereichen. Es bestehen allerdings noch einige Mängel aufgrund unterschiedlicher Definitionen und Berechnungsmethoden. In manchen Fällen, wie z.B. bei den Humanressourcen unterscheiden sich die für das Benchmarking gewählten Definitionen von denen der allgemeinen Praxis; in anderen Fällen wiederum führten fehlende Daten zu unterschiedlichen Bewertungen, woraus sich möglicherweise leichte Unterschiede bei den makroökonomischen Resultaten ergeben können.

Die Auswahl der Indikatoren vermittelt Einblicke in zahlreiche wichtige Aspekte, die den Innovationsprozess beeinflussen. Die hier präsentierten Daten liefern wertvolle Informationen über die Investitionstätigkeit und Leistungen verschiedener Länder oder Regionen.

Es sei jedoch darauf verwiesen, dass Daten nur ein einzelner wichtiger Beitrag zum Verständnis komplexer Themenbereiche sein können. Qualitative Informationen werden benötigt, um die Leistungen verschiedener Länder auf den Gebieten Wissenschaft, Technologie und Innovation analysieren, verstehen und vergleichen zu können.

# Überblick über Europas Investitionen und Leistungsfähigkeit in der wissensbasierten Wirtschaft

Der Europäische Gipfel von Lissabon 2000 formulierte das Zehnjahresziel, aus der EU den wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensbasierten Wirtschaftsraum in der Welt zu machen. Nachfolgende Gipfeltreffen in Stockholm und Barcelona dienten dazu, diese Zielsetzungen zu überprüfen und ihnen neuen Schwung zu verleihen. Dieses Kapitel gibt einen ersten Überblick über die Fortschritte, die beim Übergang zu einem wissensbasierten Wirtschaftsraum erzielt wurden.

Die Beobachtung der Fortschritte, die die Mitgliedstaaten diesbezüglich machten, ist jedoch keine leichte Aufgabe. Die wissensbasierte Wirtschaft ist ein komplexes, vielschichtiges Phänomen, das nicht mit einem einzigen Indikator erfasst werden kann. Durch die zahlreichen Aspekte, die bei der Bewertung der wissensbasierten Wirtschaft berücksichtigt werden müssen, ist es sehr schwer, das "Gesamtbild" herauszufiltern.

Synthetische Indikatoren sind eine Möglichkeit, dieses Problem zu lösen. Durch die Kumulation zahlreicher verschiedener Variablen machen sie es möglich, einen Gesamtüberblick über einen komplexen Problemkreis mit vielfältigen Dimensionen zu geben. In diesem Abschnitt werden zwei synthetische Indikatoren präsentiert: einer für Investitionen in der wissensbasierten Wirtschaft und einer für Leistungsfähigkeit in der wissensbasierten Wirtschaft (zu Details über diese Indikatoren siehe Anhang IV).

## Synthetischer Indikator für Investitionen in die wissensbasierte Wirtschaft

Um auf dem Weg zur wissensbasierten Wirtschaft effektive Fortschritte zu machen, müssen die Staaten sowohl in die Generierung als auch in die Verbreitung von neuem Wissen investieren. Der synthetische Indikator bezieht sich auf diese beiden wichtigen Investitionszweige. Er umfasst Schlüsselindikatoren für Bestrebungen im FuE-Bereich, Investitionen in hochqualifiziertes Humankapital (Anzahl von Forschern und Doktorgrade), Kapazität und Qualität der Ausbildungssysteme (Ausgaben für Ausbildung und lebenslanges Lernen), Erwerb neuer Ausrüstungsgüter, zu denen auch neue Technologien zählen können sowie die Modernisierung der staatlichen Verwaltung (E-Government). Tabelle A zeigt die einzelnen Indikatoren des synthetischen Indikators.

**Tabelle A. Elemente des synthetischen Indikators für Investitionen in der wissensbasierten Wirtschaft**

Subindikatoren	Art des Wissensindikators
Gesamtausgaben FuE pro Kopf	<i>Generierung</i> von Wissen
Anzahl der Forscher pro Kopf	<i>Generierung</i> von Wissen
Neue Doktorgrade in WuT pro Kopf	<i>Generierung</i> von Wissen
Gesamtausgaben für Ausbildung/Kopf	<i>Generierung &amp; Verbreitung</i> v.Wissen
Lebenslanges Lernen	<i>Verbreitung</i> v. Wissen: Humankapital
E-Government	<i>Verbreitung</i> von Wissen: Informationsinfrastruktur
Bruttoanlageinvestitionen (ausgenommen Bau)	<i>Verbreitung</i> von Wissen: neue integrierte Technologie

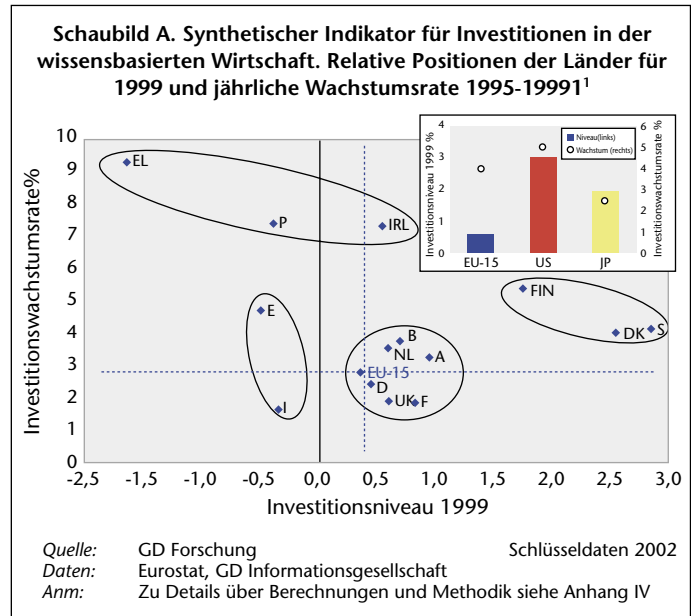
Schaubild A: Die horizontale Achse zeigt die Position jedes Landes verglichen mit den anderen Mitgliedstaaten in bezug auf die 1999 getätigten

Investitionen. Die vertikale Achse veranschaulicht die Entwicklung in dem jeweiligen Land zwischen 1995 und 1999.

Dieses Schaubild bestätigt, dass die EU sowohl bei den Investitionen als auch beim Wachstum einen Rückstand zu den USA aufweist (wenn auch die europäische Wachstumsrate der US-amerikanischen ähnlich ist und über den Werten Japans liegt). Allerdings weisen einige Mitgliedstaaten (Finnland, Schweden und Dänemark) für die Investitionen und das Wachstum vergleichbare oder sogar bessere Daten als die USA und Japan auf.

Abgesehen von diesem ersten Ergebnis erlaubt der synthetische Indikator auch einen interessanten Vergleich zwischen den Mitgliedstaaten. Offensichtlich werden verschiedene Strategien verfolgt, um den Übergang zu einer wissensbasierten Wirtschaft zu bewältigen. Einige Länder oder Regionen scheinen sich auf die Generierung von neuem Wissen zu konzentrieren, während andere den Schwerpunkt eher auf die Verbreitung und den Erwerb von wettbewerbsorientiertem, neuem Wissen von außen setzen. Innerhalb der Europäischen Union kann, hinsichtlich der unternommenen Bestrebungen, zwischen vier Ländergruppen unterschieden werden.

- Die nordischen Länder Finnland, Schweden und Dänemark sind am besten vorbereitet und bilden ihre Wirtschaft rasch in eine wissensbasierte Wirtschaft um. Auch die Wachstumsrate der Investitionen liegt klar über dem europäischen Durchschnitt.
- Eine Gruppe von sechs Ländern - Österreich, Belgien, Frankreich, Deutschland, die Niederlande und das Vereinigte Königreich - sind mit ihrem Investitionsstand in etwa im europäischen Durchschnitt. Die Wachstumsrate der Investitionen in Frankreich, Deutschland und dem Vereinigten Königreich liegt knapp unter dem europäischen Durchschnitt, während sich Österreich, Belgien und die Niederlande leicht darüber befinden.



- In einer Gruppe von drei Ländern - Griechenland, Portugal und Irland - ist das Investitions­wachstum sehr hoch, es liegt sogar über dem der nordischen Länder. Das Investitions­niveau in Griechenland und Portugal liegt noch unter dem Durchschnitt, die beiden Länder holen jedoch sehr rasch auf.

<sup>(1)</sup> Da Daten für die USA und Japan nicht verfügbar waren, wurden drei Subindikatoren (Ausgaben für Ausbildung, E-Government und lebenslanges Lernen) nicht im Vergleich zwischen der EU, den USA und Japan berücksichtigt. Deshalb kommt es bei den beiden Werten für die 15 EU-Staaten in Schaubild A zu leichten Unterschieden. Zu weiteren Einzelheiten siehe Anhang IV.

Irland lag hingegen schon 1999 leicht über dem europäischen Durchschnitt.

- Eine vierte Gruppe setzt sich aus zwei großen südeuropäischen Ländern zusammen, nämlich Spanien und Italien. In beiden Ländern liegt das Investitionsniveau klar unter dem EU-Durchschnitt, obwohl das Investitionswachstum in Spanien über dem EU-Durchschnitt liegt. Diese beiden Länder müssen wesentlich mehr in ihre wissensbasierte Wirtschaft investieren, um zu den anderen europäischen Ländern aufzuschließen.

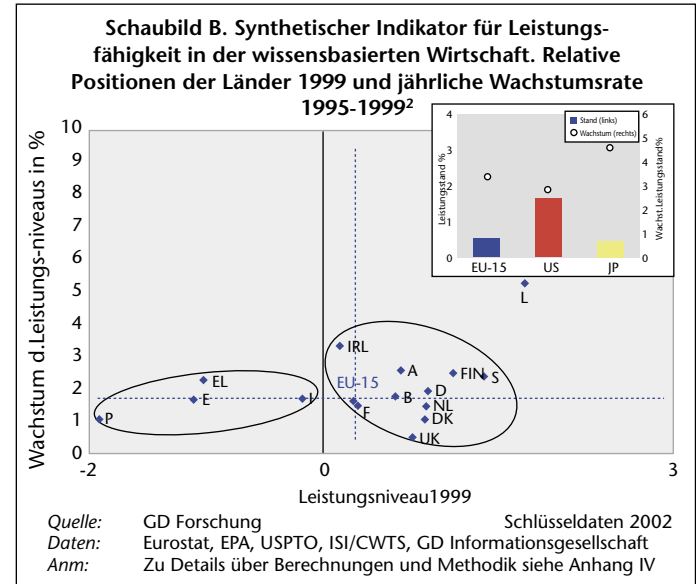
### Synthetischer Indikator für Leistungsfähigkeit in der wissensbasierten Wirtschaft

Investitionen in die wissensbasierte Wirtschaft sind nur ein Aspekt. Die zuvor beschriebenen Elemente, in Wissen zu investieren, müssen zu positiven Ergebnissen führen, wenn Europa seine Ziele verwirklichen möchte. Die Produktivität muss aufrecht erhalten und gesteigert werden. Um dies dauerhaft zu gewährleisten, bedarf es einer beträchtlichen Leistung in den Bereichen Wissenschaft und Technologie, einer effizienten Nutzung der Informationsinfrastruktur und der erfolgreichen Gestaltung des Ausbildungssystems.

**Tabelle B. Elemente des synthetischen Indikators für die Leistungsfähigkeit in der wissensbasierten Wirtschaft**

Subindikatoren	Art des Wissensindikators
BIP pro gearbeitete Stunden	Produktivität
Europäische und US-Patente pro Kopf	WuT Leistungsfähigkeit
Wissenschaftl.Veröffentlichungen/Kopf	WuT Leistungsfähigkeit
E-commerce	Leistung der Informationsinfrastruktur
Erfolgsrate der schulischen Ausbildung	Effizienz des Ausbildungssystems

Dieser zweite synthetische Indikator fasst folgende vier entscheidende Elemente der ‘Leistungsfähigkeit im Übergang zur wissensbasierten Wirtschaft’ zusammen: Produktivität, wissenschaftliches und technologische Leistungen, Einsatz der Informationsinfrastruktur und Effizienz des Ausbildungssystems (siehe Tabelle B).



<sup>(2)</sup> Da Daten für die USA und Japan nicht verfügbar waren, wurden zwei Subindikatoren (e-Commerce und Erfolgsrate der schulischen Ausbildung) nicht im Vergleich zwischen der EU, den USA und Japan berücksichtigt. Deshalb kommt es bei den beiden Werten für die 15 EU-Staaten in Schaubild B zu leichten Unterschieden. Zu weiteren Einzelheiten siehe Anhang IV.

Die horizontale Achse des Schaubildes B zeigt die Position jedes Landes in bezug auf sein Leistungsniveau 1999. Die vertikale Achse zeigt die auf diesem Gebiet erzielten Fortschritte zwischen 1995 und 1999.

Insgesamt gesehen liegt das Leistungsniveau der EU hinter den USA. In der zweiten Hälfte der 90er Jahre gelang es jedoch den meisten europäischen Staaten, ihr Leistungsniveau rascher zu steigern als die USA. Dieses stärkere Wachstum reicht jedoch nicht aus, um den bestehenden Abstand zwischen der EU und den USA kurzfristig zu beseitigen, und sicherlich nicht bis 2010. Um einer solchen Entwicklung vorzubeugen, muss nicht nur das Investitionsniveau erhöht werden, sondern auch die Art und Weise der Verteilung und Umsetzung verbessert werden.

Innerhalb der Europäischen Union zeigt der Indikator neuerlich, dass verschiedene Strategien verfolgt werden können. So hat zum Beispiel Luxemburg sowohl das höchste Leistungsniveau als auch das höchste Leistungswachstum, obwohl es viel weniger als die anderen Staaten in die Generierung von Wissen investiert. Dank einer erfolgreichen Spezialisierung auf bestimmte Wirtschaftsbereiche (vor allem Bankwesen und allgemeine Dienstleistungen im Geschäftsbereich) gelingt es offensichtlich, hochqualifizierte Arbeitskräfte anzuziehen und somit Leistungen mit hohem Mehrwert zu erbringen. Abgesehen von Luxemburg kann innerhalb der Union im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit, zwischen zwei großen Staatengruppen unterschieden werden. Dennoch sind hier die Unterschiede bei weitem weniger ausgeprägt als dies der Fall bei den Investitionen war.

- Eine große Gruppe von 10 Ländern bestehend aus Österreich, Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Deutschland, Irland, den Niederlanden, dem Vereinigten Königreich und Schweden liegt mit Leistungsniveau und -wachstum ziemlich im europäischen Durchschnitt. Irland verzeichnete in der zweiten Hälfte der 90er Jahre ein deutlich stärkeres

Wachstum, woraus sich eine Annäherung an den EU-Durchschnitt gegen Ende des Jahrzehnts ergab.

- Die zweite Gruppe besteht aus vier Ländern: Griechenland, Italien, Portugal und Spanien. Gegen Ende der 90er Jahre lag diese Gruppe mit ihrem Leistungsniveau unter dem EU-Durchschnitt und mit dem Leistungswachstum im EU-Durchschnitt. Das etwas höhere Wachstum Griechenlands könnte die positive Folge intensiver Bemühungen und Investitionen sein, die dieses Land in den 90er Jahren unternahm. Portugals starker Investitionsschub zeigt allerdings noch keine konkreten Auswirkungen. Dazu ist jedoch zu bemerken, dass zwischen dem Zeitpunkt der Investition und der tatsächlich einsetzenden Verbesserung der Leistungsfähigkeit immer eine Anpassungszeit berücksichtigt werden muss.

## Zur Beziehung zwischen Investitionen und Leistungsfähigkeit

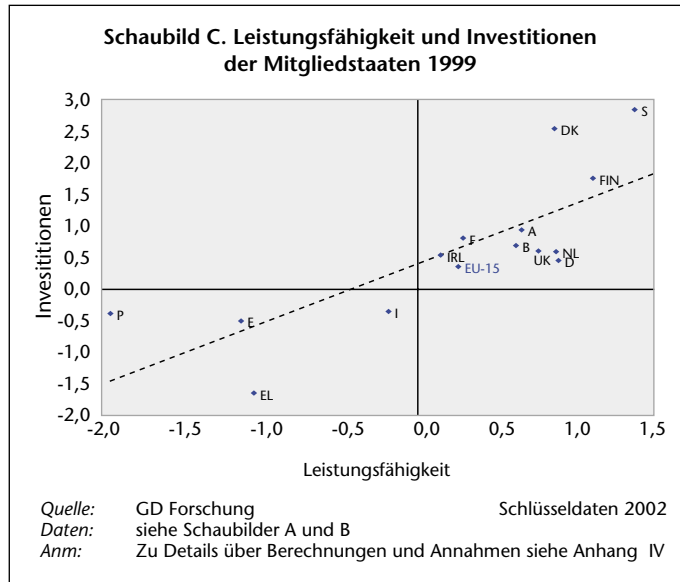
Die Beziehung zwischen den Investitionen eines Landes in Wissen und der Umsetzung in technologische und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit ist extrem komplex und Gegenstand laufender Forschungen. Erwiesen ist, dass eine Zeitspanne zwischen der getätigten Investition und den Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit besteht. Außerdem ist nicht nur wichtig, wie viel in das Wissen investiert wird, sondern auch wo und wie die Investitionen im Hinblick auf die Zielbereiche und die gewählten Instrumente erfolgen. Länder können ihr Leistungsfähigkeit dadurch steigern, dass sie anderswo generiertes Wissen nutzen und somit ihre Wirtschaft für fremdes Kapital und hochqualifizierte Arbeitskräfte aus dem Ausland attraktiv machen.

Schaubild C zeigt, dass eine positive Beziehung zwischen Investitionen und Leistungsfähigkeit in der wissensbasierten Wirtschaft besteht. Im Großen

und Ganzen kann gesagt werden, dass die Länder, die mehr in Forschung, Ausbildung und Innovation investieren auch diejenigen sind, die das beste Leistungsniveau vorweisen können. Gleichzeitig besteht auf EU-Ebene die Notwendigkeit, die Bemühungen der Mitgliedstaaten weiter zu konzertieren und zu koordinieren, um Doppelungen zu vermeiden und die kritische Masse zu erreichen.

Im Zuge der letzten Europäischen Gipfel unterstrichen die EU-Mitgliedstaaten außerdem, dass parallel zu den Zielen der allgemeinen Verbesserung der gesamtwirtschaftlichen Bedingungen, der Beschäftigung und der Kohäsion, Europa seine Bemühungen hinsichtlich des Aufbaus von Wissensinfrastrukturen und Innovationsförderungen verstärken muss. Das schließt die erfolgreiche Bewältigung von strukturellen Änderungen in den Politikbereichen Forschung, Erziehung, Innovation und Informationsgesellschaft ein.

Während mit den synthetischen Indikatoren versucht wird, einige Schlüsselemente aus diesen Politikbereichen zu berücksichtigen, wird in den nachfolgenden Abschnitten der Schwerpunkt eher auf die Indikatoren in Zusammenhang mit FuE-Investitionen, Humanressourcen, wissenschaftlicher und technologischer Leistungsfähigkeit und technologischer Wettbewerbsfähigkeit der Mitgliedstaaten gesetzt.



## Teil 1: FuE Investitionen für die wissensbasierte Wirtschaft

Wissenschaftliches und technologisches Wissen und seine umfassende Verbreitung spielen eine grundlegende Rolle in der wissensbasierten Wirtschaft. Es besteht eine breite Übereinstimmung, dass FuE zusammen mit der Verfügbarkeit hochqualifizierter Arbeitskräfte, dem intensiven Zusammenspiel zwischen den verschiedenen Akteuren im nationalen Innovationssystemen und die effiziente Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien, die Schlüsselbedingungen für erfolgreiche Innovationen und die Wettbewerbsfähigkeit hochentwickelter Volkswirtschaften sind.

Die Fähigkeit, Wissen zu generieren und anzuwenden, gewinnt bei der Herstellung von Gütern und Dienstleistungen zunehmend an Bedeutung. Auf der einen Seite ist die Produktion forschungsintensiver, indem sie Forschungsergebnisse intensiver nutzt, auf der anderen Seite ist sie technologieintensiv, indem sie neue Technologien und wissensbasierte Dienstleistungen in komplexen Produktionsprozessen integriert.

Dieser Teil des Berichts beschäftigt sich erstens mit den Investitionen der verschiedenen Länder in FuE und mit den Bereichen, in denen diese Investitionen hauptsächlich getätigt werden. Zweitens werden einige Schlüsseldaten über die Gemeinschaftsfinanzierung der Forschung im Zuge der Europäischen Forschungsrahmenprogramme präsentiert. Da in den meisten Ländern der Unternehmenssektor die wichtigste Rolle bei den Ausgaben für FuE spielt, werden im dritten Abschnitt die privaten Investitionen genauer betrachtet. Da die Investitionen in Risikokapital - sowohl von privater als auch von staatlicher Seite - für die Gründung neuer Unternehmen und die Schaffung neuer Arbeitsplätze immer mehr an Bedeutung gewinnen, werden Schlüsseldaten über die Investition in Risikokapital diesen Teil abschließen.

## Wichtige Ergebnisse

- Seit Mitte der 90er Jahre hat sich bei der FuE Finanzierung der Abstand zwischen der EU und den USA vom Volumen her beinahe verdoppelt. Ursache für diese Kluft ist die geringe Zunahme der FuE-Aktivitäten in den wichtigen europäischen Volkswirtschaften, vor allem in Frankreich, dem Vereinigten Königreich und Italien.
- Zwischen Europa und seinen Hauptkonkurrenten bestehen grundlegende Unterschiede in der Strukturierung der FuE Finanzierung. Während der Anteil der Investitionen in FuE in den EU-Mitgliedstaaten viel höher liegt als in den USA und Japan, ist die Situation bei FuE im Unternehmenssektor genau umgekehrt. Umfang und Wachstum der Investitionen in FuE durch europäische Unternehmen liegen weit unter den Zahlen der USA.
- Zwischen den EU-Staaten kommt es bei dem Ausbau ihres FuE Systems zu einer Annäherung. Auf der einen Seite verzeichnen die meisten kleinen EU-Volkswirtschaften und diejenigen, die aufholen, die höchsten Wachstumsraten bei Investitionen in FuE und Intensität von FuE (FuE Aufkommen pro Einheit BIP). Auf der anderen Seite müssen die größeren EU-Volkswirtschaften vergleichsweise mäßige oder sogar negative Wachstumsraten bei Investitionen in FuE und Intensität von FuE in Kauf nehmen.
- In einigen EU-Staaten finanziert und realisiert der Unternehmenssektor einen hohen Anteil an FuE. Vergleicht man jedoch den EU-Durchschnitt mit den jeweiligen Anteilen in den USA und Japan, so liegt der EU-Unternehmenssektor weit abgeschlagen.
- Die Forschungsfinanzierung der Europäischen Gemeinschaft ist komplementär zur Finanzierung auf staatlicher Ebene. Das neue 6. Rah-

menprogramm wird sich für den Zeitraum von 2002-2006 auf mehr als 17 Milliarden € belaufen und wird das wichtigste Instrument zur Verwirklichung des Europäischen Forschungsraums sein.

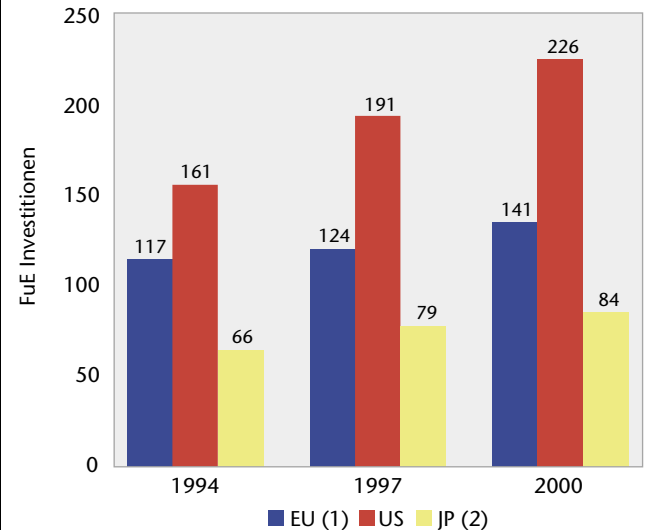
## 1.1 Gesamtinvestitionen in FuE

Die Gesamtheit der für FuE vorgesehenen Finanzmittel ist ein Indikator für den Grad, den ein Land bereit ist, für die Generierung und die Nutzung von neuem Wissen bereitzustellen. Sie ist auch ein indirektes Maß für die innovative Kapazität eines Landes und spiegelt die Größenordnung wider, in der neues Wissen kumuliert wird. Die Gesamtheit der Investitionen in FuE nach Hauptfinanzierungsquellen liefert Informationen über die Struktur der FuE Finanzierung und über das Gewicht, das verschiedenen Finanzierungsquellen für FuE insgesamt zukommt. Der Indikator für die FuE 'Intensität', der die Gesamtaufwendungen eines Landes für FuE in Relation zu seinem Bruttoinlandsprodukt (BIP) beschreibt, erleichtert den Vergleich in Ländern verschiedener Größe. Diese Indikatoren sollen nun behandelt werden.

Wie Schaubild 1.1.1 zeigt, stellten die EU-Staaten im Jahr 2000 141 Mrd KKS<sup>(1)</sup> für FuE bereit, was 164 Mrd € entspricht. Diese Zahl lag um beinahe 14% höher als 1997 und um 20% höher als 1994. So gesehen hat sich der Trend bei den Investitionen in FuE in der EU nach einigen Jahren langsamen Wachstums leicht gebessert. Im Jahr 2000 betragen die entsprechenden Zahlen für die USA und Japan jeweils 226 Mrd KKS (288 Mrd €) und 84 Mrd KKS (154 Mrd €).

Die EU investiert eindeutig weniger in FuE als die USA; der Unterschied zwischen der EU und den USA beträgt 86 Mrd KKS (124 Mrd) für das Jahr 2000. Von besonderer Bedeutung ist dabei, dass sich der Abstand vom Volumen her seit Mitte der 90er Jahre verdoppelt hat. 2000 betrug

**Schaubild 1.1.1. FuE Investitionen in der EU, den USA und Japan - 1994, 1997 and 2000 (KKS<sup>3</sup> Mrd, zu Preisen von 1995)**



Quelle: GD Forschung  
 Daten: Eurostat, Mitgliedstaaten  
 Notes: (1) EU-Durchschnitt ohne L  
 (2) Japan: Daten für 1994 von der OECD angepasst

Schlüssel­daten 2002

der Unterschied um 7,8 Mrd KKS mehr als im Jahr zuvor. Volumenmäßig war das die weiteste Auseinanderentwicklung innerhalb eines Jahres seit 1995. Verglichen mit Japan sind die Ergebnisse der EU allerdings positiv:

(<sup>1</sup>) Kaufkraftstandard zu Preisen 1995. Dieser Standard wird im gesamten Bericht verwendet.



im Jahr 2000 betrug der Unterschied den Rekordwert von 56 Mrd KKS zugunsten der EU.

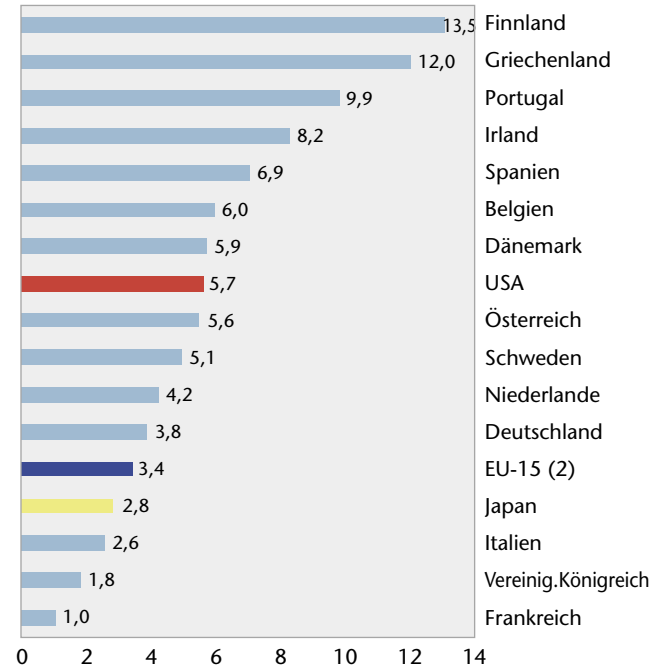
Schaubild 1.1.2 illustriert ebenfalls das Wachstum der Investitionen in FuE nach Ländern. Seit 1995 verzeichneten die kleineren Volkswirtschaften (Finnland, Belgien und Dänemark) und die aufholenden Länder - die Länder mit relativ geringem absolutem Volumen an FuE-Aktivitäten und/oder FuE-Intensität -, die stärksten Wachstumsraten bei den Investitionen in FuE. Die höchsten Wachstumsraten wurden für Finnland (14% pro Jahr), Griechenland (12%) und Portugal (10%) verzeichnet.

Verglichen mit den USA (6%) war die Wachstumsrate in allen größeren EU-Volkswirtschaften geringer: in Deutschland, dem Vereinigten Königreich, Frankreich und Italien lag das Realwachstum der FuE Aufwendungen zwischen 1% und 4% pro Jahr. Deutschland, das von den größeren EU-Staaten die höchste FuE-Wachstumsrate verzeichnete, war allein für mehr als ein Drittel des Anstiegs an absolutem FuE Volumen im gesamten EU-Raum zwischen 1995 und 2000 verantwortlich. Zusammen mit drei kleineren Volkswirtschaften (Spanien, Finnland und Schweden) realisierte Deutschland beinahe 57% der gesamten Zunahme der FuE-Aktivitäten in der EU.

## Finanzierung nach Sektoren

Tabelle 1.1.1 zeigt den Anteil der FuE Finanzierung durch den öffentlichen Sektor, den Unternehmenssektor sowie andere nationale bzw. ausländische Quellen nach Ländern geordnet. In den drei Wirtschaftsblöcken lag mit 72 % der Anteil des Unternehmenssektors an der FuE Finanzierung am höchsten in Japan. In den USA finanzierte der Unternehmenssektor mehr als 68% aller Forschungsaktivitäten. Diese Zahlen liegen somit eindeutig über den 56%, die in den EU-Staaten verzeichnet wurden. Im Gegensatz dazu lag der öffentliche Sektor an der FuE Finanzierung in der EU mit 34% am höchsten. In den USA belief er sich auf 27% und in Japan war er mit weniger als 20% am geringsten.

**Schaubild 1.1.2. FuE Investitionen - durchschnittliches Realwachstum pro Jahr bis zum letzten vorliegenden Jahr (1)**



Quelle: GD Forschung  
 Daten: Eurostat, Mitgliedstaaten  
 Anm: (1) B, DK, EL, IRL, I, NL, S: 1995-1999; JP: 1996-2000; Alle anderen Länder und EU: 1995-2000.  
 (2) EU-Durchschnitt ist geschätzt und schließt L nicht mit ein

Schlüssel­daten 2002

In den meisten EU-Staaten spielt der Unternehmenssektor die Hauptrolle bei der FuE Finanzierung. Dennoch war nur in Finnland der Anteil der Unternehmen an der Gesamtfinanzierung höher als in den USA. Die anderen EU-Mitgliedstaaten, in denen der Unternehmenssektor vergleichsweise hohe Anteile hatte, waren Schweden, Deutschland, Belgien und Irland mit 64% bis 68%. Betrachtet man die größeren Volkswirtschaften, so lagen die Werte für Italien und das Vereinigte Königreich weit unter dem EU-Durchschnitt. In Griechenland und Portugal waren die Anteile des Unternehmenssektors mit weniger als einem Viertel außergewöhnlich gering.

Die meisten Länder, in denen die Investitionen in FuE zu einem großen Teil durch den Unternehmenssektor getätigt werden, verzeichnen auch die geringsten Finanzierungsanteile durch den öffentlichen Sektor. Die Finanzierung durch die öffentliche Hand belief sich im Vereinigten Königreich, in Finnland, Schweden, Belgien und Irland auf weniger als 30%. Am anderen Ende der Tabelle, in Portugal (70%), Italien (51%) und Griechenland (49%) hängt das FuE System meist von den Beiträgen durch die öffentliche Hand ab.

Innerhalb der EU betrug der Anteil der Finanzierung aus dem Ausland 7,4% vom Gesamtwert. In Griechenland war dieser Anteil am höchsten und betrug beinahe 25% des Gesamtwertes. Auch in Österreich, dem Vereinigten Königreich, Irland und den Niederlanden ist der Anteil an ausländischer Finanzierung außerordentlich hoch. In Deutschland, Finnland und Schweden ist das Gegenteil der Fall. Dort ist die Finanzierung aus dem Ausland sehr gering, nämlich unter 4%.

**Tabelle 1.1.1. FuE Finanzierung nach Sektoren (%), letztes vorliegendes Jahr**

	Unternehmenssektor	Öffentlicher Sektor	andere nationale Quellen	Ausland	Gesamt
Belgien	66,2	23,2	3,3	7,3	100
Dänemark	58,0	32,6	3,5	5,3	100
Deutschland (1)	66,9	30,7	0,4	2,1	100
Griechenland	24,2	48,7	2,5	24,7	100
Spanien (2)	49,7	38,6	6,8	4,9	100
Frankreich	54,1	36,9	1,9	7,0	100
Irland	64,1	21,8	1,6	12,4	100
Italien (3)	43,0	50,8	-	6,2	100
Niederlande	49,7	35,8	3,4	11,2	100
Österreich	40,1	40,3	0,3	19,3	100
Portugal	21,3	69,7	3,7	5,3	100
Finnland (2)	70,3	26,2	0,9	2,7	100
Schweden	67,8	24,5	4,2	3,5	100
Ver.Königr. (2)	49,3	28,9	5,5	16,3	100
EU-15 (4)	56,3	34,2	2,1	7,4	100
US (2) (5)	68,2	27,3	4,4	-	100
Japan (2)	72,4	19,6	7,6	0,4	100

Quelle: GD Forschung

Daten: OECD

Ann: (1) 2001 (2) 2000 (3) 1996 (4) EU-Durchschnitt beinhaltet nicht L (5) die meisten oder alle Investitionsausgaben nicht berücksichtigt

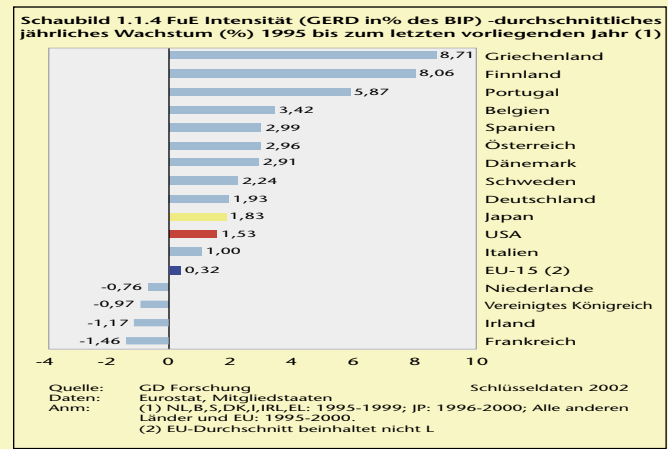
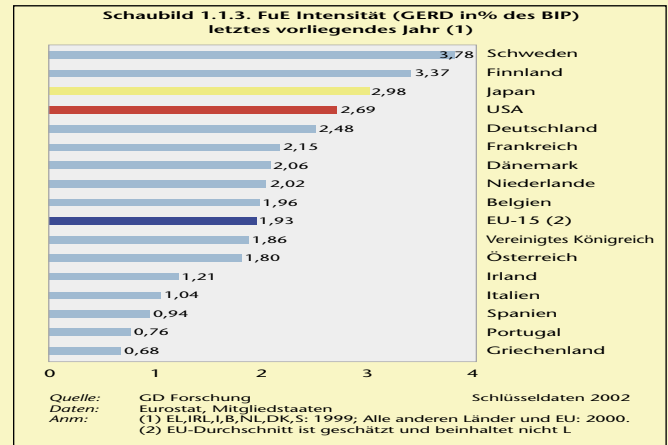
Schlüsseldaten 2002

## Benchmarking-Indikator

### FuE Intensität: Ausgaben für FuE in Prozent des BIP

Wie Schaubild 1.1.3 zeigt, betrug die FuE Intensität in der EU im Jahr 2000 1,93%. Der EU-Durchschnitt lag 0,8 Prozentpunkte unter dem Wert für die USA und mehr als 1 Prozentpunkt unter dem Wert für Japan. Innerhalb der EU sind die Werte sehr unterschiedlich. Die höchste FuE Intensität verzeichnen Schweden (3,8%) und Finnland (3,4%), gefolgt von Deutschland (2,5%) und Frankreich (2,1%). Die niedrigsten Werte wurden für Griechenland, Portugal, Spanien, Italien und Irland mit 0,7% bis 1,2% registriert. Wie aber aus Schaubild 1.1.4 hervorgeht, lagen in Griechenland, Portugal und Spanien die Wachstumsraten für die FuE Intensität seit 1995 weit über dem EU-weiten Durchschnitt.

Verglichen mit den USA und Japan verläuft das Wachstum der FuE Intensität in der EU seit 1995 eher verhalten. Als Folge dessen weist die EU gegenwärtig einen größeren Rückstand zu den USA und Japan auf als dies in den frühen 90er Jahren der Fall war. Das in letzter Zeit verzeichnete allgemein geringe Wachstum der FuE Intensität ist hauptsächlich auf die negativen Trends in Frankreich, dem Vereinigten Königreich, Irland und den Niederlanden und das äußerst langsame Wachstum in Italien zurückzuführen.



## Benchmarking-Indikator

### FuE Anteil am jährlichen Staatshaushalt

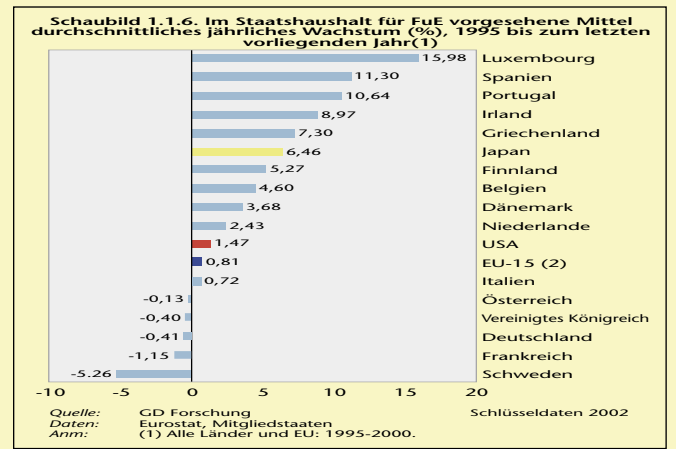
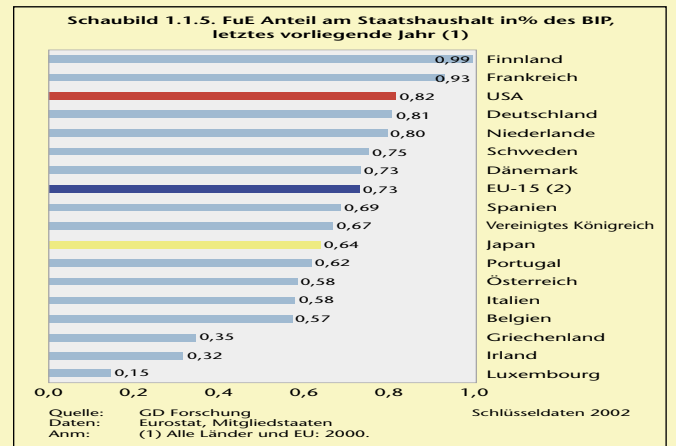
Die Daten über die staatlichen Mittelzuweisungen für FuE (GBAORD) beruhen auf Informationen, die den nationalen Statistiken entnommen wurden. Sie umfassen alle Haushaltspunkte im Zusammenhang mit Forschung und spiegeln die geplanten Ausgaben der Regierungen wider.

In Prozent des BIP ausgedrückt, widmeten die USA im Jahr 2000 mit 0,8% der Forschung mehr Mittel als vergleichbare Institutionen in der EU (0,7%) und Japan (0,6%). Finnland (1%) und Frankreich (0,9%) waren die Länder mit den höchsten relativen Werten, sie lagen beide über den USA (siehe Schaubild 1.1.5.).

Im Zeitraum zwischen 1995 und 2000 erzielte von den großen Wirtschaftsblöcken Japan mit mehr als 6% die höchste Wachstumsrate bei den staatlichen Mittelzuweisungen für FuE, während die Wachstumsraten in den USA und der EU eher bescheiden ausfielen. In der EU lagen sie sogar unter 1% pro Jahr, wie aus Schaubild 1.1.6. ersichtlich ist.

Innerhalb der EU bestehen große Unterschiede. Seit Mitte der 90er Jahre war das jährliche Wachstum am höchsten in Luxemburg (16%), Spanien (11%), Portugal (11%) und Irland (9%). Vergleichsweise hohe Wachstumsraten konnten auch Griechenland und Finnland verzeichnen.

Dahingegen mussten Schweden, Frankreich, das Vereinigte Königreich, Deutschland und Österreich negative Wachstumsraten hinnehmen. In den ersten drei Ländern ist diese Entwicklung vor allem auf Kürzungen von FuE Ausgaben im Verteidigungsbereich zurückzuführen. Allgemein betrachtet ist das EU-weite langsame Wachstum der staatlichen Mittelzuteilung eine Folge des schwachen Leistungsfähigkeits der großen EU-Volkswirtschaften.



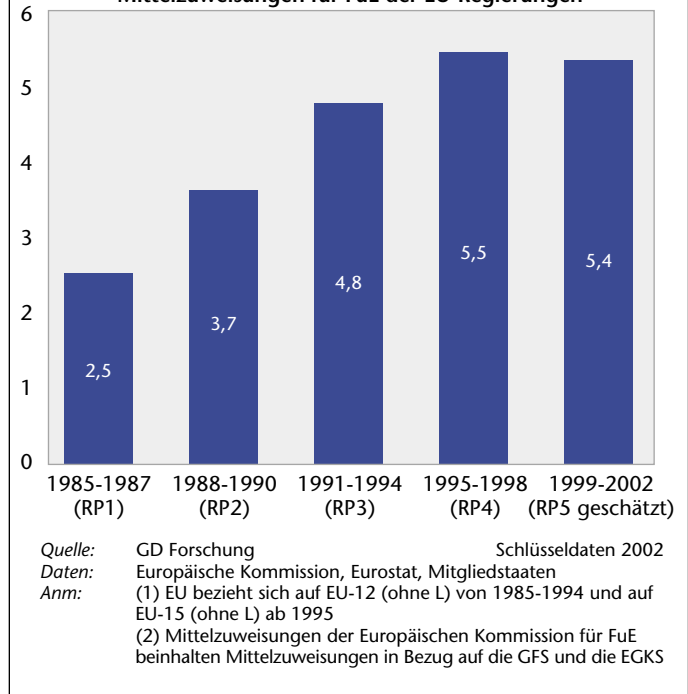
## 1.2 Gemeinschaftsfinanzierung für Forschung

Im vorhergehenden Abschnitt wurde die Finanzierung von FuE seitens der einzelnen EU Mitgliedstaaten im Vergleich zu den USA und Japan analysiert. Dieser Abschnitt vermittelt einen Überblick über Investitionen, auf europäischer Ebene die im Zuge der Rahmenprogramme (RP) für Forschung und technologische Entwicklung der Europäischen Kommission vorausgibt werden.

Vor Inkrafttreten des ersten Rahmenprogramms 1985 investierte die Europäische Gemeinschaft hauptsächlich in FuE im Zusammenhang mit Kernenergie, Kohle und Stahl. Seit Mitte der 80er Jahre befasste sie sich im Zuge der Rahmenprogramme und Spezifischen Programme aber auch mit anderen europäischen Forschungsanliegen.

Schaubild 1.2.1 zeigt den Verlauf der Aufwendungen der Europäischen Gemeinschaft an der europäischen FuE vom ersten bis zum fünften Rahmenprogramm (1985-2002). Ausgehend von einem Äquivalenzwert von 2,5% des Anteils an Zivilausgaben (GBAORD) hat sich dieser bei ungefähr 5,5% stabilisiert. Um einen sinnvollen Vergleich der Aufwendungen im Zuge der Rahmenprogramme mit denen der Mitgliedstaaten zu ermöglichen, wurde nur der Teil der Haushalte der Rahmenprogramme berücksichtigt, der im engen Sinn als FuE Aufwendungen bezeichnet werden kann. Die tatsächlichen Gesamthaushalte der Rahmenprogramme liegen um ungefähr 20% höher, wobei die zusätzlichen Mittel vorwiegend für Schulung, Verbreitung, Innovation und Verwaltung aufgewendet werden.

Schaubild 1.2.1. Mittelzuweisungen der Europäischen Kommission für FuE in % der gesamten (zivilen) Mittelzuweisungen für FuE der EU-Regierungen



Ziel des 6. Rahmenprogramms (RP6) ist es, zur Schaffung eines Europäischen Forschungsraums beizutragen, indem die Erfahrungen aus den vorhergehenden Rahmenprogrammen (wissenschaftliche und technologische Exzellenz, länderübergreifende Partnerschaften, gleicher Zugang) miteinbezogen werden. Das RP6 wird als Hebel genutzt um die Kohärenz zu fördern und die Durchschlagskraft der Europäischen Forschungs- und Innovationsgemeinschaft zu steigern. Das Gesamtbudget für das RP6 (2002-2006) beträgt 17,5 Mrd €, was ungefähr 3,9% des Haushalts der EU darstellt (auf der Grundlage von 2001). Das nominelle Wachstum des Haushalts zwischen RP5 und RP6 beträgt 17% und der reale Zuwachs beläuft sich auf 8,8%. 93% (16,27 Mrd €) dieses Haushalts stammen von der europäischen Gemeinschaftsfinanzierung und die restlichen 7% (1,23 Mrd) aus dem Euratomvertrag. Tabelle 1.2.1 zeigt die Aufschlüsselung der gesamten Finanzierung inkl. Verwaltung für die beiden Teile, aus denen sich das RP6 zusammensetzt (siehe auch Schaubild 1.2.2, in dem die verschiedenen Prioritäten von RP1 bis RP6 prozentuell verglichen werden).

Die von der Europäischen Kommission finanzierten Aktivitäten im Bereich FuE zielten schon immer darauf ab, die Investitionen der Mitgliedstaaten zu ergänzen. Dies zeigt sich auch darin, dass das Hauptaugenmerk auf mehrjährige, gemeinsame Forschungsprojekte im Vorwettbewerb stadium gerichtet wird, wobei Partner aus den verschiedensten Wirtschaftsbereichen (Industrie, öffentlicher Sektor und Hochschulwesen) zusammengebracht werden. Im Rahmen der einzelnen Projekte konzentrieren sich die Maßnahmen auf wichtige, oft disziplin-übergreifende Bereiche, oder auf die Ausbildung von Forschern durch Förderung der internationalen Mobilität. Außerdem versuchen die Projekte eine Wertschöpfung durch FuE-Aktivitäten auf europäischer Ebene zu erreichen. Schaubild 1.2.2. gibt einen Überblick darüber, wie sich die Prioritäten der von der Gemeinschaft finanzierten FuE im Verlauf der letzten 20 Jahre geändert haben.

**Tabelle 1.2.1. Sechstes Rahmenprogramm für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration, Mio Euro**

<b>RAHMENPROGRAMM DER GEMEINSCHAFT</b>		<b>16 270</b>
Bündelung und Integration der Forschung der Gemeinschaft		13 345
Priorität 1	Biowissenschaften, Genomik und Biotechnologie im Dienst der Gesundheit Fortgeschrittene Genomik und ihre Anwendungen für die Gesundheit Bekämpfung schwerer Krankheiten	2 255 1 100 1 155
Priorität 2	Technologien für die Informationsgesellschaft	3 625
Priorität 3	Nanotechnologie, Nanowissenschaft, wissenschaftliche multifunktionelle Werkstoffe, neue Produktionsverfahren und -anlagen	1 300
Priorität 4	Luft- und Raumfahrt	1 075
Priorität 5	Lebensmittelqualität und -sicherheit	685
Priorität 6	Nachhaltige Entwicklung, globale Veränderungen und Ökosysteme Nachhaltige Energiesysteme Nachhaltiger Land- und Seeverkehr Globale Veränderungen und Ökosysteme	2 120 810 610 700
Priorität 7	Bürger und Staat in der Wissensgesellschaft Spezielle Maßnahmen auf einem breiteren Feld der Forschung Unterstütz. d. Politiken & Planung im Vorgriff auf künftigen WUT-Bedarf Horizontale Forschungsmaßnahmen unter Beteiligung von KMU Spez. Maßnahmen zur Unterstützung d. internationalen Zusammenarbeit	225 1 300 555 430 315
<b>Ausgestaltung des Europäischen Forschungsraumes</b>		<b>2 605</b>
Forschung und Innovation		290
Humanressourcen und Mobilität		1 580
Forschungsinfrastrukturen		655
Wissenschaft und Gesellschaft		80
<b>Stärkung der Grundpfeiler des Europäischen Forschungsraums</b>		<b>320</b>
Unterstützung der Koordinierung der Forschungs- und Innovationstätigkeiten		270
Unterstützung der kohärenten Entwicklung der Forschungs- und Innovationspolitik		50
<b>RAHMENPROGRAMM DER EURATOM</b>		<b>1 230</b>
Entsorgung radioaktiver Abfälle		90
kontrollierte Kernfusion		750
Strahlenschutz		50
weitere Maßnahmen im Bereich der Nukleartechnologien u.d. nuklearen Sicherheit		50
Maßnahmen der GFS auf dem Gebiet der Kerntechnik		290
<b>INSGESAMT</b>		<b>17 500</b>

Quelle: GD Forschung  
Daten: Europäische Kommission

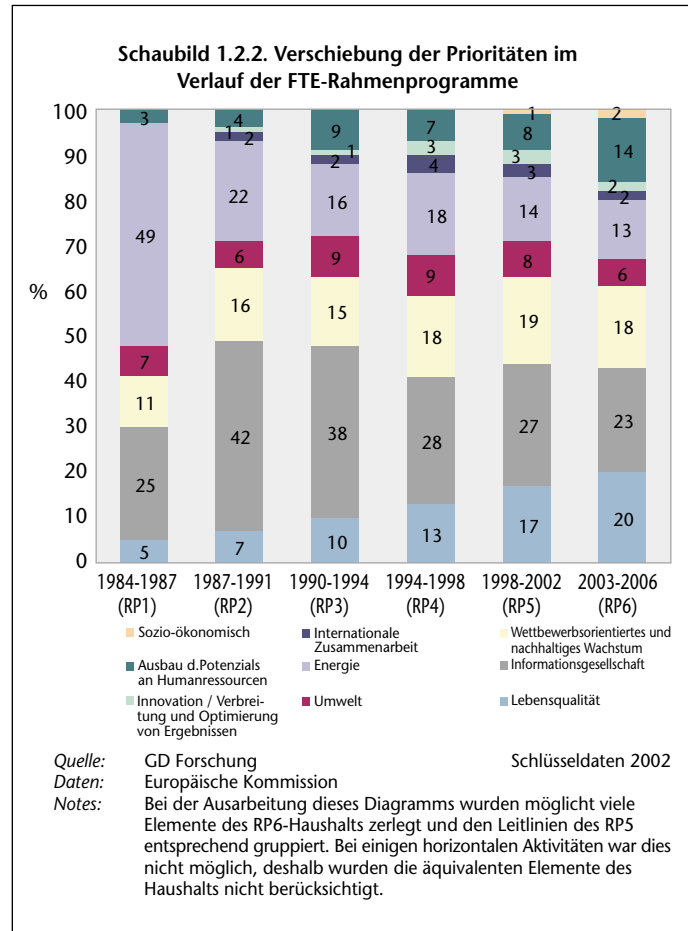
Schlüsseldaten 2002

## Neue Prioritäten und Instrumente zur Schaffung des Europäischen Forschungsraums

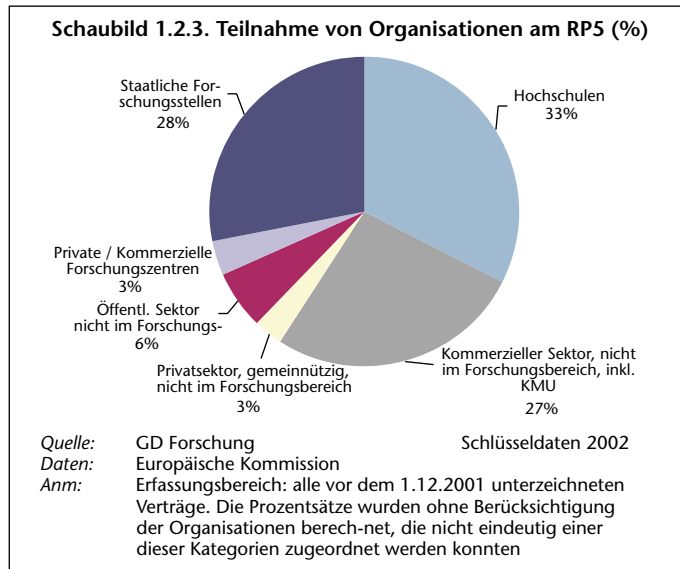
Jedes neue Rahmenprogramm für Forschung und technologische Entwicklung beinhaltet sowohl neue Ideen als auch Änderungen der Prioritäten für bereits gesetzte Maßnahmen. Das RP6 bildet in dieser Hinsicht keine Ausnahme.

Für die Umsetzung des RP6 wurden drei neue wichtige Instrumente geschaffen: *Exzellenznetze, integrierte Projekte und spezifische gezielte Forschungsprojekte und Koordinierungsmaßnahmen*. Neue Themenbereiche, die im RP6 verstärkt behandelt werden, sind: *Nanotechnologie und Nanowissenschaft, Bürger und Staat in der Wissensgesellschaft und Unterstützung der Politiken und Planung im Vorgriff auf den künftigen Wissenschafts- und Technologiebedarf*.

Schaubild 1.2.2 stellt die möglichst weit aufgeschlüsselten Aktivitäten des RP6 den Hauptlinien des RP5 gegenüber, womit gezeigt werden soll, wie sich die relativen Prioritäten in den Aktivitäten der Rahmenprogramme im Verlauf der letzten zwanzig Jahre verschoben haben. Die drei Aktivitäten, denen zu Beginn der Rahmenprogramme die größte Bedeutung beigemessen wurde *Energie, Informationsgesellschaft und Wettbewerbsorientiertes und Nachhaltiges Wachstum* sind nach wie vor drei der vier wichtigsten Elemente im RP6. Im Verlauf der Jahre hat die Bedeutung der beiden Aktivitäten *Lebensqualität* und *Ausbau der Humanressourcen in der Forschung* ständig zugenommen. Als Folge dessen beanspruchen sie im RP6 20% bzw. 16% der Finanzmittel. Im Verhältnis zum RP5 stieg der auf *Lebensqualität* entfallende Anteil von 17% auf 20%, und der *Ausbau des Potenzials an Humanressourcen* erhöhte sich von 9% auf 16%. Der Anteil für *Informationsgesellschaft* fiel hingegen von 27% auf 23%, für *Umwelt* reduzierte er sich von 8% auf 6%. Geringfügige Änderungen wurden bei *Wettbewerbsorientiertes und Nachhaltiges Wachstum* (von 19% auf 18%), *Energie* (von 14% auf 13%), *Internationale Zusammenarbeit* (von 3% auf 2%) und *Innovation und Verbreitung* (von 3% auf 2%) verzeichnet.



Das neue Rahmenprogramm teilt den kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) das bisher höchste Budget zu. Mehr als 12% des Budgets für die thematischen Prioritäten des Spezifischen Programms "Integration und Stärkung des Europäischen Forschungsraums" werden für KMU aufgewendet werden (1,7 Mrd €). Weitere 0,43 Mrd € gehen über Maßnahmen zur gezielten Unterstützung an die KMU. Mit einem Gesamtbetrag von mehr als 2,1 Mrd € im Verlauf der nächsten vier Jahre stellt das RP6 ein beeindruckendes Bekenntnis zur Unterstützung von Forschung und Innovation in den KMU dar.



Wie bereits erwähnt, besteht eine der Zielsetzungen der Rahmenprogramme darin, die verschiedenen Industriezweige zu gemeinsamen Aktivitäten im Bereich FuE zu ermutigen.

Schaubild 1.2.3 zeigt das Ausmaß der Beteiligung am RP5 nach Organisationen gegliedert. Schaubild 1.2.4 zeigt die Aufschlüsselung der Gemeinschaftsfinanzierung nach Organisationen gegliedert.

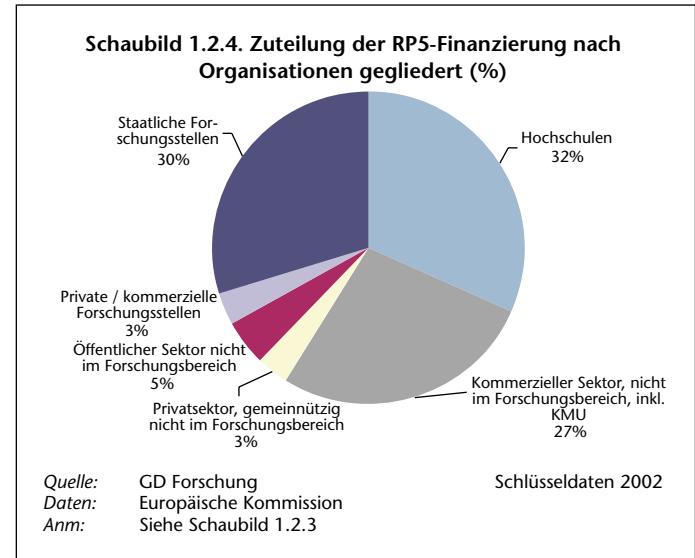


Tabelle 1.2.2 veranschaulicht die Struktur der Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten. Dazu wurde die Anzahl der im Zuge einer Zusammenarbeit innerhalb der einzelnen RP5-Projekte geschaffenen Kontakte gezählt. Sie werden als Prozentsatz in Bezug auf die Gesamtanzahl der Kontakte, an denen Partner aus dem jeweiligen Land beteiligt sind, ausgedrückt. Um einen Eindruck vom Ausmaß der Kontakte zu vermitteln, die im Zuge des RP5 zustandekamen, wird in der letzten Reihe der Tabelle die Gesamtanzahl der Kontakte für jeden Mitgliedstaat angeführt.



### 1.3 Private Investitionen in FuE

Die FuE-Aktivitäten des Unternehmenssektors stehen im Mittelpunkt des interaktiven Innovationsmodells, bei dem der Innovationsprozess als neue Kombinationen aus bestehendem und/oder neuem Wissen betrachtet werden kann. Das Ausmaß und die Dynamik der FuE-Aktivitäten des Unternehmenssektors geben einen Eindruck sowohl von der Generierung und Nutzung von Wissen als auch von der Übernahme von Wissen aus anderen Sektoren. Die daraus resultierenden Innovationen führen letztendlich zu Wettbewerbsfähigkeit, Schaffung von Arbeitsplätzen und den Wirtschaftswandel, die sich in einer wissensbasierten Wirtschaft ergeben. Dementsprechend sind Ausmaß und Dynamik der FuE-Aktivitäten des Unternehmenssektors ein Spiegelbild für Europas Bemühungen, sich zu einem wettbewerbsorientierten, wissensbasierten Wirtschaftsraum zu entwickeln.

Forschungsaktivitäten im Unternehmenssektor werden von den verschiedensten Betrieben durchgeführt. Sie können unter anderem nach Größe, Sektor, Umsatz oder technologischer Spezialisierung eingeteilt werden. An und für sich wird davon ausgegangen, dass die Größe eines Betriebes die Höhe seiner Investitionen in Wissen und sein Engagement bei FuE-Aktivitäten beeinflusst.

So finanzieren z. B. Risikokapitalgeber unter anderem die Früh- und Expansionsphasen neuer Unternehmen und tragen somit zum Entstehen neuer FuE-Aktivitäten bei, die wiederum zu weiterer gewinnorientierter Forschung und Entwicklung führen. Neugründungen im Hochtechnologie- und wissensintensiven Bereich setzen das somit entstandene Wissen kommerziell um.

**Tabelle 1.2.2. Durch FP5-Projekte geschaffene Kooperationsbeziehungen: Anteile zwischen Mitgliedstaaten und Anzahl für Mitgliedstaaten**

	B	DK	D	E	EL	F	FIN	I	IRL	L	NL	A	P	S	UK
Belgien	3,8	4,1	4,5	4,2	4,1	5,3	3,8	4,1	4,4	6,2	5,2	3,8	3,6	3,9	4,5
Dänemark	2,8	4,1	2,6	2,6	2,3	2,4	3,8	2,4	4,5	2,4	3,6	2,8	2,5	3,7	3,3
Deutschland	15,5	13,1	10,8	14,7	13,5	17,5	15,1	15,6	12,2	11,7	16,3	19,4	13,9	16,1	16,6
Griechenland	3,8	3,1	3,7	4,4	6,9	3,6	4,1	4,9	4,0	6,2	3,3	3,6	5,2	2,8	3,9
Spanien	7,0	6,5	7,2	7,6	7,9	8,0	6,8	9,3	7,3	3,8	6,2	5,9	8,4	6,6	7,1
Frankreich	15,0	10,2	14,5	13,6	11,0	10,8	9,5	13,0	10,0	12,8	12,4	10,1	11,3	11,8	13,5
Irland	1,6	2,4	1,3	1,6	1,6	1,3	1,4	1,4	2,4	1,7	1,7	1,3	1,8	1,5	2,1
Italien	9,8	8,6	10,9	13,2	12,7	10,9	9,6	10,5	9,2	10,5	9,1	8,9	10,7	9,5	10,7
Luxemburg	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,9	0,1	0,2	0,2	0,1
Niederlande	7,5	7,7	6,9	5,3	5,1	6,3	5,9	5,5	6,6	5,5	5,5	6,2	6,3	6,2	7,0
Österreich	2,1	2,2	3,1	1,9	2,1	1,9	2,3	2,0	2,0	2,6	2,4	6,5	2,3	2,1	1,9
Portugal	1,8	1,8	2,0	2,5	2,8	2,0	2,1	2,2	2,5	3,1	2,2	2,1	3,5	1,7	2,2
Finnland	2,7	3,9	3,1	2,8	3,1	2,3	4,5	2,8	2,7	2,6	2,9	2,9	2,9	4,9	2,9
Schweden	4,0	5,6	4,8	4,1	3,1	4,3	7,2	4,1	4,2	3,3	4,4	3,9	3,6	4,7	4,9
Verein. Königreich	15,1	16,4	16,2	14,2	14,0	15,9	13,7	15,0	18,7	12,1	16,4	11,4	14,8	15,9	10,7
Andere	7,3	10,2	8,1	7,2	9,6	7,4	10,0	6,9	9,3	14,7	8,4	10,9	8,8	8,5	8,5
Gesamtverbindung	14968	10 193	51 162	25 113	13 892	42 602	10 477	35 798	5 508	580	21 540	8 182	7 480	15 401	50 073

Quelle: GD Forschung  
 Daten: Europäische Kommission  
 Erassung: Alle vor dem 1.12.2001 unterzeichneten Verträge.

Schlüsseldaten 2002

## Nationale Leistungsfähigkeit

Vor allem die Bemühungen des Unternehmenssektors im Hinblick auf FuE-Aktivitäten im Verhältnis zu den gesamten FuE-Aktivitäten eines Landes oder einer Region sagen viel aus über die relative Bedeutung, die im Zuge aller FuE-Aktivitäten einer Wirtschaft und Gesellschaft der Generierung und Übernahme von gewinnorientiertem Wissen beigemessen wird.

## Aufwendungen des Unternehmenssektors für FuE

Schaubild 1.3.1 zeigt, dass im Jahr 2000 mit 65,5% die Aufwendungen der Unternehmen den Großteil der gesamten binnenwirtschaftlichen Aufwendungen für FuE (Bruttoinlandsaufwendungen für FuE) in der EU ausmachen. In den USA betrug dieser Wert 75,3% (seit 1990 steigende Tendenz) und in Japan 71% (dort war in diesem Zeitraum ein Rückgang zu verzeichnen). In manchen Mitgliedstaaten, wie in Portugal und Griechenland, lagen die Anteile allerdings nur bei 22,7% und 28,5%, was auf relativ geringe Investitionen des Unternehmenssektors in Wissen verglichen mit den Anteilen des öffentlichen Bereichs und des Hochschulsektors hinweist.

## Höhe der Aufwendungen der Unternehmen für FuE

Die Größenordnung der Unternehmensaufwendungen für FuE in absoluten Zahlen liefert Informationen über die Bestrebungen des Unternehmenssektors, sowohl neues wissenschaftliches und technologisches Wissen zu generieren als auch Wissen aus anderen Sektoren zu übernehmen. Die in Schaubild 1.3.2 zusammengefassten Daten machen deutlich, dass zwischen der EU und den USA äußerst große Unterschiede bei der Generierung und Übernahme von Wissen durch den Unternehmenssektor bestehen. Im Jahr 2000 gab die EU mit 91 Mrd KKS bei weitem weniger für FuE im Unternehmensbereich aus als die USA mit 170 Mrd KKS, aber mehr als Japan mit 60 Mrd KKS. Außerdem zeigt die Entwicklung der Aufwendungen des Unternehmenssektors zwischen 1991 und 2000, dass die EU die USA keineswegs einholt, da nicht nur die Ausgangswerte der USA höher lagen, sondern dass in den USA auch ein viel rascheres Wachstum zu verzeichnen ist.

Schaubild 1.3.1. Aufwendungen des Unternehmenssektors für FuE in % der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE, 2000 oder letztes vorliegendes Jahr (1)

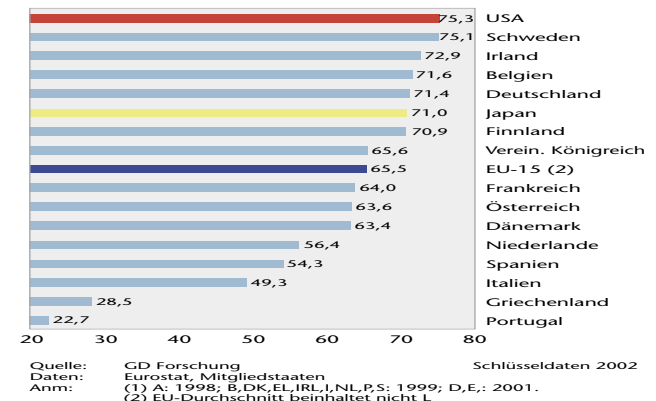
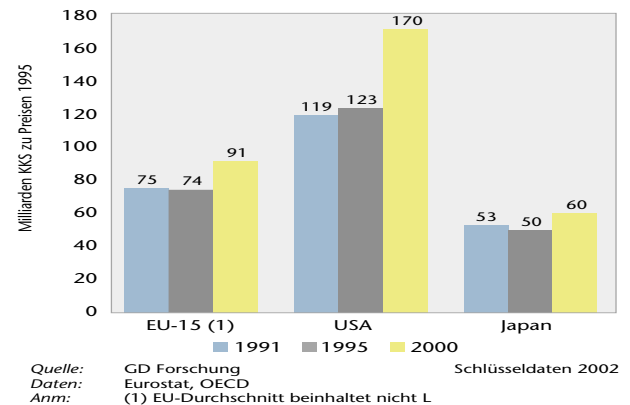


Schaubild 1.3.2. Entwicklung der Aufwendungen des Unternehmenssektors für FuE in der EU, den USA and in Japan



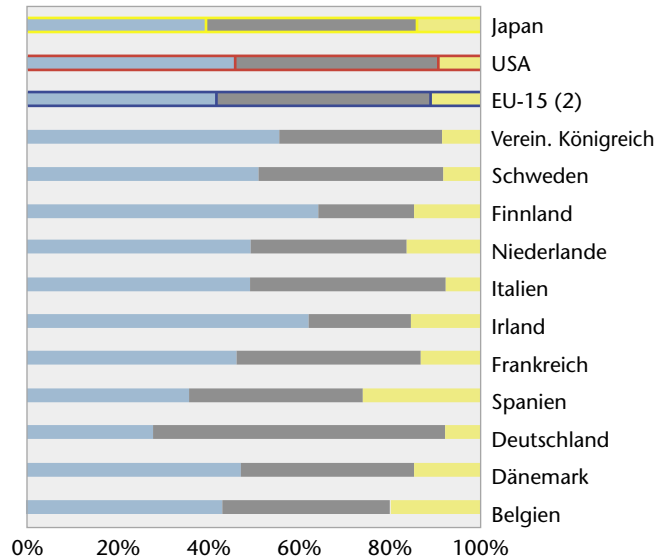
## FuE in der Spitzentechnik, höherwertigen Technik und nicht FuE-intensiven Branchen

Es wird allgemein davon ausgegangen, dass durch die Schaffung einer wissensbasierten Wirtschaft der Anteil der Spitzentechnologie im Unternehmenssektor steigen wird. Die Generierung und Übernahme von wissenschaftlichem und technologischem Wissen wird vor allem für die Industrien in den Spitzentechnologien, aber in zunehmendem Maße auch für die Branchen mit höherwertigem Technologieniveau und sogar in den nicht FuE-intensiven Branchen an Bedeutung gewinnen. Die Streuung der Aufwendungen des Unternehmenssektors für FuE auf die verschiedenen Industriebereiche zeigt, inwieweit wissenschaftliches und technologisches Wissen in den Industrien mit unterschiedlichem Technologieniveau generiert und verwendet wird.

Schaubild 1.3.3 zeigt, dass in den USA der Anteil der Industrie der Spitzentechnologie an den Investitionen des Unternehmenssektors mit 45,8% um einiges höher ist als in EU-15 (ohne EL, L, A, P), wo sich der Anteil auf 41,5% beläuft. Japan liegt mit 39,3% noch darunter. Andererseits übersteigt in der EU mit 47,5% der Anteil der investierenden Unternehmen der höherwertigen Technik den Wert der USA mit 44,7%. Der Anteil der Unternehmen nicht FuE-intensiver Branchen liegt in Europa bei 11,0% und ist damit leicht über den USA (9,4%), während der Anteil in Japan erheblich höher ist (14,1%).

In einigen Mitgliedstaaten wie z.B. Irland und Finnland liegt der Anteil der Branchen im Bereich der Spitzentechnologie an den Aufwendungen der Produktionsbetriebe für FuE mit 62,1% bzw. 64,0% beträchtlich höher als in den USA. In Deutschland sind die Anteile der Spitzentechnologie und des Sektors der Betriebe der höherwertigen Technik relativ gering. Der Anteil des Sektors der höherwertigen Technik ist mit 64,3% bemerkenswert hoch und liegt sowohl weit über dem EU-Durchschnitt (47,5%) als auch über dem der USA (44,7%). Der Anteil der Branchen der höherwertigen Technik bzw. nicht FuE-intensiver Branchen ist in Spanien am höchsten, gefolgt von Irland.

Schaubild 1.3.3. Anteil der Aufwendungen der Produktionsbetriebe für FuE, letztes vorliegendes Jahr (1)



■ Spitzentechnik  
 ■ Höherwertige Technik  
 ■ nicht FuE intensive Branchen

Quelle: GD Forschung  
 Daten: OECD  
 Anm: (1) I: 2001; DK,F,IRL,NL,S,EU-11: 1999; Alle anderen Länder: 2000.  
 (2) EU-Durchschnitt beinhaltet nicht EL, L, A, P.

Schlüsseldaten 2002

## Benchmarking-Indikator

### Aufwendungen der Industrie für FuE in Prozent der Industrieproduktion

Durch die Finanzierung von Forschungsaktivitäten sollen die künftige Ertragslage und Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen gesteigert werden. Die relativen Anstrengungen des Unternehmenssektors im Hinblick auf die Finanzierung von FuE-Aktivitäten und seine Dynamik sind wichtige Indikatoren für die gewinnorientierte Generierung von neuem wissenschaftlichem und technologischem Wissen und für die Bestrebungen, bestehendes Wissen von anderen Quellen wie dem öffentlichen Sektor, den Hochschulen oder aus dem Ausland zu übernehmen.

Schaubild 1.3.4 zeigt, dass der Unternehmenssektor in den USA mit 2,09% der Industrieproduktion erheblich mehr Mittel für FuE aufwendet als der Unternehmenssektor der EU, nämlich 1,49%.

Schweden und Finnland stehen an der Spitze der Tabelle, gefolgt von Japan und Deutschland. Diese vier Länder liegen alle über den Werten der USA. Einige weitere Mitgliedstaaten - Dänemark, Belgien und Frankreich - liegen über dem EU-Durchschnitt, die anderen alle darunter.

Das Wachstum der vom Unternehmenssektor finanzierten FuE ist ein Indikator für die Bestrebungen, die im Hinblick auf eine zukünftige Wettbewerbsfähigkeit unternommen werden. Aus Schaubild 1.3.5 ist ersichtlich, dass die Investitionen des Unternehmenssektors in FuE in den USA schneller wuchsen (8,40%) als in der EU (4,81%).

Finnland ist ein Sonderfall, da hier sowohl die Größenordnung als auch das Wachstum der von der Industrie finanzierten FuE sehr hoch ist. Im Normalfall verzeichnen Länder, deren Ausgangswert gering ist, wie z.B. Irland, Portugal, Griechenland und Spanien, ein stärkeres Wachstum. In den Niederlanden, Schweden, Belgien und Deutschland ist das Wachstum allerdings auch stärker als im EU-Durchschnitt.

Schaubild 1.3.4. Vom Unternehmenssektor finanzierte FuE in % der Industrieproduktion, letztes vorliegendes Jahr (1)

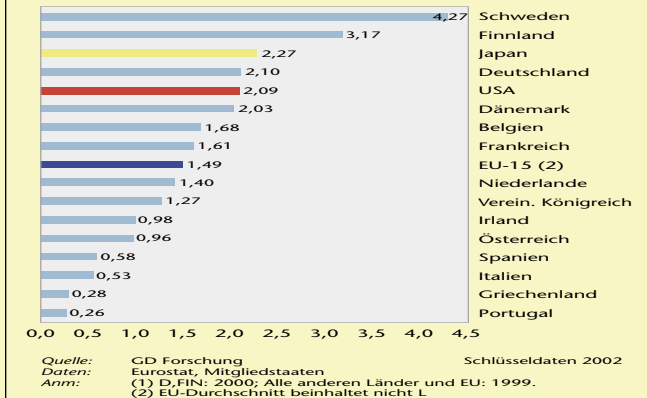
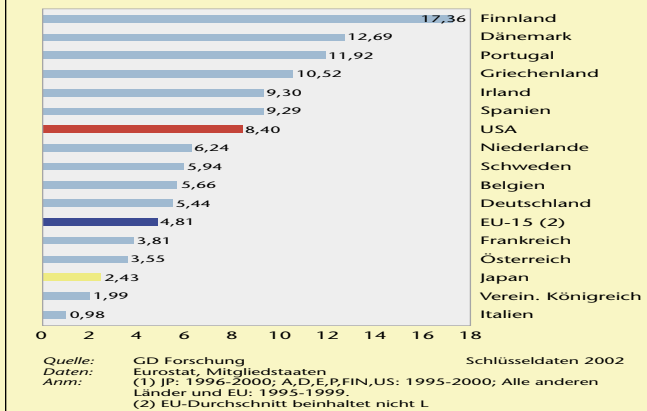


Schaubild 1.3.5. Industrielle FuE - durchschnittlicher realer Jahreszuwachs, 1995 gegenüber dem letzten vorliegenden Jahr (1) (%)



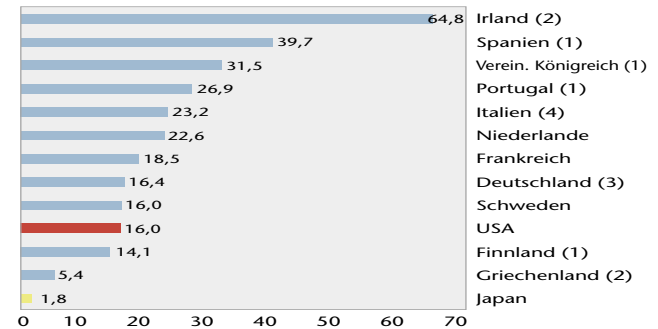
## Internationalisierung der FuE-Aktivitäten

Die Internationalisierung der FuE-Aktivitäten des Unternehmenssektors spiegelt sich in der steigenden Bedeutung ausländischer Investitionen in die Generierung von Wissen wider. Außerdem bietet sie die Möglichkeit für das internationale Spill-over von Wissen. Der Anteil an ausländischen Aufwendungen für FuE in einem Land ist ein erster Indikator für das Ausmaß ausländischer Beteiligung an inländischen Investitionen in Wissen.

Zweifellos ist die Internationalisierung der industriellen FuE-Aktivitäten von Land zu Land stark unterschiedlich. (siehe Schaubild 1.3.6). Besondere Bedeutung kommt ihr in Irland zu. 64,8% Wachstum im Jahr 1997 ist ein deutlicher Hinweis auf die gesamte Entwicklungsstrategie des Landes, die darauf basiert, Irland für ausländische Direktinvestitionen attraktiv zu machen. Irland folgt damit dem Beispiel des Vereinigten Königreichs, wo traditionell beträchtliche ausländische Direktinvestitionen getätigt werden. Dagegen lässt der geringe Anteil in Japan den Schluss zu, dass das Innovationssystem des Landes Beteiligungen von außen weniger offensteht und demzufolge auch in geringerem Ausmaß am internationalen Spill-over von Wissen über ausländische Direktinvestitionen teilnimmt. Anzumerken ist, dass die begrenzte Verfügbarkeit von Daten eine Analyse des Ausmaßes der Internationalisierung von FuE einschränkt.

Schaubild 1.3.7 zeigt die Aufwendungen ausländischer Tochterunternehmen im produzierenden Gewerbe verschiedener OECD-Länder. Im Zeitraum von 1991 bis 1998 stiegen die Aufwendungen dieser Tochterunternehmen für FuE von 22,5 Mrd \$ auf 36,1 Mrd \$. Die USA ziehen weiterhin die meisten ausländischen Investitionen in FuE an (1998 waren es 55,5% des gesamten OECD-Raums gegenüber 45,3% 1991).

Schaubild 1.3.6. Anteil der ausländischen Tochterunternehmen an den Aufwendungen des produzierenden Gewerbes für FuE, 1998 oder letztes vorliegendes Jahr in % (1)



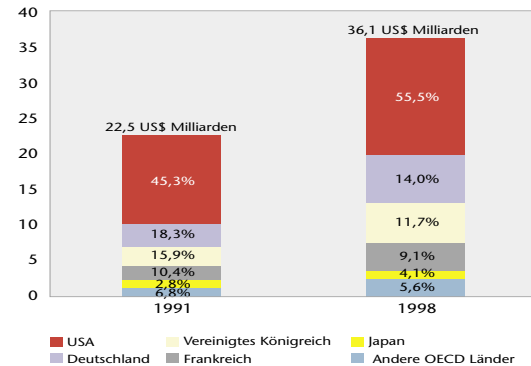
Quelle: GD Forschung

Daten: OECD, Datenbanken für Aktivitäten ausländischer Tochterunternehmen

Anm: (1) 1999 (2) 1997 (3) 1995 (4) 1992.

Schlüsseldaten 2002

Schaubild 1.3.7. Anteile der ausländischen FuE-Aufwendungen im produzierenden Gewerbe ausgewählter OECD-Länder



Quelle: GD Forschung

Daten: OECD

Schlüsseldaten 2002

## Benchmarking-Indikator

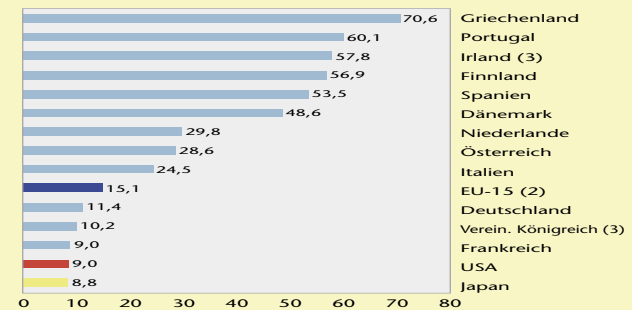
### Anteil der KMU an staatlich finanzierter FuE im Unternehmenssektor

Dieser Indikator informiert über die Rolle, die die staatliche Finanzierung bei der Generierung und Übernahme von wissenschaftlichem und technologischem Wissen in KMU spielt. Mit der staatlichen Finanzierung von FuE steht den Ländern ein Instrument zur Verfügung, mit dem sie Mittel in die von ihnen bevorzugten Forschungsprioritäten lenken bzw. bestimmte Arten von Unternehmen unterstützen können. KMU scheinen sich als guter Nährboden für die Entstehung neuer Ideen und innovativer Möglichkeiten der Unternehmensführung zu erweisen. Er-schwert wird die Arbeit der KMU jedoch durch eine unzureichende Finanzausstattung und durch verhältnismäßig hohe Informations- und Verwaltungskosten im Falle der Beteiligung an Forschungsprogrammen.

Schaubild 1.3.8 zeigt, dass der Anteil von KMU an staatlich finanzierter FuE im Unternehmenssektor mit 15,1% in der EU erheblich höher ist als in den USA (9%) und Japan (8,8%), die somit auch die Länder mit den niedrigsten Anteilen sind. Innerhalb der EU tendieren die kleinen Länder zu höheren Anteilen, wobei Griechenland mit 70,6% an der Spitze liegt. Die niedrigsten Anteile innerhalb der EU finden sich in den größeren Ländern - in Deutschland, dem Vereinigten Königreich und in Frankreich. Letzteres kann auf nur 9,0% verweisen.

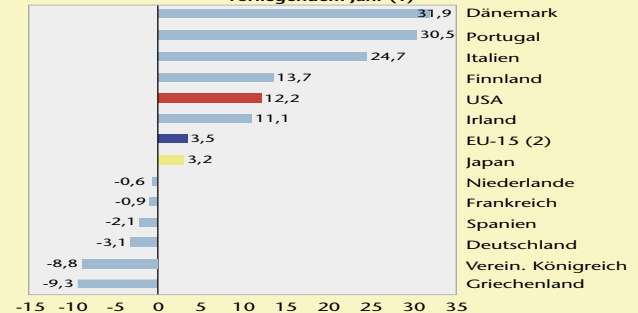
Schaubild 1.3.9 illustriert, dass die Wachstumsrate der öffentlich finanzierten FuE im KMU-Sektor mit 12,2% in den USA erheblich höher ist als in der EU (3,5%) und in Japan (3,2%). Die kleinen Länder - Dänemark, Portugal, Finnland und Irland, aber auch Italien - können allerdings auf ein stärkeres Wachstum als der EU-Durchschnitt verweisen. Alle anderen Mitgliedstaaten haben negative Wachstumsraten.

Schaubild 1.3.8. Anteil der KMU an staatlich finanzierter FuE im Unternehmenssektor (in %), letztes vorliegendes Jahr (1)



Quelle: GD Forschung  
 Daten: Eurostat, Mitgliedstaaten  
 Anm: (1) JP, I, E, FIN, P: 2000; A: 1998; IRL: 1997; Alle anderen Länder und EU: 1999.  
 (2) EU-Durchschnitt beinhaltet nicht B, L, S.  
 (3) Nur unabhängige KMUs  
 Schlüssel-daten 2002

Schaubild 1.3.9. Staatlich finanzierte, von KMU durchgeführte FuE - durchschnittlicher realer Jahreszuwachs (%), 1995 gegenüber letztem vorliegendem Jahr (1)



Quelle: GD Forschung  
 Daten: Eurostat, Mitgliedstaaten  
 Anm: (1) JP, I, FIN, P: 1995-2000; E: 1999-2000; IRL: 1995-1997; D, DK, EU, US: 1997-1999; Alle anderen Länder: 1995-1999.  
 (2) EU-Durchschnitt beinhaltet nicht B, E, IRL, L, A, S.  
 Schlüssel-daten 2002

## 1.4 Risikokapitalinvestitionen

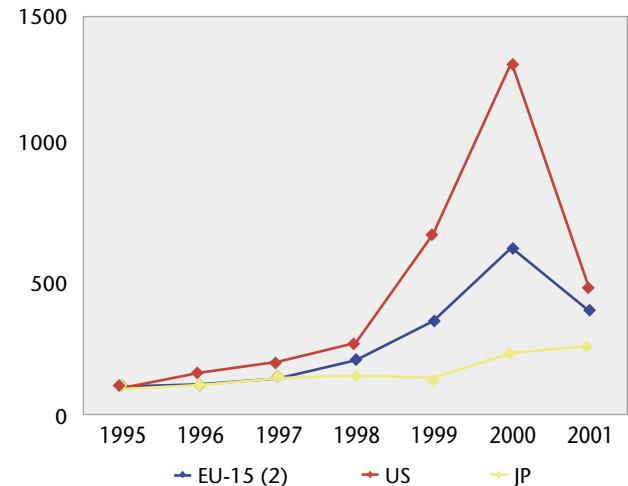
Die Risikokapitalfinanzierung in der Früh- und Expansionsphase des Lebenszyklus eines Unternehmens schafft und fördert neue betriebliche Aktivitäten. Risikokapitalunternehmen stellen Beteiligungskapital für junge Technologieunternehmen bereit, die zwar mit hohem Risiko behaftet sind, jedoch über gute Zukunftsaussichten verfügen. Sie stellen aber nicht nur das Beteiligungskapital bereit, sondern auch Managementfähigkeiten und Kompetenzen, die für den Erfolg von Unternehmen in ihrem Frühstadium entscheidend sind.

Wie Schaubild 1.4.1 zeigt, lag in den späten 90er Jahren und zu Beginn des Jahres 2000 die europäische Risikokapitalfinanzierung in den Früh- und Expansionsphasen junger Unternehmen weit hinter den USA zurück. Dies lässt den Schluss zu, dass das Vertrauen der Risikokapitalgeber in die Schaffung und Expansion neuer Betriebe schwächer ist. Sowohl in den USA als auch in der EU haben die Risikokapitalinvestitionen seit 1998 zugenommen, aber in den USA verlief das Wachstum zwischen 1998 und 2000 beeindruckend.

Tabelle 1.4.1 zeigt allerdings auch, dass die gegenwärtige Krise in der sogenannten New Economy zu einer abrupten Trendumkehr bei den Risikokapitalinvestitionen führte und in den USA einen Rückgang um 62%, in der EU um 37,9% verursachte.

In den USA spielte die Risikokapitalindustrie von jeher eine wichtigere Rolle als in der EU, wo anderen Finanzierungsquellen und -formen anteilmäßig mehr Bedeutung zukommt. 2001 wird die Krise der New Economy ganz klar durch den abrupten Rückgang der Risikokapitalfinanzierung junger Unternehmen in ihren Früh- bzw. Expansionsphasen ersichtlich. Es ist auch offensichtlich, dass die amerikanischen Risikokapitalgeber bei weitem stärker auf die Krise reagiert haben.

Schaubild 1.4.1. Risikokapital in der EU, den USA und Japan, 1995=100 (1)



Quelle: GD Forschung  
 Daten: EVCA 1996-2002, NVCA 2001, NISTEP  
 Anm: (1) Risikokapital enthält Investitionen in Früh- und Expansionsphasen.  
 (2) EU-Durchschnitt beinhaltet nicht L

Schlüssel­daten 2002

Tabelle 1.4.1 Risikokapitalinvestitionen

Länder	Risikokapitalinvestitionen Mio Euro 2000				Relative Änderung % 2000-2001			
	Seed	Start-up	Expansion	Gesamt	Seed	Start-up	Expansion	Gesamt
Belgien	80	185	261	526	-65,7	-61,3	-23,0	-42,9
Dänemark	1	33	126	160	4 554,3	181,6	16,7	86,6
Deutschland(1)	392	1 261	2 143	3 795	-56,1	-22,1	-27,4	-28,6
Griechenland	-	9	110	120	-	232,7	-45,7	-23,5
Spanien	3	197	569	769	61,4	-46,1	34,2	13,7
Frankreich	70	1 085	1 884	3 039	-57,2	-51,0	-61,8	-57,8
Irland	1	110	100	212	-26,4	-66,8	-13,9	-41,5
Italien	132	408	966	1 506	-83,7	-33,8	-22,9	-31,2
Niederlande	0	372	1045	1 418	174,6	-50,9	-28,7	-34,5
Österreich	12	49	88	149	-34,4	-30,2	-2,9	-14,3
Portugal	-	31	104	135	-	-48,0	-45,1	-45,8
Finnland	23	113	113	248	10,2	2,4	-35,8	-14,2
Schweden	28	199	334	562	-17,0	7,8	98,8	60,7
Ver. Königreich	64	1 548	4 487	6 099	94,3	-48,1	-61,3	-56,3
EU-15 (2)	807	5 598	12 330	18 735	-38,0	-37,7	-38,1	-37,9
US (3)	3 357	28 019	66 037	97 412	-72,5	-63,1	-61,1	-62,0
Japan (4)	:	5 096	1 224	6 321	:	0,7	-4,0	-0,2

Quelle: GD Forschung

Schlüssel­daten 2002

Daten: EVCA 1996-2002, NVCA 2002, NISTEP

Anm: 1) D: Expansionsphase enthält 102,6 Mio € aus Überbrückungsphase und 75,6 Mio € für Sanierungsphase

2) EU ohne L 3) US: a) Seed entspricht Start-Up/Seed b) Start-up entspricht Frühphase 4) JP: Seed ist in Start-Up inbegriffen. Die Definition für Risikokapital ist für EU-15, USA und Japan unterschiedlich.



## Benchmarking-Indikator

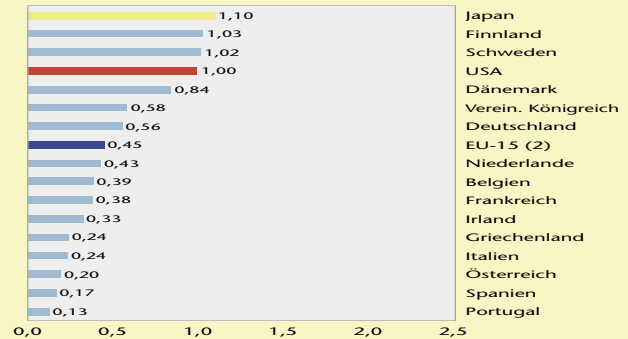
### Umfang der Risikokapitalinvestitionen für Unternehmen in der Frühphase (seed und start-up)

Obwohl der Umfang des in der Frühphase (seed- und start-up) investierten Risikokapitals im Verhältnis zum BIP relativ gering ist, so gibt es doch den Anstoß für neue betriebliche Aktivitäten und spielt daher eine wichtige Rolle für die Entwicklung der Wirtschaft. Vor allem die Finanzierung junger Technologieunternehmen und wissensintensiver Dienstleistungsunternehmen führt insgesamt zu vermehrtem Engagement des Unternehmenssektors im Bereich FuE, zu neuen Innovatoren und zur kommerziellen Verwertung der Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung aus dem öffentlichen und dem privaten Sektor.

Aus Schaubild 1.4.2 geht hervor, dass der Risikokapitalanteil für die Frühphase des BIP pro 1000 vom Umfang her sehr gering ist. Ihm kommt jedoch eine immense strategische Rolle bei der Etablierung neuer innovativer Unternehmen zu. Risikokapitalfinanzierung spielt in den USA mit 1,0 des BIP pro 1000 eine bei weitem größere Rolle als in der EU mit 0,45 pro 1000. Dies zeigt natürlich auch den Einsatz anderer Finanzierungsinstrumente auf. Mit ungefähr 0,1% des BIP zählen Finnland und Schweden eher auf Risikokapitalfinanzierung, während diese Finanzierungsform in Portugal, Spanien und Österreich nur zwischen 0,1 und 0,2 je 1000 des BIP ausmacht.

Wie Schaubild 1.4.3 zeigt, war das Wachstum der Risikokapitalinvestitionen für die Frühphasen in den späten 90er Jahren in der EU mit 48,2% höher als in den USA (19,1%). Dieser niedrige Wert für die USA ist eine Folge der starken Reaktion auf die gegenwärtige Krise in der New Economy. Von den Mitgliedstaaten kann Österreich auf ein extrem hohes Wachstum verweisen (127,8%), gefolgt von Dänemark, Schweden und Irland mit Wachstumsraten über 70%. Im Gegensatz dazu entwickelt sich das Wachstum der Risikokapitalfinanzierung in den Niederlanden und Portugal mit 13,7% bzw. 21% relativ langsam.

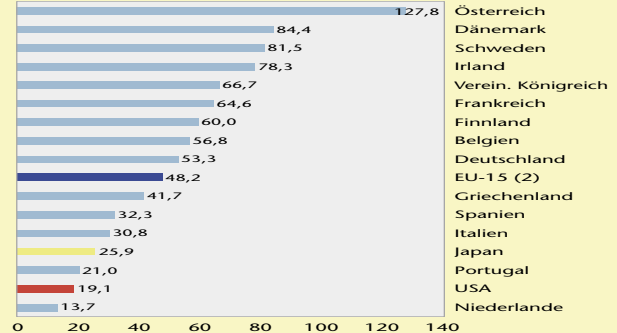
Schaubild 1.4.2. Risikokapital für die Frühphase - Investitionen je 1000 des BIP, letztes vorliegendes Jahr (1)



Quelle: GD Forschung  
 Daten: EVCA, NVCA, Nistep  
 Anm: (1) Alle Länder: 2001.  
 (2) EU-Durchschnitt beinhaltet nicht L

Schlüsselldaten 2002

Schaubild 1.4.3. Risikokapitalinvestitionen in der Frühphase - durchschnittlicher realer Jahreszuwachs (%) 1995 gegenüber letztem vorliegendem Jahr (1)



Quelle: GD Forschung  
 Daten: EVCA, NVCA, Nistep  
 Anm: (1) Alle Länder: 1995-2001.  
 (2) EU-Durchschnitt beinhaltet nicht L

Schlüsselldaten 2002

## Ausblick

---

Um die Ziele verwirklichen zu können, die sich die EU in Lissabon im März 2000 setzte, nämlich die EU bis zum Jahr 2010 zum wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensbasierten Wirtschaftsraum in der Welt zu machen, müssen zahlreiche Herausforderungen bewältigt werden. Es genügt nicht, die Investitionen des öffentlichen und privaten Bereichs in FuE anzukurbeln, sondern sie müssen auch wirkungsvoll sein, wobei der Schwerpunkt vor allem auf Mechanismen zu setzen ist, die zu einer Effizienzsteigerung im gesamten FuE-Bereich führen. Im Verlauf der letzten Jahre konnte in diesem Bereich nur ein mäßiges Wachstum verzeichnet werden, die Mittelzuteilung erfolgt allerdings gezielter. So werden zum Beispiel öffentliche Mittel in zunehmendem Maß auf Wettbewerbsbasis zuerkannt, wobei diese Aufgabe häufig von staatlichen Förderstellen wahrgenommen wird bzw. über Finanzierungsprogramme, bei denen öffentliche und private Stellen kooperieren, abgewickelt wird.

Im Zuge der Bestrebungen, das gesteckte Ziel der 3% bis zum Jahr 2010 zu erreichen, wird dem verstärkten Engagement des privaten Bereichs in FuE besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Vor allem angesichts der Tatsache, dass Europa bei der Risikokapitalfinanzierung weit hinter den USA liegt, wurden zusätzliche Anstrengungen unternommen, um die Risikokapitalfinanzierung für die Früh- und Expansionsphasen junger Unternehmen zu fördern; als Folge dieser Maßnahmen sollen weitere FuE-Aktivitäten des Unternehmenssektors angeregt und neue Innovatoren generiert werden. Aber auch der öffentliche FuE-Bereich sollte durch die Bereitstellung neuer Ressourcen für die Forschung und die Aufstockung öffentlicher Mittel für den privaten FuE-Bereich verstärkt gefördert werden.

Aufgrund möglicher systematischer Fehlschläge nationaler Innovationssysteme (Anpassungslücken, Ineffizienz, mangelnde Zusammenarbeit) genügt es nicht, einfach nur mehr Mittel bereitzustellen. Es müssen auch

weitere Faktoren, die den Umfang und das Niveau der FuE-Intensität beeinflussen, in Betracht gezogen werden. Dazu gehören zum Beispiel der rechtliche Rahmen; verfügbare Humanressourcen, die Fähigkeit des Innovationssystems, höhere Mittelzuteilungen sinnvoll umzusetzen und das Vermögen der Kapitalgeber und Forscher, zu kooperieren und die Mittel produktiv zu nutzen.

Den Regierungen wird in zunehmendem Maß die Vermittlerrolle übertragen, indem sie geeignete rechtliche Rahmenbedingungen schaffen, die es allen Beteiligten am Innovationssystem ermöglichen, erfolgreiche Forschungsarbeit zu leisten und miteinander zu kooperieren. Der Kernpunkt liegt bei der Ankurbelung von Entwicklungspartnerschaften mit der Wirtschaft im Bereich der Finanzierung und Forschung und Entwicklung. In diesem Zusammenhang bietet die Gemeinschaftsfinanzierung in Form der Rahmenprogramme neue Möglichkeiten für eine breite Zusammenarbeit und Beteiligung von Partnern aus verschiedenen Ländern und unterschiedlichen Industriezweigen an mehrjährigen FuE-Projekten im Vorwettbewerbss Stadium. Dieser Trend wird noch weiter durch die Umsetzung des 6. Rahmenprogramms mit der Einführung neuer Instrumente und durch die positive Entwicklung der Gemeinschaftsfinanzierung für gemeinsame FuE-Aktivitäten verstärkt.

## Teil 2: Humanressourcen in Wissenschaft und Technologie (WuT)

Die Humanressourcen nehmen eine wichtige Rolle in einer wissensbasierten Wirtschaft ein. Die neue Definition der Humanressourcen im Wirtschaftsleben umfasst viele Bereiche: sie beginnt bei der Generierung von Wissen im Zuge wissenschaftlicher und technologischer Prozesse und geht bis zur Anwendung von Wissen in weiten Gebieten der Wirtschaft. Die Humanressourcen in Wissenschaft und Technologie (WuT) werden an der Anzahl der in damit zusammenhängenden Berufen arbeitenden Personen und am Niveau der formalen Qualifikationen der Arbeitskräfte gemessen.

In diesem Abschnitt werden wichtige Indikatoren betreffend Humanressourcen in WuT analysiert, wozu auch die Anzahl der Forscher, die Anzahl der Universitätsabsolventen in WuT relevanten Studienfächern (vor allem neu erworbene Doktorgrade), Investitionen in die höhere Bildung, internationale Mobilität von Studenten und Forschern sowie Frauen in WuT zählen.

### Wichtige Ergebnisse

- In den EU-Mitgliedstaaten ist der Anteil der Forscher an der Erwerbsbevölkerung gering im Vergleich zu den USA und Japan; nur Finnland und Schweden weisen gleiche Werte auf.
- Die EU bringt mehr Universitätsabsolventen im WuT-Bereich hervor und zwar sowohl in absoluten Zahlen als auch im Verhältnis zur Gesamtbevölkerung.
- EU Mitgliedstaaten investieren weniger ihrer nationalen Ressourcen in die Universitätsausbildung als die USA, aber mehr als Japan.
- Die wichtigsten Auslandsziele für EU-Studenten sind die USA und Kanada. Die meisten ausländischen Forscher in der EU kommen aus anderen europäischen Ländern sowie Asien / Ozeanien.
- In der EU sind Frauen in WuT relevanten Studienfächern weniger vertreten als Männer. In der Forschung ist das Verhältnis noch ungünstiger.

## 2.1 Forscher

Zu den traditionellen Aufgaben der Forscher<sup>4</sup> gehört, Wissen im Zuge des FuE-Prozesses zu produzieren und es auch nutzbar zu machen. In der wissensbasierten Wirtschaft kommt auch anderen Berufsgruppen, die ihr Wissen für Management, Produktion und Dienstleistungen zur Verfügung stellen, Bedeutung zu. Forscher sind aber immer noch die maßgebliche Gruppe für die Ermittlung der Humanressourcen in WuT.

### Nationale Leistungsfähigkeit

1999 waren in der EU 920 000 Forscher beschäftigt (siehe Tabelle 2.1.1). Das sind um beinahe 300 000 weniger als in den USA, aber um ungefähr 260 000 mehr als in Japan. Mit zwei Drittel aller in der EU arbeitenden Forscher stellen Deutschland, das Vereinigte Königreich und Frankreich die deutliche Mehrheit.

Sektormäßig sind enorme Unterschiede zu verzeichnen. Im EU-Durchschnitt ist ungefähr ein Drittel der Forscher im Hochschulbereich und nur die Hälfte im privaten Sektor beschäftigt. In Japan und in den USA liegen die Beschäftigungszahlen im privaten Sektor viel höher. Aber auch innerhalb der EU sind die Unterschiede sehr groß, und reichen von Irland und Österreich mit 64% bis Portugal mit 13%.

**Tabelle 2.1.1. Gesamtanzahl der Forscher (1)  
und in % nach Sektoren gegliedert, 1999**

	Gesamtanzahl	Unternehmenssektor	Regierungssektor	Hochschulwesen
Belgien	30 219	54,5	4,0	40,4
Dänemark	18 438	46,5	21,2	31,0
Deutschland	255 260	58,8	15,0	26,1
Griechenland	14 828	15,6	13,5	70,6
Spanien	61 568	24,7	19,4	55,0
Frankreich	160 424	47,0	15,7	35,4
Irland	8 217	64,4	3,7	32,0
Italien	64 886	40,4	21,1	38,5
Niederlande	40 623	47,7	19,8	31,4
Österreich	20 222	64,4	4,8	30,7
Portugal	15 752	12,7	21,9	52,3
Finnland	25 398	41,6	16,2	40,9
Schweden	39 921	57,2	6,1	36,6
Ver. Königreich	164 040	56,2	9,1	30,3
EU-15 (2)	919 796	50,0	14,2	34,3
US	1 219 407	83,3	3,8	11,2
Japan	658 910	65,8	4,7	27,1

Quelle: GD Forschung

Daten: Eurostat, Mitgliedstaaten, OECD

Anm: (1) entspricht Vollzeiteneinheiten (VZE).  
(2) EU-Durchschnitt beinhaltet nicht L.

Schlüsseldaten 2002

<sup>(4)</sup> Zu den Forschern (Forschungswissenschaftler und -ingenieure) zählen die Berufsgruppen ISCO-2 (Wissenschaftler) und ISCO-1237 (Forschungs- und Entwicklungsleiter). Siehe "Frascati Handbuch" (OECD 1993).

## Benchmarking-Indikator

### Anzahl der Forscher je 1000 Erwerbspersonen

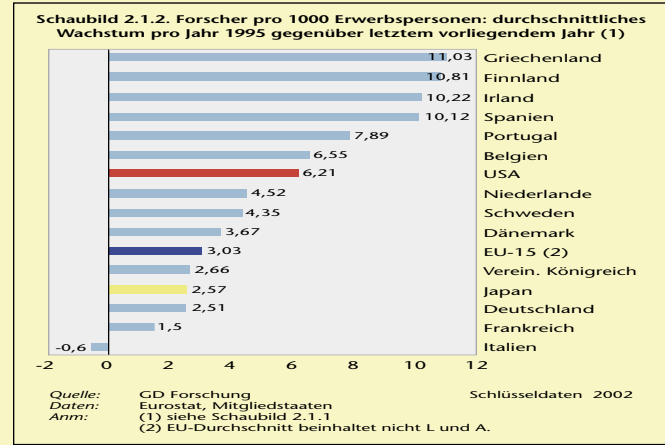
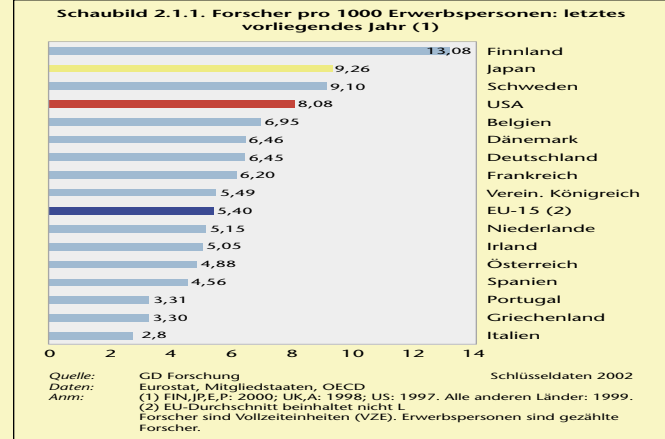
Dieser Indikator spiegelt den Anteil wissenschaftlicher Arbeit an der Gesamtbeschäftigung wider. Er wird daher häufig zur Illustration der Wissensbasis eines Wirtschaftsraums verwendet, ausgedrückt als Anzahl der mit der Generierung von Wissen beschäftigten Humanressourcen im klassischen Sinn.

Schaubild 2.1.1 zeigt, dass Finnland mit 13 Forschern pro 1000 Erwerbspersonen führt, gefolgt von Japan und Schweden. Mit ungefähr 8 Forschern pro 1000 Erwerbspersonen ist der Anteil der USA ebenfalls relativ hoch. Die Anteile der meisten europäischen Mitgliedstaaten liegen zwischen 4,6 und 7 pro 1000 Erwerbspersonen, wobei der Durchschnitt bei 5,4 liegt.

Die südeuropäischen Länder Portugal, Griechenland und Italien liegen mit ungefähr 3 Forschern pro 1000 Erwerbspersonen weit hinten.

Zu welchen Änderungen kam es in den 90er Jahren? Griechenland, Finnland, Irland und Spanien können auf Wachstumsraten über 10% verweisen, gefolgt von Portugal und Belgien - siehe Schaubild 2.1.2. Die Wachstumsraten dieser Länder sind höher als die der USA mit 6,2%. Sehr interessant ist auch, dass Finnland, das ohnehin schon an der Spitze liegt, weiterhin ein beträchtliches Wachstum aufweist.

Die durchschnittliche Wachstumsrate in der EU beträgt 3% und liegt somit über dem Wachstum in den vier größten EU-Mitgliedstaaten und in Japan. Zu bemerken wäre noch, dass Italien einen jährlichen Rückgang von 0,6% hinnehmen musste.



## 2.2 Universitätsabsolventen und Doktorgrade in WuT

Die Anzahl der Absolventen<sup>5</sup> im Bereich der wissenschaftlichen und technologischen Studienfächer<sup>6</sup> weist in zwei Punkten auf die Rolle, die Humanressourcen in einem wissensbasierten Wirtschaftsraum spielen: erstens der Output der Hochschulausbildung und zweitens die Bereitstellung von hochqualifizierten Humanressourcen.

### Leistungsfähigkeit der Länder

Betrachtet man die Anzahl der Absolventen im Bereich Wissenschaft und Technologie, so sieht man, dass die EU weit vor den USA und Japan liegt, wie auch Tabelle 2.2.1 aufzeigt. 1998 schlossen insgesamt in allen Disziplinen 2 Millionen Studenten in den EU-15 Mitgliedstaaten ihr Studium ab, davon 523 000 in den Natur- und Ingenieurwissenschaften (N&I). Die meisten Absolventen sowohl der N&I als auch aller Studienrichtungen kommen aus Frankreich, dem Vereinigten Königreich und Deutschland. Diese drei Länder machen ungefähr zwei Drittel aller Absolventen in der EU im Bereich N&I aus.

Die Profile der EU-Mitgliedstaaten sind unterschiedlich. N&I sind in Irland, Frankreich und Deutschland relativ stark vertreten. Innerhalb dieser Studienfächer sind die Naturwissenschaften in Irland und im Vereinigten Königreich vorherrschend, in allen anderen Mitgliedstaaten dominieren die Ingenieurwissenschaften. In Dänemark, Belgien und den Niederlanden sind Gesundheits- und Ernährungswissenschaften stark vertreten. In Luxemburg, Österreich und Spanien liegen die Sozialwissenschaften über

(<sup>5</sup>) Absolventen werden nach dem Ausbildungsniveau gemäß ISCED 1997 definiert. Die nachfolgenden Analysen beziehen sich auf alle Absolventen der höheren Bildung (ISCED 5a und 5b) und Promovierte. (ISCED 6).

(<sup>6</sup>) Das Canberra Manual (OECD 1994) definiert WuT-relevante Studienfächer folgendermaßen: Natur- und Ingenieurwissenschaften (die als Kerngebiete der WuT verstanden werden können, hier mit N&I bezeichnet), Medizin, Landwirtschaft (hier Gesundheit und Ernährung), Sozialwissenschaften, Kunst, Geistes- und Erziehungswissenschaft (Soz./Geist/Erziehungswissenschaften)

Tabelle 2.2.1. Absolventen gegliedert nach Studienzweigen 1998 (1)

	Naturwissenschaften	Ingenieurwissenschaften	Natur- und Ingenieurwissensch.	Gesundh. & Ernährung	Soz./Geist/Erziehungswissenschaften	Alle Studien-zweige
Belgien (2)	2 216	5 105	7 321	9 002	20 639	37 169
Dänemark	2 266	3 773	6 039	9 445	14 563	31 048
Deutschland	31 925	59 880	91 805	91 686	128 485	322 487
Spanien	22 241	30 530	52 771	34 576	142 796	240 881
Frankreich	66 691	82 407	149 098	37 069	288 365	497 188
Irland	7 579	5 439	13 018	3 982	22 134	40 719
Italien	15 785	27 816	43 601	30 488	104 918	179 431
Luxemburg	24	54	78	32	261	371
Niederlande	4 392	9 211	13 603	17 595	46 544	80 111
Österreich	2 348	2 454	4 802	2 786	13 023	20 987
Finnland	2 452	7 506	9 958	9 647	15 729	38 959
Schweden	3 027	6 018	9 045	8 058	17 598	34 822
Ver.Königreich	64 850	57 092	121 942	81 766	253 421	465 895
EU-15 (3)	225 796	297 285	523 081	336 132	1 068 476	1 990 068
US	169 311	179 238	348 549	322 758	1 301 199	2 066 595
Japan	25 021	209 808	234 829	128 157	541 431	1 107 332

Quelle: GD Forschung

Schlüsseldaten 2002

Daten: Eurostat, Mitgliedstaaten, OECD

Anm: (1) Die Absolventen setzen sich aus ISCED 1997 6 u.7 zusammen.

(2) nur der flämische Teil Belgiens.

(3) EU Gesamtzahlen beinhalten nicht EL und P.

dem Durchschnitt. Verglichen mit der EU ist das Vorherrschen der Ingenieurwissenschaften in Japan und der Sozialwissenschaften in den USA bemerkenswert.

Diese Daten vermitteln den Eindruck, dass es in den EU-Mitgliedstaaten genügend Absolventen vor allem im Bereich N&I gibt. Es muss allerdings darauf hingewiesen werden dass in der EU die Anzahl der Absolventen im N&I Bereich rückgängig ist (nicht in der Tabelle).

Ein wichtiger Teil der Abschlüsse dieses Studienfächer, nämlich die Doktorgrade werden im nachfolgenden Benchmarking-Indikator genauer analysiert.

## Benchmarking-Indikator

### Neu erworbene Doktorgrade je 1000 Personen der Altersgruppe 25 bis 34 Jahre

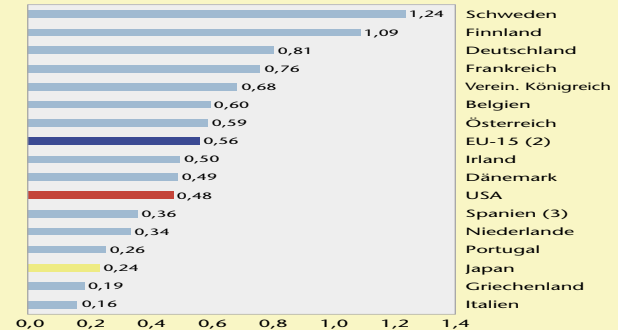
Dieser Indikator zeigt die Anzahl der neu erworbenen Doktorgrade für das gegebene Jahr je 1000 Personen der Altersgruppe zwischen 25 und 34 Jahren. Der Doktorgrad wurde gewählt, damit die Analyse schwerpunktmäßig bei den Personen ansetzen kann, die sich für den traditionellen Karriereweg im Bereich der WuT entschieden haben. Ein Doktorgrad stellt oft eine obligatorische Voraussetzung für eine weitere wissenschaftliche Anstellung im Hochschulsektor dar. Außerdem ist ein Doktorgrad vorteilhaft für forschungsrelevante Berufe sowohl im staatlichen als auch im Unternehmensbereich, wenn es darum geht, Posten mit hochqualifizierten Kräften zu besetzen, die über wissenschaftliche Kenntnisse und Führungsqualitäten verfügen.<sup>7</sup>

Schaubild 2.2.1 zeigt, dass im Jahr 2000 der Anteil der jüngeren Bevölkerung, die den Doktorgrad erreichte, in Schweden (1,2) und in Finnland (1,1) am höchsten war, mit einigem Abstand gefolgt von Deutschland, Frankreich und dem Vereinigten Königreich (zwischen 0,8 und 0,7). Mit einem Durchschnitt von 0,56 liegen die EU-Staaten leicht vor den USA (0,48) und weit vor Japan (0,24). Mit 0,2 liegen die Werte für Griechenland und Italien allerdings darunter.

Schaubild 2.2.2 zeigt, dass Portugal mit 14% den größten Zuwachs zwischen 1999 und 2000 verzeichnen konnte, gefolgt von Finnland und Griechenland. Im EU-Durchschnitt stieg die Anzahl der Doktorgrade zwischen 1999 und 2000 um 1,5%, das ist mehr als in Japan (0,7%) und den USA (0,1%). Irland und vor allem die Niederlande mussten einen Rückgang von 2,8% bzw. 4,8% hinnehmen.

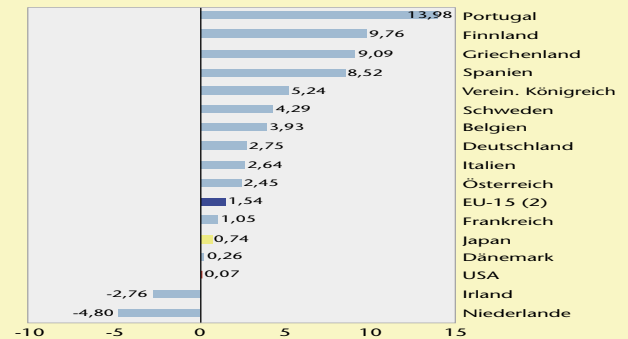
(<sup>7</sup>) Das Frascati Handbuch (OECD 1993) ordnet die Forscher der universitären Ausbildung, die Techniker hingegen niedrigeren Ausbildungsstufen zu. Die Grenzen sind allerdings fließend.

Schaubild 2.2.1. Neu erworbene Doktorgrade in Wissenschaft und Technologie je 1000 Personen der Altersgruppe 25-34 Jahre (1)



Quelle: GD Forschung  
 Daten: Eurostat, Mitgliedstaaten, OECD  
 Anm: (1) I, EL: 1999; Alle anderen Länder 2000.  
 (2) EU-Durchschnitt beinhaltet nicht L.  
 (3) E ist provisorisch.  
 Schlüsseldaten 2002

Schaubild 2.2.2 Neu erworbene Doktorgrade in WuT je 1000 Personen in der Altersgruppe 25-34 Jahre: Wachstum in % 1999-2000 (1)



Quelle: GD Forschung  
 Daten: Eurostat, Mitgliedstaaten, OECD  
 Anm: (1) I, EL: 1998-1999.  
 (2) EU-Durchschnitt beinhaltet nicht L.  
 Schlüsseldaten 2002

### 2.3 Investitionen in höhere Bildung

Schaubild 2.3.1 zeigt, dass beträchtliche Unterschiede zwischen der EU und den USA bestehen. Die EU-Staaten geben zwischen 1,7% (Finnland und Schweden) und 0,8% (Italien) ihres BIP für höhere Bildung aus, während die USA mehr als 2% ihres BIP dafür aufwenden. Der EU-Durchschnitt liegt daher mit 1,1% weit darunter, aber leicht über den Aufwendungen Japans (1%).

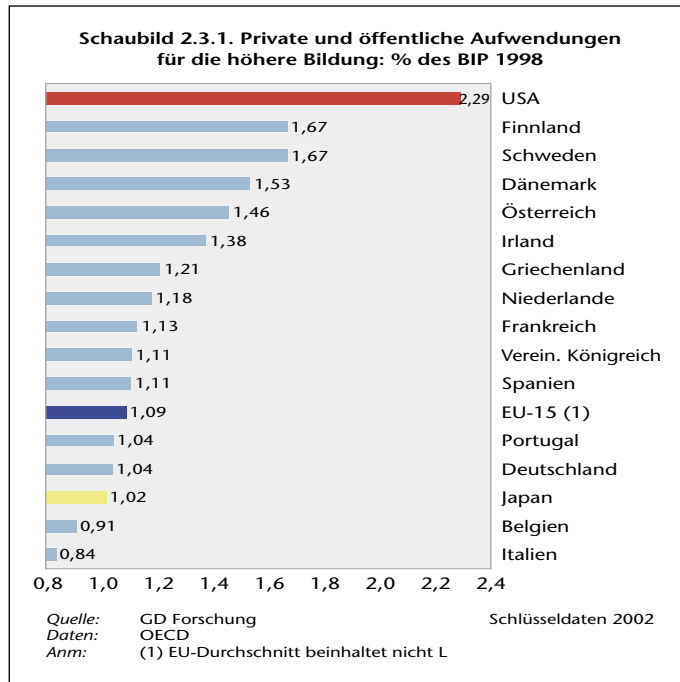


Tabelle 2.3.1 verdeutlicht, dass diese Ergebnisse eine Kombination aus verschiedenen Faktoren sind: Die EU tätigt relativ wenig Aufwendungen für die Ausbildung insgesamt (sowohl in % des BIP als auch pro Kopf), der Anteil der höheren Bildung an den Gesamtaufwendungen für die Ausbildung ist gering und der Anteil der Aufwendungen für die Tertiärausbildung am Privatsektor ist im EU-Durchschnitt ebenfalls niedrig. Das geringere private Engagement ist einer der Hauptunterschiede zwischen Europa, Japan und den USA. Der Anteil der privaten Aufwendungen für die höhere Bildung ist in den 90er Jahren allerdings kräftig gestiegen.

**Tabelle 2.3.1. Investitionen in Ausbildung: Daten für 1998.**

	Gesamtaufwendungen für Ausbildungseinrichtungen, 1998 (% des BIP)	Gesamtaufwendungen für Ausbildungseinrichtungen, 1998 (€ pro Kopf)	Anteil der Aufwendungen im tertiären Bereich 1998 (in % von Gesamtaufwand)	Anteil der Aufwendungen im tertiären Bereich durch private Institutionen, 1998 (% der Gesamtaufwendungen für Ausbildung)	Änderungsindex zwischen 1995 und 1998 der Gesamtaufwendungen für den tertiären Bereich (KKS 1995: 1995=100)	Anteil der privaten Aufwendungen für die Primär- und Sekundärbildung, 1998 (% der Gesamtaufwendungen für Ausbildung)
Belgien	5,0	1 105	18,3	:	:	:
Dänemark	7,2	2 016	21,4	2,8	473	2,1
Deutschland	5,6	1 325	18,8	7,9	107	24,1
Griechenland	4,8	446	25,4	:	:	:
Spanien	5,3	669	20,9	27,9	130	10,8
Frankreich	6,2	1 352	18,1	14,5	97	7,3
Irland	4,7	838	29,2	27,4	121	3,1
Italien	5,0	766	16,8	25,3	170	1
Niederlande	4,6	1 040	25,6	12,5	113	5,7
Österreich	6,4	1 519	22,9	1,1	46	5,2
Portugal	5,7	528	18,5	7,7	273	0,1
Finnland	5,7	1 278	29,1	:	:	:
Schweden	6,8	1 501	24,6	10,7	:	0,2
Ver. Königreich	4,9	788	22,6	37,3	105	:
EU-15 (1)	5,5	1 038	20,0	13,8	164	6
US	6,4	1 493	35,6	53,2	:	9,2
Japan	4,7	1 573	21,7	58,3	:	8,3

Quelle: GD Forschung  
 Daten: Eurostat, Mitgliedstaaten, OECD.  
 Anm: (1) EU-Durchschnitt beinhaltet nicht L.

Schlüsseldaten 2002

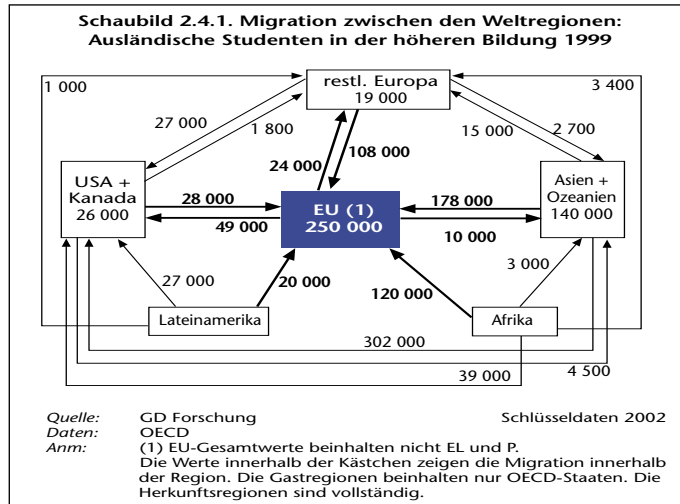


## 2.4 Internationale Mobilität

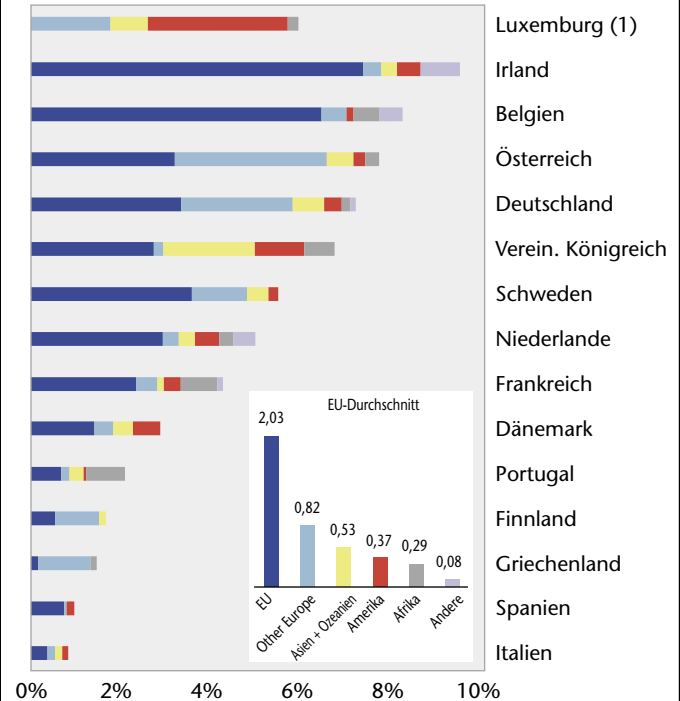
Indikatoren für internationale Mobilität zeigen, inwieweit sich Humanressourcen zwischen den Ländern bewegen und informieren demzufolge auch über das Ausmaß, in dem ein Forschungssystem für Personen aus dem Ausland offen bzw. attraktiv ist. Sie geben auch Aufschluss über die Fähigkeit, neues Wissen in das Land zu bringen.

### Ausländische Studenten gegliedert nach Weltregionen

Die OECD liefert die umfassendsten Daten über die Mobilität von Studenten. Schaubild 2.4.1 gibt einen Überblick über die wichtigsten Ströme weltweit.



**Schaubild 2.4.2. Ausländische Arbeitnehmer in WuT in % der Erwerbspersonen nach Herkunftsgebieten 2000**



Quelle: GD Forschung  
 Daten: Eurostat NewCronos CLFS

Anm: (1) Der hohe Anteil ausländischer Bürger aus der EU in L (29%) ist in dem Schaubild nicht enthalten.

Schlüsseldaten 2002

## Ausländische Arbeitnehmer in WuT in der EU aufgeschlüsselt nach Herkunftsgebieten

Die Arbeitskräfteerhebung der EU liefert Daten über die Arbeitskräfte aufgeschlüsselt nach der internationalen Standard-Klassifikation für Berufe (ISCO) und nach Nationalität. Schaubild 2.4.2 zeigt die Herkunftsgebiete der Personen, die in der EU beruflich (ISCO-2) tätig sind.

Die meisten ausländischen WuT-Beschäftigten in WuT in der EU kommen aus anderen EU-Mitgliedstaaten - sie machen ungefähr 2% des Arbeitskräftepotentials aus. Es folgen die restlichen Länder Europas, Asien und Ozeanien sowie Nord- und Südamerika in absteigender Reihenfolge. Die meisten ausländischen Beschäftigten in WuT findet man in Luxemburg und Irland, gefolgt von Belgien, Österreich, Deutschland und dem Vereinigten Königreich. Bemerkenswert ist der relativ hohe Anteil anderer Europäer in Österreich und Deutschland, von Asiaten im Vereinigten Königreich und Afrikanern in Portugal, Frankreich und Belgien.

## 2.5 Frauen in Wissenschaft und Technologie

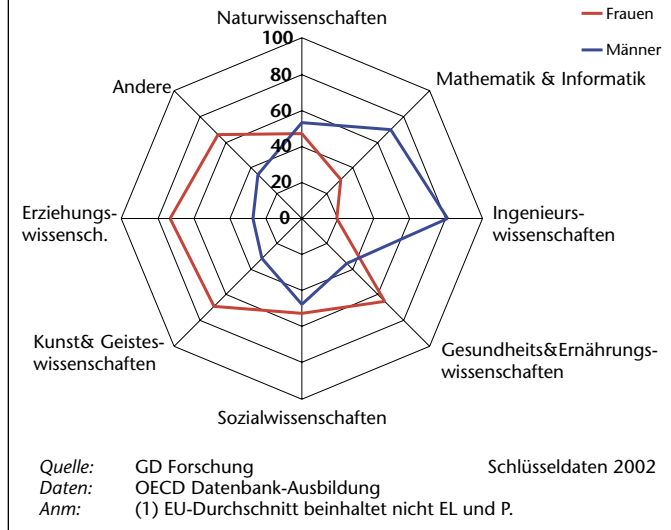
Die Beteiligung von Frauen an der Generierung von Wissen ist ein wichtiger Indikator für den Umfang, in dem die vorhandenen Humanressourcen in einer Gesellschaft genutzt werden. Kommen dabei Unterschiede zwischen den Geschlechtern zutage, können Ansatzpunkte für die Erhöhung von Humanressourcen in WuT ermittelt werden.

### Absolventen aufgeschlüsselt nach Geschlecht und Studienfach

1998 schlossen ebenso viele Frauen wie Männer ihr Studium ab. Schaubild 2.5.1 zeigt, dass es allerdings bei den Studienfächern zu Unterschieden kam.

Während mehr Männer in den Fächern Ingenieurwissenschaften, Mathematik und Informatik graduierten, schlossen mehr Frauen ihr Studium in Erziehungswissenschaften, Kunst und Geisteswissenschaften ab. Die Natur- und Sozialwissenschaften waren ungefähr ausgeglichen.

**Schaubild 2.5.1. Anteil der männlichen und weiblichen Absolventen nach Studienrichtungen 1998, EU-Durchschnitt (1)**



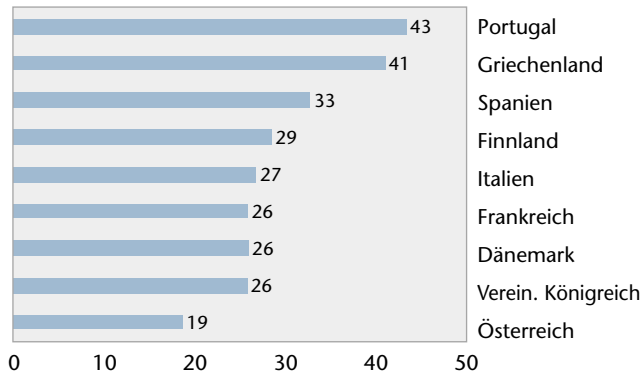
### Anteil an Forscherinnen

Die Unterschiede in der Anzahl der als Forscher beschäftigten Männer und Frauen sind ebenfalls hoch. Schaubild 2.5.2 zeigt, dass in den analysierten EU-Mitgliedstaaten der Frauenanteil zwischen 43% in Portugal, 41% in

Griechenland und 19% in Österreich variiert. In den anderen Ländern sind zwischen einem Viertel und einem Drittel (Spanien) der Forscher Frauen.

Diese Daten lassen den Schluss zu, dass die Frauen ein enormes Potenzial für Humanressourcen in WuT darstellen. Da die Studiengänge Natur- und Ingenieurwissenschaften für wissensbasierte Wirtschaftsräume traditionell eine wichtige Rolle spielen, ist die geringe Anzahl an Frauen, die in diesen Fächern graduieren, ein wichtiger Ansatzpunkt, um mehr Humanressourcen in WuT zu engagieren. Ein weiterer Faktor ist die Attraktivität der Berufe im WuT-Bereich für Frauen, was auch dazu beitragen kann, den Wandel zu einer wissensbasierten Wirtschaft rascher zu verwirklichen.

**Schaubild 2.5.2. Anteil der Forscherinnen in %: letztes vorliegendes Jahr(1)**



Quelle: GD Forschung  
 Daten: Eurostat, Mitgliedstaaten  
 Anm: (1) UK,FIN,P: 2000; A: 1998. Alle anderen Länder: 1999. Schlüssel­daten 2002

## Ausblick

Die in diesem Abschnitt besprochenen Indikatoren stellen nur einen kleinen Ausschnitt aus den Indikatoren für Humanressourcen in WuT dar. Dennoch liefern sie interessante Informationen über das Leistungsvermögen der EU und ihrer Mitgliedstaaten in Zusammenhang mit der wissensbasierten Wirtschaft. Sie unterstützen wichtige Schlussfolgerungen und Zielsetzungen des Europäischen Forschungsraums, wie z.B.

- Die relativ geringe Anzahl der Forscher in der EU kann für die zukünftige FuE in Europa ein ernstes Problem werden. Vor allem die Unternehmen sollten bestärkt werden, Forscher zu beschäftigen. Positive Beispiele in der EU wie Schweden und Finnland sollten Nachahmung finden.
- Die hohe Qualität der höheren Bildung im WuT-Bereich in der EU sollte beibehalten werden und damit sichergestellt werden, dass ausreichend hoch qualifizierte Absolventen, vor allem in Natur- und Ingenieurwissenschaften zur Verfügung stehen.
- Investitionen in höhere Bildung könnten verstärkt werden. Verglichen mit den USA und Japan verfügt der private Sektor in der EU noch über ein sehr hohes Steigerungspotenzial.
- Um den kurzfristigen Bedarf abzudecken und um Qualität und Umfang der heimischen Wissensgenerierung zu steigern, sollten Forscher und Studenten aus dem Ausland gewonnen werden. Die Schaffung günstiger Voraussetzungen innerhalb der EU, wie z.B. verbesserte Forschungseinrichtungen, tragen wesentlich dazu bei, dass die "besten Köpfe" gewonnen werden können, darunter auch EU-Bürger, die aus dem Ausland zurückkommen.
- Um die Humanressourcen für WuT zu erhöhen, müssen mehr Frauen in Berufen im WuT-Bereich beschäftigt werden. Um diese für Frauen attraktiv zu machen und um ihr ganzes Potenzial ausschöpfen zu können, muss ihnen Chancengleichheit gewährt werden. Bestehende Hindernisse müssen identifiziert und beseitigt werden.

## Teil 3: Leistung in Wissenschaft, Technologie und Innovation im Vergleich

Da sich Europa zum Ziel gesetzt hat, der dynamischste wissensbasierte Wirtschaftsraum zu werden, kommt der Generierung und Verbreitung von Wissen ganz besondere Bedeutung zu. Wissenschaftler, Forscher und Ingenieure gehören zu dem hochqualifizierten Personenkreis, der für die Generierung von Wissen verantwortlich ist. Die Kodifizierung dieses Wissens erfolgt i.d.R. durch wissenschaftliche Publikationen und Patentanmeldungen. Publikationen sind der am weitesten verbreitete Transferkanal über den Wissen verbreitet wird und Dritten zugänglich gemacht wird. Die in einer Patentanmeldung enthaltenen Informationen schützen zwar eine Erfindung, doch sobald ein Patent erteilt wird, werden diese Informationen freigegeben. Dadurch wird dieses kodifizierte Wissen zwar vor direkter Nachahmung geschützt, aber es ist gleichzeitig eine Informationsquelle.

Veröffentlichungen und Patente stehen als Näherungsindikatoren für wissenschaftliche und technologische Fähigkeiten. Bei der wirtschaftlichen Umsetzung von Wissen eignet sich allerdings ein anderer Indikator besser, um das Wissen, auf dem die wirtschaftliche Aktivität beruht, aufzuzeigen: der Warenverkehr mit Hochtechnologieprodukten.

In diesem Abschnitt werden folgende wichtige Leistungsindikatoren analysiert:

- Indikatoren für wissenschaftliche Leistungen (gemessen an der Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen und Zitierungen),
- Indikatoren für technologische Leistungen (Anzahl der Patente beim Europäischen Patentamt (EPA) und dem Patent- und Markenamt der Vereinigten Staaten (USPTO)),
- Indikatoren für innovative Leistungen, die Leistungen im Zuge der wirtschaftlichen Umsetzung von Technologien einschließen (gemessen an der technologischen Zahlungsbilanz und den Marktanteilen am Warenverkehr mit Produkten der Spitzentechnologie).

## Wichtige Ergebnisse

- Bei den wissenschaftlichen Leistungen befindet sich die EU insgesamt in einer guten Situation. Im Hinblick auf oft zitierte Publikationen können einige EU-Länder herausragende Anteile für sich verbuchen.
- Die technologische Leistung ausgedrückt in der Anzahl der Patente wächst, während der Anteil der Patente, die von EU-Staaten angemeldet werden, zurückgeht. Dennoch haben Schweden und Deutschland sowohl beim Europäischen Patentamt als auch beim Patent- und Markenamt der USA immer noch ein hohes Patentaufkommen.
- Die innovativen Leistungen gemessen an der technologischen Zahlungsbilanz und dem Warenverkehr mit Produkten der Spitzentechnologie auf dem Weltmarkt zeichnet ein eher heterogenes Bild der EU-Mitgliedstaaten hinsichtlich der Anzahl der Patente und der Wachstumsraten.
- Das Ziel, innovativ und wettbewerbsfähig zu sein, bedeutet, dass der Druck, wissenschaftliches und technologisches Wissen wirtschaftlich umzusetzen, stetig wächst. Dies wiederum birgt das Risiko in sich, dass sich Mittel, die für FuE bereitgestellt werden, nur auf produktbezogene Forschung konzentrieren.

### 3.1 Wissenschaftliche Leistung

Die wissenschaftliche Leistung im Sinne von Forschungsergebnissen kann auf verschiedenste Weise gemessen werden: basierend auf einzelnen Forschern, Forschungsgruppen, Institutionen wie Universitäten und Forschungsinstituten, Ländern oder Regionen weltweit. Während für die politischen Entscheidungsträger die Leistungen einer Forschungsgruppe oder eines Instituts auf nationaler Ebene von Bedeutung sind, erfolgt hier der Vergleich zwischen den Ländern.

## Spezialisierungsprofile

Die Anzahl der Publikationen ist ein Aspekt bei der Beurteilung der wissenschaftlichen Leistung. Um sie analysieren zu können und um Vergleiche zwischen Ländern zu ermöglichen, benötigt man Variablen wie z.B. die Anzahl der Forscher in einem Land oder die Bevölkerungsgröße. Man kann allerdings einwenden, dass die mengenmäßige Bewertung und der Vergleich der Anzahl der Publikationen in verschiedenen Ländern mehr quantitative und qualitative Informationen erfordert als gegenwärtig für eine genaue Analyse verfügbar sind. Während einige wissenschaftliche Disziplinen, wie Ingenieurwissenschaften, Biologie, Mathematik beinahe überall anzutreffen sind, ergeben sich von Land zu Land unterschiedliche Spezialisierungsmuster, wie auch aus Tabelle 3.1.1 hervorgeht. Diese Spezialisierungen können in bestimmtem Ausmaß vom technologischen Profil eines Landes abhängen.

Derartige Profile können die wissenschaftliche Produktion eines Landes beeinflussen. In zwei Ländern mit vergleichbarer Bevölkerungsgröße kann sich z.B. eines auf Biowissenschaften spezialisiert haben, während in dem anderen der Schwerpunkt auf Ingenieurwissenschaften gesetzt wird. Sehr wahrscheinlich wird die Anzahl der Publikationen im ersten Land mehr als doppelt so hoch sein wie im zweiten Land, einfach weil Publikationen zu den Hauptbeschäftigungen von Biowissenschaftlern zählen, während Ingenieure weniger veröffentlichen, aber dafür mehr Patente anmelden.

Aus Schaubild 3.1.1 wird ersichtlich, dass Schweden, Finnland, Dänemark, Belgien und in gewissem Ausmaß auch Irland und das Vereinigte Königreich auf die Biowissenschaften spezialisiert sind, während sich Deutschland, Portugal und Griechenland mehr auf Ingenieurwissenschaften konzentrieren. In anderen Ländern wie Frankreich und den Niederlanden ist das Profil eher ausgeglichen.

Schaubild 3.1.1. Relative Spezialisierungsprofile nach Gebieten und EU-15 Mitgliedstaaten

		B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	NL	A	P	FIN	S	UK
Biowissenschaft	Grundlagenwissenschaft														
	Biologie														
	Biomedizin														
	Klinische Medizin														
	Zahnheilkunde														
	Ernährungs- und Agrarwissenschaft														
	Gesundheitswissenschaft														
Pharmakologie															
Geo- und Umweltwissenschaften	Geowissenschaften														
	Umweltwissenschaften														
Informatik	Informatik														
Mathematik & Statistik	Mathematik														
	Statistische Analysen & Wahrscheinlichkeit														
Chemie	Chemie														
Physik & Astronomie	Astronomie & Astrophysik														
	Physik														
Ingenieurwissenschaften	Raumfahrttechnik														
	Verfahrenstechnik														
	Bauwesen														
	Elektrotechnik														
	Brennstoffe & Energie														
	Geotechnik														
	Instrumente & Messwesen														
	Materialwissenschaft														
Maschinenbau															
Andere Ingenieurwissenschaften															

Quelle: GD Forschung  
 Daten: ISI, CWTS (Bearbeitung, GD Forschung (Berechnungen))  
 Anm: (1) Publikationszeitraum: 1996-1999  
 (2) Blaue Felder zeigen die relative Spezialisierung

Schlüsseldaten 2002

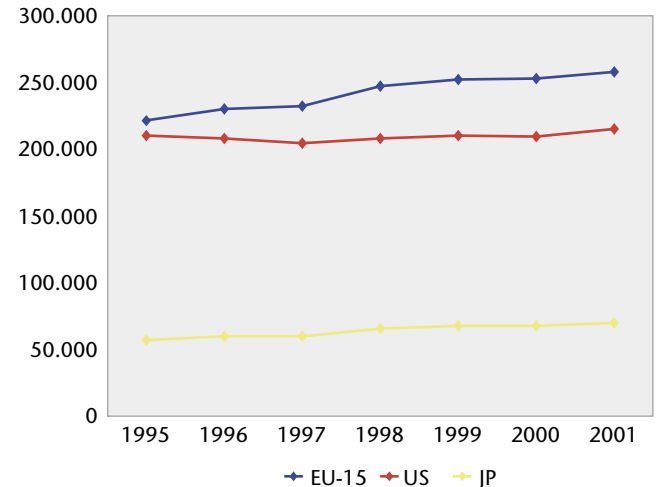
## Trends bei den Publikationen - die Weltregionen im Vergleich

Die Anzahl der Veröffentlichungen ist in den letzten Jahrzehnten ständig gestiegen. In der 2. Hälfte der 90er Jahre wurden für die USA Rückgänge verzeichnet, während EU-15 einen leicht positiven Trend registrierte und Japan die höchsten Wachstumsraten beanspruchen konnte. Zu Beginn des neuen Jahrzehnts macht sich ein erheblicher Anstieg in allen drei Regionen bemerkbar. Derartige Entwicklungen können aber nicht nur tatsächliche Forschungsaktivitäten und -möglichkeiten widerspiegeln, sondern auch Änderungen der entsprechenden Datenbanken, der Publikationsgewohnheiten und -strategien und der Bereitschaft der Länder, international zusammenzuarbeiten. Eine systematische und zufriedenstellende Entflechtung dieser oft zueinander in Wechselbeziehung stehenden Faktoren ist nicht möglich.

Was kann nun im Detail gesagt werden? Erstens setzte sich der steigende Trend bei den Publikationen über den gesamten Zeitraum fort (siehe Schaubild 3.1.2). In absoluten Zahlen ausgedrückt, liegen die EU und die USA an der Spitze. Betrachtet man jedoch die Wachstumsraten, so verzeichnete Japan zwischen 1995 und 1997 eine durchschnittliche Wachstumsrate von 2,9% pro Jahr, während die EU 2,4% erreichte und die USA einen Rückgang von 1,3% hinnehmen mussten. Dieser Trend setzte sich allerdings nicht in der zweiten Hälfte der 90er Jahre fort: zwischen 1995 und 1999 verlief das Wachstum der Publikationen in Japan relativ bescheiden (4,5%), in EU-15 weiterhin konstant (3,9%), während in den USA der negative Trend zu Ende ging und ein Nullwachstum erzielt wurde.

Betrachtet man nun den gesamten Zeitraum von 1995 bis 2001, so verzeichnete Japan mit 1,9% die höchste Wachstumsrate, gefolgt von EU-15 mit 0,8%, während sich in den USA mit -0,83% ein leichter Rückgang ergab.

Schaubild 3.1.2. Anzahl der Publikationen in EU 15, USA und Japan (1995-2001)



Quelle: GD Forschung  
Daten: ISI, CWTS (Bearbeitung)

Schlüsseldaten 2002

## Häufig zitierte Publikationen in Wissenschaftsbereichen

Kann die Qualität der Leistungen verschiedener Länder in den verschiedenen Bereichen gemessen werden? Streng genommen gibt es keinen Indikator für die Qualität der Leistung anhand der Publikationsdaten. Zitierungen werden allerdings als Ersatz für Einfluss, Bedeutung und somit indirekt auch für Qualität verwendet. Tabelle 3.1.1 zeigt grob nach Wissenschaftsbereichen aufgeschlüsselt die Werte für oft zitierte Publikationen.

Die USA verzeichnen zwar viele Publikationen in mehreren Bereichen, viele davon können aber mit der Größe und dem Gewicht der Vereinigten Staaten in der zugrundeliegenden Datenbank in Verbindung gebracht werden. Dänemark, Irland, die Niederlande, das Vereinigte Königreich und Belgien haben ebenfalls hohe Werte in einigen Bereichen. Die Sprache scheint ein wichtiger Faktor bei oft zitierten Publikationen zu sein. Es ist keineswegs überraschend, dass die USA und das Vereinigte Königreich in nahezu allen Bereichen Werte höher als 1 erzielen. Kleinere, nicht englischsprachige Länder, wie z.B. Dänemark, die Niederlande, Belgien und Schweden, die sehr bestrebt sind, in internationalen Zeitschriften zu publizieren, sind in zahlreichen Bereichen gut vertreten.

Tabelle 3.1.1 Länder nach oft zitierten Publikationen pro Fachbereich (1)

	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	NL	A	P	FIN	S	UK	US	JP
Grundlagenwissenschaften Biologie	0,99	0,79	0,95	0,41	0,42	0,79	0,95	0,55	1,02	0,81	0,47	0,92	0,78	1,19	1,46	0,57
Biomediz. Wissensch. & Pharmakologie	0,82	0,66	0,81	0,45	0,38	0,74	1,11	0,65	0,81	0,83	0,51	0,78	0,82	1,10	1,30	0,43
klinische Med. & Gesundh. wissensch.	1,22	1,11	0,82	0,53	0,58	0,88	1,32	0,81	1,18	0,82	0,98	1,23	1,16	1,14	1,40	0,50
Biologiewissenschaften	0,74	0,98	0,89	0,36	0,42	0,76	1,14	0,40	1,24	0,80	0,49	0,64	1,10	1,34	1,13	0,50
Ernährungs-&Agrarwissensch.	0,93	1,15	0,70	0,43	0,48	0,88	1,25	0,60	1,20	0,60	0,74	0,98	1,21	1,15	1,02	0,28
Geo- & Umweltwissenschaften	0,84	1,00	1,05	0,46	0,32	0,84	0,95	0,45	1,18	0,44	0,49	0,69	0,86	1,12	1,30	0,50
Chemie	1,09	1,63	1,09	0,75	0,67	0,90	0,93	0,83	1,72	0,93	0,60	0,95	1,44	1,31	1,94	0,73
Ingenieurwissenschaften	1,16	1,50	0,94	0,40	0,53	0,83	0,81	0,64	1,24	0,71	0,54	0,78	0,96	0,82	1,38	0,60
Informatik	1,35	1,22	0,97	0,52	0,44	0,81	:	0,69	0,89	1,18	0,43	1,07	0,58	0,84	1,41	0,45
Mathematik & Statistik	0,83	1,40	0,96	0,46	0,51	1,16	0,71	0,83	0,94	0,79	0,85	0,69	0,78	1,18	1,43	0,75
Physik & Astronomie	0,91	1,50	1,25	0,59	0,78	1,04	0,88	0,85	1,38	1,04	0,42	0,87	1,09	1,16	1,79	0,80

Quelle: GD Forschung

Schlüsseldaten 2002

Daten: ISI, CWTS (Bearbeitung)

Anm: (1) Der berechnete Index ist der Quotient aus der Anzahl der tatsächlichen Veröffentlichungen dividiert durch die Veröffentlichungen, die in den obersten 5% der häufigsten Publikationen erwartet werden. Publikationsjahre 1996, 1997, 1998; Zitierungsjahre 1996-1999, 1997-2000, 1998-2001. Rot kennzeichnet sind die höchsten, blau die geringsten Werte. Aufgrund zu geringer Veröffentlichungszahlen war die Berechnung für L und IRL (Informatik) nicht möglich.

## Benchmarking-Indikator

### Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen und der häufig zitierten Veröffentlichungen pro Kopf

Der Indikator 'Wissenschaftliche Publikationen' wurde gewählt, weil er die Forschungskapazität und den Wissenszuwachs eines Landes widerspiegelt. In der Datenbank finden sich hauptsächlich international verfasste Publikationen in englischer Sprache.

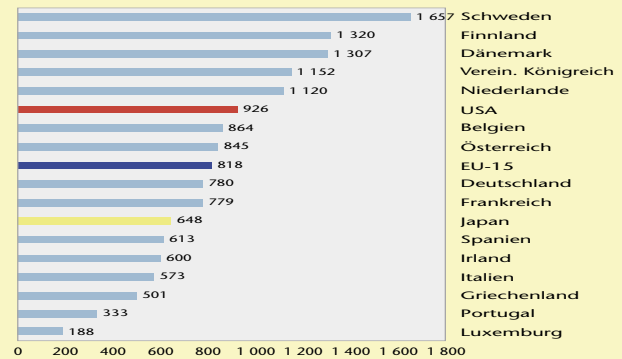
### Änderungen in der Methodik, kleine Änderungen bei den Resultaten

Bei der 'Anzahl der Publikationen' kam es bei der Aktualisierung dieses Benchmarkings zu einer Änderung bei der Abfrage der zugrundeliegenden Daten aus den Datenbanken. Dadurch wurden mehr Publikationen abgerufen und es ergaben sich daher höhere Veröffentlichungszahlen (alle Daten sind in Anlage III aufgelistet).

Bei der Anzahl der Publikationen pro Kopf liegen die USA mit 926 je Million vor der EU (818) und Japan (648). Fünf EU-Staaten rangieren vor den USA. Es handelt sich dabei um forschungsintensive, mittelgroße Länder mit starken Bestrebungen, international zu publizieren. Frankreich und Deutschland hingegen nehmen nur Positionen im Mittelfeld ein, da sie große heimische Märkte für Publikationen in französischer und deutscher Sprache haben.

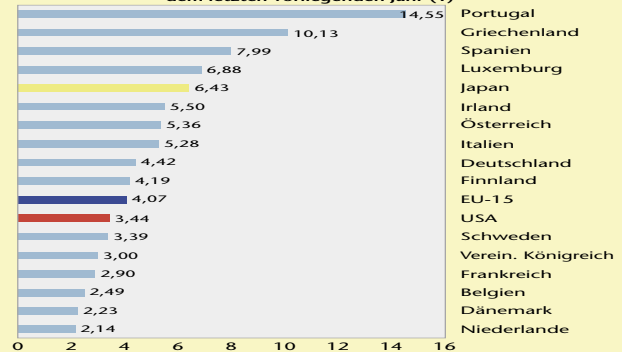
Schaubild 3.1.4 zeigt die Wachstumsraten seit Mitte der 90er Jahre. Daraus gehen einige wichtige Entwicklungen hervor, so unter anderem die zuletzt verzeichnete starke Steigerung der Wachstumsrate in den USA. Nach einer Periode des Nullwachstums Mitte der 90er Jahre gelang es den USA somit gegen Ende der 90er Jahre, ihre Position zu verbessern. Die höchste Wachstumsrate kann Japan für sich beanspruchen, (6,4%), gefolgt von EU-15 (4,1%) und den USA (3,4%).

Schaubild 3.1.3. Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen je Million Einwohner, letztes vorliegendes Jahr (1)



Quelle: GD Forschung  
Daten: ISI, CWITS (Bearbeitung)  
Anm: (1) Publikationen: 2001, Bevölkerung: 2000. Schlüsseldaten 2002

Schaubild 3.1.4. Durchschnittliches jährliches Wachstum (%) der Anzahl wissenschaftlicher Publikationen, 1995 gegenüber dem letzten vorliegenden Jahr (1)



Quelle: GD Forschung  
Daten: ISI, CWITS (Bearbeitung)  
Anm: (1) 2001. Schlüsseldaten 2002



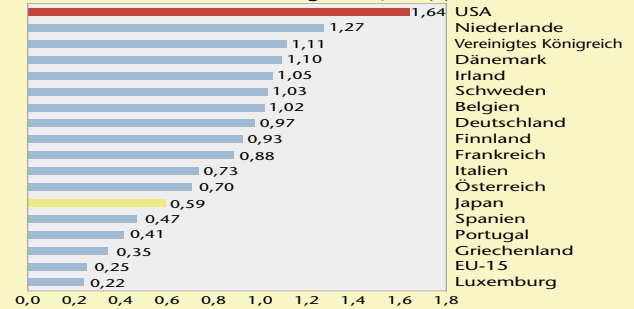
## Häufig zitierte Publikationen

Der Anteil an häufig zitierten Publikationen wird als Näherung für die Bedeutung, die der Forschung zukommt, verwendet. Nur ein kleiner Anteil des gesamten wissenschaftlichen Outputs wird häufig zitiert. Die Anzahl der Veröffentlichungen und die Analyse der Bereiche, in denen sie publiziert werden, liefern den zuständigen Entscheidungsträgern allerdings wichtige Informationen und den Forschungsgemeinschaften weltweit wichtige Hinweise auf die Forschungskapazität.

Für die Schlüsseldaten 2002 wurden die Länge des Zitierfensters und die Abrufmethode überarbeitet (siehe Anhang II).

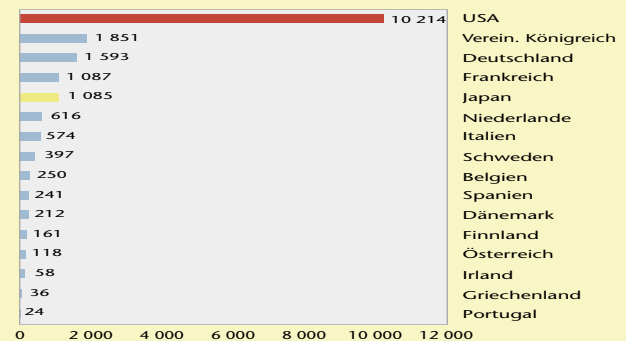
Was die häufig zitierten Publikationen anbelangt, so liegen alle EU-Staaten hinter den USA. In einigen Ländern liegen die Anteile allerdings über dem weltweiten Durchschnitt. Die Niederlande, das Vereinigte Königreich, Dänemark, Irland, Schweden und Belgien befinden sich mit ihren Ergebnissen weit über dem weltweiten Durchschnitt (1,0), während Italien, Österreich, Spanien, Portugal und Griechenland nur unterdurchschnittliche Werte erzielen. Die absoluten Zahlen spiegeln die Größe des publizierenden Landes wider. Es wird darauf verwiesen, dass die Berechnungen auf der Vollzählmethode basieren. Die Zählung der häufig zitierten Publikationen erfolgt nicht additiv, sondern internationale Kopublikationen werden jeweils voll für zwei oder mehrere Länder gezählt. Es wäre interessant zu wissen, wie hoch der Anteil der Europäer an häufig zitierten US-Publikationen ist und umgekehrt.

**Schaubild 3.1.5. Häufig zitierte Publikationen als Prozentsatz der Gesamtanzahl wissenschaftlicher Publikationen, letztes vorliegendes Jahr (1)**



Quelle: GD Forschung  
 Daten: ISI, CWTS (Bearbeitung)  
 Anm.: (1) Publikationszeitraum ist 1996, 1997, 1998. Zitierfenster ist ein Zeitraum von 4 Jahren: Publikationsjahr plus drei Jahre, d.h. 1996-99, 1997-2000, 1998-2001. Schlüsseldaten 2002

**Schaubild 3.1.6. Anzahl der häufig zitierten Publikationen, letztes vorliegendes Jahr (1)**



Quelle: GD Forschung  
 Daten: ISI, CWTS (Bearbeitung)  
 Anm.: (1) siehe Schaubild 3.1.5. Schlüsseldaten 2002

## 3.2 Technologische Leistung

---

Erfolg in einer wissensbasierten Wirtschaft zu haben erfordert die Fähigkeit, technologisches Know-how, das wirtschaftlich verwertet werden kann, in Form neuer und verbesserter Produkte und Verfahren zu schaffen. Dazu gehört auch die Fähigkeit, anderswo generiertes Wissen aufzunehmen und zu nutzen.

Patente stellen ein wichtiges Ergebnis technologisch orientierter innovativer Tätigkeit dar. Da Unternehmen viel Zeit und Geld in den Patentschutz investieren, signalisiert das Vorhandensein eines Patents im Allgemeinen die Erwartung, dass sich diese Investitionen durch kommerziellen Gewinn bezahlt machen. Patente können auch beträchtlich zum Wissenstransfer beitragen, einerseits durch die Verbreitung von Informationen über die patentierte Erfindung und andererseits durch den Einsatz weiteren wissenschaftlichen und technologischen Wissens, um die patentierte Technologie in die Praxis umzusetzen.

Im vorliegenden Abschnitt werden zwei Indikatoren analysiert, die zwei der wichtigsten internationalen Märkte abdecken, für die die Rechte an geistigem Eigentum von strategischer Bedeutung sind: die Anzahl der Patente in Europa und die Anzahl der Patente in den USA.

Im Patentwesen gibt es die Tendenz zum "Heimvorteil". So dominieren zum Beispiel amerikanische Erfinder im Patentsystem der USA, da es ihr Heimmarkt ist, während die europäischen Erfinder tendenziell im europäischen Patentsystem stärker vertreten sind.

### Leistungen auf nationaler Ebene

Tabelle 3.2.1 zeigt, dass 1999 die EU-Staaten für mehr als 42% aller Patente beim EPA verantwortlich zeichneten, während ihr Anteil beim USPTO unter 17% lag. Bei den USA ist es genau umgekehrt. Von 1992 bis 1999 gingen die Anteile der EU und Japans sowohl beim EPA als auch beim USPTO zurück, die der USA stiegen hingegen an. Von den EU-Staaten liegt Deutschland mit 17,6% beim EPA an der Spitze, gefolgt von Frankreich mit 6,3% und dem Vereinigten Königreich mit 5,6%. Beim USPTO ergibt sich dieselbe Reihenfolge, allerdings sind die Prozentsätze geringer.

Die dynamischsten EU-Staaten beim EPA sind Portugal, Finnland und Irland, wenn auch auf unterschiedlichen Niveaus. Die dynamischsten EU-Staaten beim USPTO sind Dänemark, Griechenland und Belgien. Die stärksten Rückgänge verzeichneten Japan und Frankreich beim EPA und Luxemburg und Deutschland beim USPTO.

**Tabelle 3.2.1. Patente: Anteile 1999 und durchschnittliches jährliches Wachstum 1992-1999 (%)**

	Anteile EPA	Wachst.EPA	Anteile USPTO	Wachst.USPTO
Deutschland	17,6	-1	6,3	-3,3
Frankreich	6,3	-3,3	2,7	-2,6
Ver.Königreich	5,6	-1,5	2,6	-1,8
Italien	3	-2,3	1,1	-2,9
Schweden	2,6	6,1	0,9	2
Niederlande	2,5	0,1	0,9	-2,3
Finnland	1,2	7,8	0,4	2,7
Belgien	1,1	2,9	0,5	3,9
Österreich	0,9	-2,2	0,3	-2,7
Dänemark	0,8	5,2	0,3	6,8
Spanien	0,6	5,6	0,2	2,9
Irland	0,2	7,6	0,1	2,5
Griechenland	0,1	6	0	4,6
Luxemburg	0,1	1,2	0	-6,1
Portugal	0	10,8	0	1,4
<b>EU-15</b>	<b>42,6</b>	<b>-0,7</b>	<b>16,4</b>	<b>-2,1</b>
<b>US</b>	<b>33,7</b>	<b>2,6</b>	<b>53,7</b>	<b>0,3</b>
<b>Japan</b>	<b>14,6</b>	<b>-4,3</b>	<b>20,1</b>	<b>-1,1</b>

Quelle: GD Forschung

Schlüsseldaten 2002

Daten: EPA, USPTO; OST und Fraunhofer-ISI (Bearbeitung & Berechnungen)

## Benchmarking-Indikator

### Anzahl der Patente beim Europäischen Patentamt je Million Einwohner

Die Anzahl der Patente im Verhältnis zur Einwohnerzahl eines Landes auszudrücken, bietet die Möglichkeit, den Effekt unterschiedlicher Landesgrößen zu bereinigen und Einblick in die jeweilige Patentierneigung der Länder zu gewinnen.

Schaubild 3.2.1 zeigt, dass sich die EU-Staaten bei den beim EPA angemeldeten Patenten auf einem ähnlichen Niveau befinden wie die USA und Japan. Innerhalb der EU-Staaten kommt es allerdings zu großen Unterschieden. In einer Bandbreite von 4 bis 300 Patenten je Million Einwohner liegen Schweden, Finnland und Deutschland an der Spitze; Spanien, Griechenland und Portugal hingegen nehmen die letzten Plätze ein.

Aus Schaubild 3.2.2 geht hervor, dass in den späten 90er Jahren Irland (26%) und Luxemburg (24%) das stärkste Wachstum beim EPA verzeichneten. Mit 12,5% bzw. 11,6% lag das Wachstum in Japan und den USA etwas höher als in der EU (10,8%). Die anderen EU-Staaten befinden sich im Bereich zwischen 16,5% (Griechenland) und 9,3% (Österreich), nur Frankreich liegt mit 7,5% weit hinten.

Wie aus vielen anderen Indikatoren ersichtlich ist, tendieren die Länder mit geringeren absoluten Werten zu höheren Wachstumsraten und umgekehrt. In diesem Schaubild sind die Niederlande die Ausnahme von der Regel; sowohl bei den absoluten Zahlen als auch bei den Wachstumsraten liegen sie über dem Durchschnitt und sind somit ein Kandidat für eine zukünftige Spitzenposition.

Schaubild 3.2.1. Anzahl der Patente beim Europäischen Patentamt je Million Einwohner, letztes vorliegendes Jahr (1)

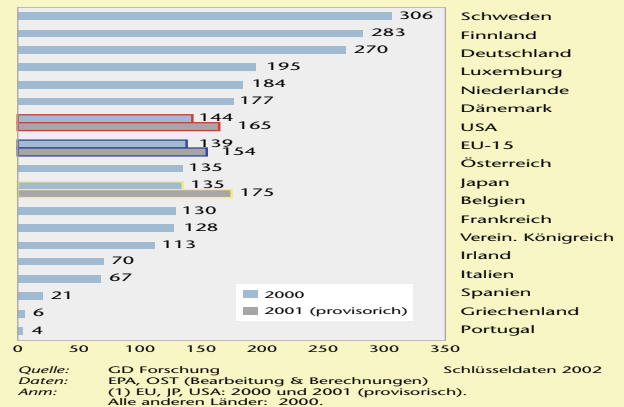
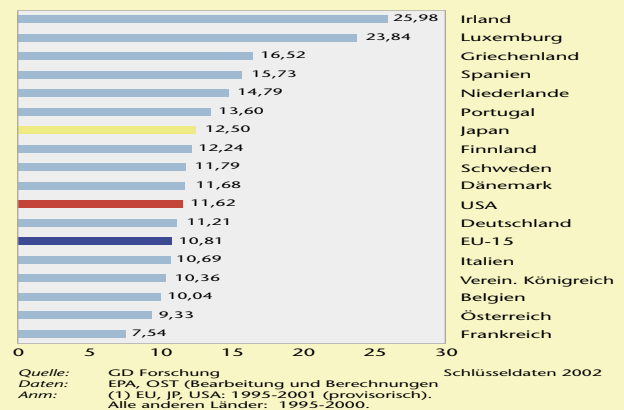


Schaubild 3.2.2. Patente beim EPA je Million Einwohner: Durchschnittliches jährliches Wachstum, 1995 gegenüber letztem vorliegendem Jahr (1), %



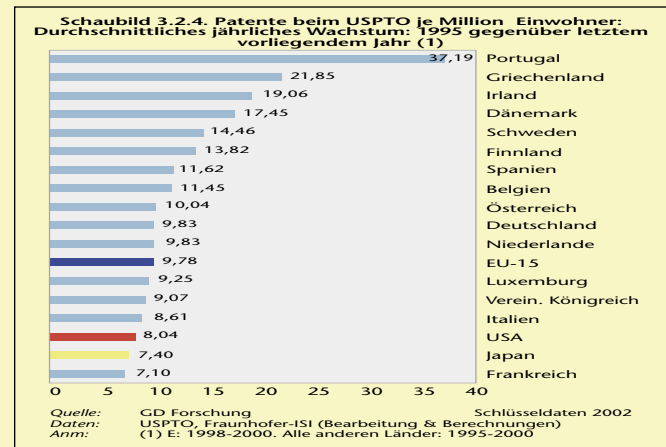
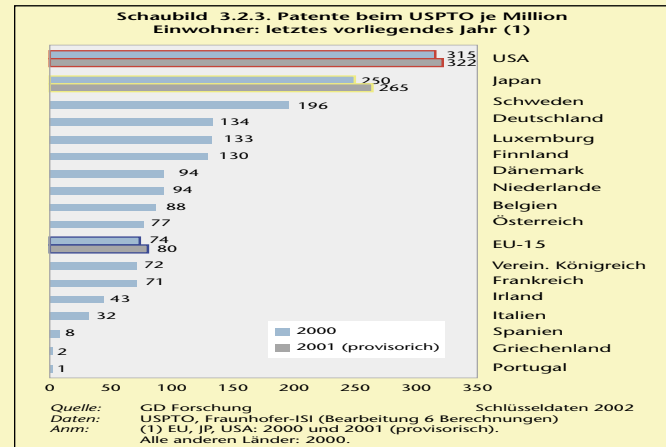
## Benchmarking-Indikator

### Anzahl der Patente beim Patent- und Markenamt der USA, je Million Einwohner

Bei den vom Patent- und Markenamt der USA (USPTO) erteilten Patenten verhält es sich ähnlich. Schaubild 3.2.3 zeigt, dass die USA und Japan mit 315 bzw. 250 Patenten je Million Einwohner führen, während der Durchschnitt der EU für das Jahr 2000 bei nur 74 liegt. (2001 ist diese Zahl etwas höher). Mit ungefähr 200 Patenten je Million Einwohner nimmt Schweden neuerlich den Spitzenplatz unter den EU-Staaten ein, gefolgt von Deutschland, Luxemburg und Finnland (alle mit etwa 130 Patenten).

Auch hier verzeichnen die Länder mit höheren absoluten Zahlen ein langsames Wachstum und umgekehrt. Demzufolge sind die Wachstumsraten in der EU höher als in den USA und Japan (siehe Schaubild 3.2.4). Von den EU-Mitgliedstaaten weist Portugal mit 37,2% die bei weitem höchste, Frankreich mit nur 7,1% die geringste Wachstumsrate auf.

Verglichen mit seinen Patenten beim EPA ist Dänemarks Präsenz am USPTO besser, vor allem hinsichtlich des Wachstums. Dies ist eine interessante Entwicklung, die sich schon in Tabelle 3.2.1 angedeutet hat. Es scheint, dass sich Dänemark in den letzten Jahren mehr zum amerikanischen Markt hin orientiert hat.



## Patente aufgeschlüsselt nach Technologiebereichen

Tabelle 3.2.2 zeigt die Anteile der verschiedenen Länder an US-Patenten aufgeschlüsselt nach Technologiebereichen. Diese Anteile sind ein Hinweis auf die Spezialisierungsmuster der einzelnen Länder. Die EU-Mitgliedstaaten verzeichnen die höchsten Anteile in Chemie, Verfahrenstechnik und Mechanik. Die geringsten Anteile entfallen auf Elektrotechnik, Konsumgüter und Instrumente. Die USA sind auf allen Gebieten stark vertreten, dies ist aber zum Teil auf den Heimvorteil zurückzuführen. Japans Stärke sind eindeutig Elektrotechnik und Instrumente. Betrachtet man die einzelnen EU-Staaten, so sticht Deutschlands Spezialisierung auf Mechanik, Chemie und Verfahrenstechnik hervor. Einige andere Mitgliedstaaten, vor allem Frankreich, das Vereinigte Königreich, Belgien und Dänemark sind im Bereich der Chemie (inkl. Pharmazeutik) ebenfalls sehr aktiv. Die Anteile an den Bereichen Elektrotechnik und Instrumente sind allgemein eher gering.

Die Anteile der EU-Staaten beim USPTO sind geringer als beim EPA, wo die Profile zwar ähnlich ausgebildet, aber weniger scharf definiert sind; im allgemeinen weisen die Länder in ihrem heimischen Patentsystem eine ausgewogenere Aufteilung der Patente auf die Technologiebereiche auf als in fremden Systemen. Dies kann auch bei den USA beobachtet werden.

**Tabelle 3.2.2. Anteil der in den USA erteilten Patente aufgeschlüsselt nach Technologiebereichen in %, 1999**

	Elektrotech.	Instrumente	Chemie	Verfahrenstechn.	Mechanik	Konsumgüter	Alle Bereiche
Deutschland	3,3	5,1	8,5	8,9	10,9	3,9	6,3
Frankreich	2,0	2,2	4,1	2,6	3,0	2,0	2,7
Ver.Königr.	1,9	2,5	4,2	2,5	2,3	2,1	2,6
Italien	0,7	0,7	1,5	1,8	1,2	1,2	1,1
Niederlande	0,9	0,9	1,2	1,1	0,4	0,5	0,9
Schweden	0,7	0,9	0,8	1,1	1,2	0,7	0,9
Belgien	0,2	0,6	1,2	0,7	0,3	0,2	0,5
Finnland	0,5	0,3	0,3	0,8	0,4	0,3	0,4
Österreich	0,1	0,2	0,5	0,6	0,4	0,5	0,3
Dänemark	0,1	0,2	0,8	0,4	0,3	0,2	0,3
Spanien	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2
<b>EU-15</b>	10,7	13,8	23,7	20,9	20,8	12,1	16,4
<b>US</b>	50,9	55,4	52,7	53,7	50,7	66,6	53,7
<b>Japan</b>	27,8	23,0	15,0	16,2	19,1	7,0	20,1

Quelle: GD Forschung

Daten: USPTO, Fraunhofer-ISI (Bearbeitung & Berechnungen)

Anm: IRL, EL, P und L wurden wegen geringer Anzahl der Patente nicht aufgeführt

Schlüsseldaten 2002

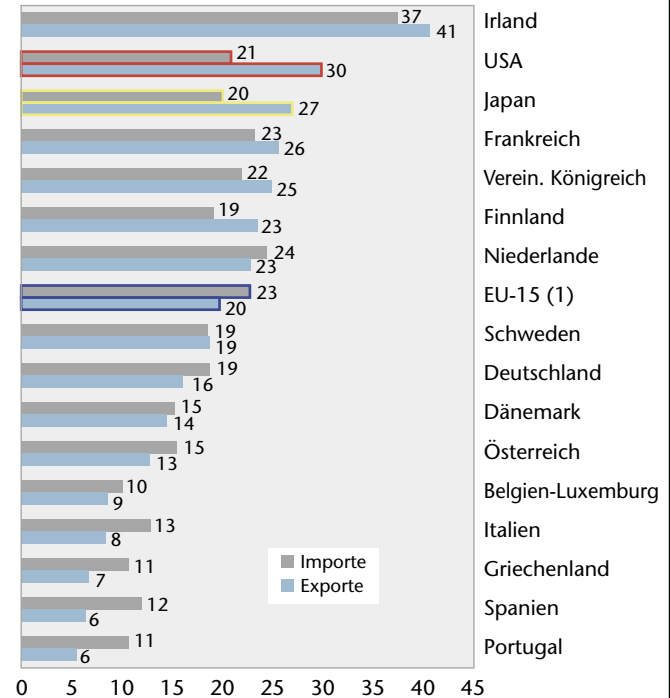
### 3.3 Die ökonomische Verwertung von Technologien

Ein wichtiger Faktor für die Beurteilung der Wettbewerbsfähigkeit eines Landes in der modernen globalen Wirtschaft ist seine Fähigkeit, neue Technologien zu nutzen und ökonomisch zu verwerten. Zwei wesentliche Indikatoren dafür sind der Warenverkehr mit Spitzentechnologieprodukten und die technologische Zahlungsbilanz.

#### Nationale Leistungsfähigkeit im Warenverkehr mit Spitzentechnologieprodukten

Spitzentechnologieexporte geben im Allgemeinen Auskunft darüber, wie weit ein Land das Ergebnis seiner FuE-Tätigkeiten auf globalen Märkten umsetzen kann. Außerdem enthalten und verbreiten diese Produkte viele Technologien, die sowohl die Wirtschaft als auch die Gesellschaft beeinflussen. Schaubild 3.3.1 zeigt, dass mit ungefähr 20% der Anteil der EU-Staaten an Spitzentechnologieexporten und -importen geringer ist als die Anteile der USA und Japans. Nur Irland kann in beiden Kategorien auf einen höheren Anteil verweisen. Bei den Mitgliedstaaten mit den geringsten Anteilen liegen die Importe über den Exporten, was darauf schließen lässt, dass nur wenige derartige Produkte im eigenen Land produziert werden. Diese Zahlen spiegeln daher auch Unterschiede in der Wirtschaftsstruktur wider. Außerdem können die Werte einiger Länder stark durch das Vorhandensein ausländischer multinationaler Unternehmen beeinflusst sein.

Schaubild 3.3.1. Hochtechnologiewarenverkehr als Prozentsatz des gesamten Warenverkehrs (2000)



Quelle: GD Forschung  
 Daten: Eurostat (Comext), UN (Comtrade)  
 Anm: (1) EU-15 Werte beinhalten nicht den Handel innerhalb der EU

Schlüsseldaten 2002

## Benchmarking-Indikator

### Anteil der Spitzentechnologieexporte am Weltmarkt

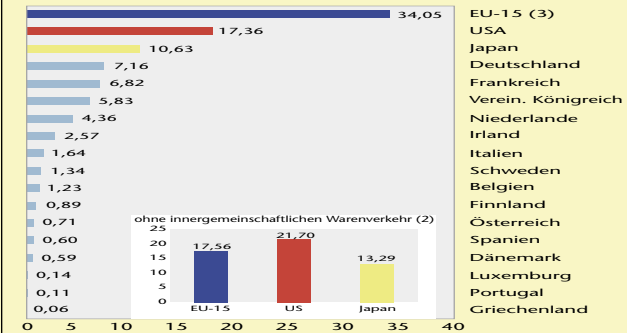
Der Exportanteil von Spitzentechnologie am Weltmarkt ist ein Hinweis darauf, wie stark in einer Volkswirtschaft FuE-intensive Aktivitäten vorhanden sind und wie weit wissenschaftliches und technologisches Wissen für wirtschaftliche Aktivitäten genutzt werden kann. Ein hoher Anteil geht meist Hand in Hand mit hohen Investitionen in FuE, gesteigerter Produktivität und gut bezahlten Arbeitsplätzen für qualifiziertes Personal.

Schaubild 3.3.2 zeigt, dass die EU-Staaten zusammen den höchsten Anteil von mehr als einem Drittel der weltweiten Spitzentechnologieexporte für sich in Anspruch nehmen können. Bei einem Vergleich zwischen der EU und den USA bzw. Japan sollte allerdings der innergemeinschaftliche Warenverkehr ausgeklammert werden. In der Box innerhalb des Schaubilds wird dieser Effekt veranschaulicht.

Wird dieser Aspekt berücksichtigt, so belaufen sich die EU-Exporte in Nicht-EU-Staaten auf einen Anteil von nur 17,6% der weltweiten Exporte, was unter den 21,7% der USA, aber über Japan (13,3%) liegt. Bei den EU-Mitgliedstaaten liegt Deutschland mit 7,2% an der Spitze, gefolgt von Frankreich, dem Vereinigten Königreich und den Niederlanden. Irlands Anteil von 2,6% ist in Relation zu seiner Größe hoch. Die Gründe dafür sind einerseits der expandierende Spitzentechnologiesektor und andererseits das Vorhandensein zahlreicher ausländischer multinationaler Unternehmen in diesem Bereich.

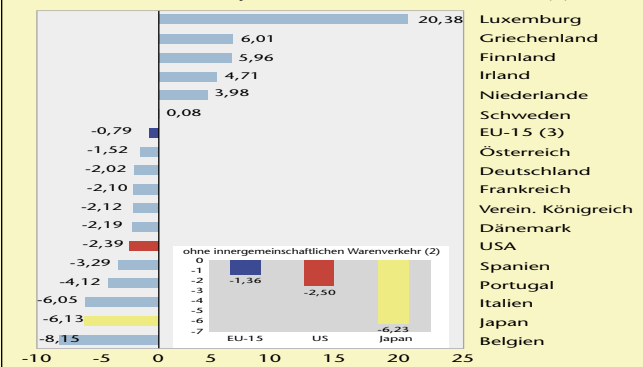
Wie aus Schaubild 3.3.3 ersichtlich ist, waren in den späten 90er Jahren die Wachstumsraten in der Spitzentechnologie sowohl für die EU (-1,4%) als auch für die USA (-2,5%) und Japan (-6,2%) negativ (ohne innergemeinschaftlichen Warenverkehr - kleine Box). Die größten Rückgänge verzeichneten Japan, Belgien und Italien. Luxemburg, Griechenland und Finnland verbuchten die stärksten Zuwächse, unmittelbar gefolgt von Irland und den Niederlanden.

Schaubild 3.3.2. Anteil der Hochtechnologieexporte am Weltmarkt: 2000 (1) %



Quelle: GD Forschung  
 Daten: Eurostat (Comext), UN (Comtrade)  
 Anm: (1) Alle Daten im größeren Schaubild beinhalten die innergemeinschaftlichen Exporte und der Weltmarkt bezieht sich auf alle Hochtechnologieexporte inklusive der innergemeinschaftlichen Exporte (2) Im kleineren Schaubild sind bei EU-15 die innergemeinschaftlichen Exporte nicht enthalten. Die Weltmarkt-anteile beziehen sich auf die gesamten Hochtechnologieexporte ohne innergemeinschaftliche Exporte. (3) beinhaltet innergemeinschaftliche Exporte

Schaubild 3.3.3. Anteil der Hochtechnologieexporte am Weltmarkt: Durchschnittliches jährliches Wachstum 1995-2000 (1) %



Quelle: GD Forschung  
 Daten: Eurostat (Comext), UN (Comtrade)  
 Anm: (1) siehe Anmerkung zu Schaubild 3.3.2



## Benchmarking-Indikator

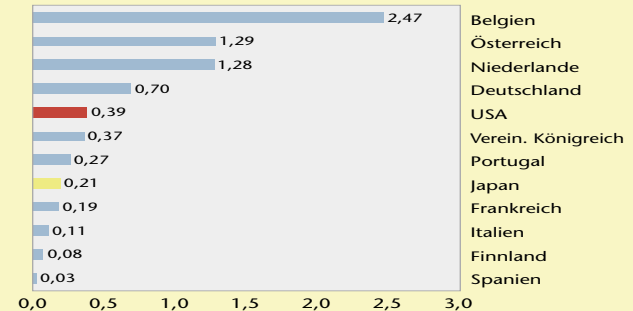
### Einnahmen in der technologischen Zahlungsbilanz als Prozentsatz des BIP

Länder können nicht nur materielles Wissen in Form von Spitzentechnologieprodukten kaufen und verkaufen, sondern auch immaterielles. Diese Transaktionen werden in der technologischen Zahlungsbilanz bewertet, in der die Exporte und Importe eines Landes an Wissen und Dienstleistungen (inklusive Lizenzen, Know-how, Warenzeichen, wissensintensive Dienstleistungen usw.) registriert werden. Der hier analysierte Indikator bezieht sich auf die Technologieexporte eines Landes (Einnahmen in der technologischen Zahlungsbilanz) und ist somit Ausdruck der Wettbewerbsposition eines Landes auf dem internationalen Wissensmarkt. Der Warenverkehr im Technologiebereich ist auch ein wichtiges Mittel zur Durchführung des Technologietransfers.

Schaubild 3.3.4 zeigt beträchtliche Unterschiede zwischen den EU-Staaten. Belgien verzeichnet den höchsten Prozentsatz an Einnahmen in der technologischen Zahlungsbilanz in Relation zum BIP (2,5%) gefolgt von Österreich und den Niederlanden (1,3%). Deutschland liegt ebenfalls vor den USA, während das Vereinigte Königreich und Portugal noch vor Japan liegen. Mit Werten zwischen 0,03% und 0,19% weisen Spanien, Finnland, Italien und Frankreich die geringsten Prozentsätze auf.

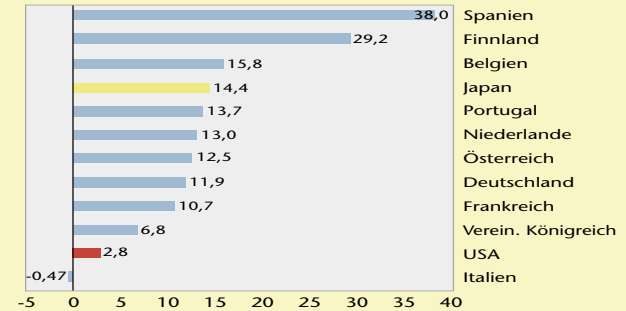
Bei den Wachstumsraten - dargestellt in Schaubild 3.3.5 - wiesen die beiden Länder mit den geringsten Einnahmen in der technologischen Zahlungsbilanz, nämlich Spanien und Finnland, die größten Fortschritte in den späten 90er Jahren auf mit 38% bzw. 29%. Belgien, das die erste Position einnimmt, verzeichnet nach wie vor ein bemerkenswertes Wachstum von 16% pro Jahr. Mit Ausnahme Italiens sind die anderen EU-Staaten hinter Japan, aber vor den USA.

Schaubild 3.3.4. Einnahmen in der technologischen Zahlungsbilanz als % des BIP: letztes vorliegendes Jahr (1)



Quelle: GD Forschung  
 Daten: OECD, Eurostat, Mitgliedstaaten  
 Anm: (1) E,FIN: 1998; F,USA: 1999. Alle anderen Länder: 2000. EU-Durchschnitt kann nicht berechnet werden. Schlüsseldaten 2002

Schaubild 3.3.5. Durchschnittliches jährliches Realwachstum (%) der Einnahmen in der technologischen Zahlungsbilanz: letzte vorliegende Jahre (1)



Quelle: GD Forschung  
 Daten: OECD, Eurostat, Mitgliedstaaten  
 Anm: (1) berechnet in KKS zu Preisen 1995. E,FIN: 1995-1998; USA,F: 1995-1999; P,UK: 1996-2000. Alle anderen Länder: 1995 bis 2000. EU-Durchschnitt kann nicht berechnet werden. Schlüsseldaten 2002

## Partnerländer des EU-Warenverkehrs im Bereich der Spitzentechnologie

Welche Länder sind für die EU die wichtigsten Partner im Warenverkehr mit Spitzentechnologie? Tabelle 3.3.1 zeigt, dass der größte Teil, d.h. ungefähr ein Viertel der EU-Spitzentechnologieexporte, in die USA gehen. In einigem Abstand folgen die Schweiz und Japan. Die Türkei und Kanada, die zwischen 1995 und 2000 die höchsten Wachstumsraten verzeichnen konnten, befinden sich ebenfalls unter den 10 wichtigsten Ländern, des Weiteren einige rasch wachsende asiatische Länder, unter ihnen China.

**Tabelle 3.3.1. EU- Exporte und Importe von Spitzentechnologieprodukten: Liste der jeweils 10 wichtigsten Länder:**

EU-15 Exporte: Zielland				EU-15 Importe: Herkunftsland			
Platz	Land	Anteil d.EU Exporte (2000) %	Durchschn. jähr.Wachst. (1995-2000) %	Platz	Land	Anteil d.EU Importe (2000) %	Durchschn. jähr.Wachst. (1995-2000) %
1.	USA	27,7	19,6	1.	USA	35,6	18,1
2.	Schweiz	7,3	15,2	2.	Japan	11,8	11,4
3.	Japan	4,6	10,8	3.	China	6,2	36,4
4.	China	3,4	15,9	4.	Taiwan	6,1	23,0
5.	Türkei	2,8	27,0	5.	Schweiz	5,0	15,0
6.	Singapur	2,8	16,4	6.	Singapur	4,6	13,9
7.	Hong Kong	2,6	8,1	7.	Südkorea	4,5	27,6
8.	Kanada	2,5	24,5	8.	Malaysia	3,7	16,5
9.	Taiwan	2,3	22,2	9.	Kanada	2,4	20,5
10.	Südkorea	2,1	17,9	10.	Philippinen	2,0	42,7

Quelle: GD Forschung  
Daten: Eurostat, Comext

Schlüsseldaten 2002

Das wichtigste Herkunftsland für EU-Spitzentechnologieimporte sind die USA mit ungefähr einem Drittel, gefolgt von Japan und China. Taiwan liegt mit 6,1% an vierter Stelle. Chinas starke Zuwachsraten zwischen 1995 und 2000 sind mit 36,4% bemerkenswert. Sie werden nur noch von den Philippinen mit 42,7% übertroffen.

## Ausblick

Die in diesem Kapitel behandelten Indikatoren für wissenschaftliche, technologische und innovative Leistungen ergeben ein uneinheitliches Bild. Es sind nicht immer dieselben Länder an der Spitze und auch bei den Ländern, die die Schlusslichter bilden, gibt es Unterschiede. Der Grund dafür sind die stark unterschiedlichen wissenschaftlichen und technologischen Spezialisierungsmuster der EU-Länder, in denen langjährige Traditionen in Industrie und Wissenschaft zum Ausdruck kommen, die beständig sind und sich nur langsam ändern.

Die EU-Staaten erbringen im Allgemeinen gute Leistungen im Bereich der Wissenschaft, aber im technologischen Bereich leisten sie weniger als ihre Konkurrenten. Diese Diskrepanz lässt darauf schließen, dass es den EU-Staaten nicht gelingt, ihr wissenschaftliches und technologisches Potenzial in dem Ausmaß zu nutzen, in dem dies in den USA und in Japan der Fall ist.

Eine Erklärung dafür könnte das ausgeprägte Vorhandensein von Hochtechnologiebranchen in den USA sein, während in Europa nach wie vor Branchen der höherwertigen Technologie dominieren. Diese Bereiche der Industrie sind allgemein weniger wissensintensiv und es fällt ihnen auch schwer, diesen neuen Weg einzuschlagen. Als Folge dessen machen sie von dem verfügbaren Wissen weniger Gebrauch. In den USA ist genau das Gegenteil der Fall. Dort ist der Anteil der wissensintensiven Industrien viel höher und sie nutzen das vorhandene Wissen in viel größerem Ausmaß.

Die wirtschaftliche Entwicklung Irlands lässt den Schluss zu, dass ausländische Direktinvestitionen und Spitzentechnologieimporte dazu beitragen können, die erforderlichen Strukturänderungen in den Ländern zu beschleunigen.

Im nachfolgenden Kapitel wird dieser Punkt weiter erörtert, indem die Indikatoren betreffend den Einfluss der wissensbasierten Wirtschaft auf die Wettbewerbsfähigkeit analysiert werden.

## Teil 4: Auswirkungen der wissensbasierten Wirtschaft auf die Wettbewerbsfähigkeit

Ausbildung, wissenschaftlicher Fortschritt und Innovationen waren seit jeher entscheidende Komponenten wirtschaftlicher Aktivität und wichtige Quellen für Wettbewerbsfähigkeit. Durch den Übergang zu einer wissensbasierten Wirtschaft steigt das Niveau der Wettbewerbsfähigkeit unserer Wirtschaft. Einerseits kommt den Sektoren und Industrien, die in hohem Maß Wissen generieren und nutzen, immer mehr Bedeutung zu und sie müssen gegen weltweite Konkurrenz antreten, andererseits beeinflusst die allgegenwärtige Einbindung von Wissen in unsere Wirtschaft auch die Produktionsmethoden und wirkt sich daher auf die gesamtwirtschaftliche Leistung und Wettbewerbsfähigkeit aus.

Anhand entsprechender Benchmarking-Indikatoren werden in diesem Abschnitt die Auswirkungen der wissensbasierten Wirtschaft auf wirtschaftliche Aspekte wie z.B. die Arbeitsproduktivität, die Wertschöpfung und die Beschäftigung sowohl für Branchen mit Spitzen- und höherwertiger Technik als auch für den wissensintensiven Dienstleistungsbereich analysiert.

### Wichtige Ergebnisse

- Bei der Arbeitsproduktivität kann sich die EU gegen die USA behaupten und bessere Ergebnisse als Japan vorweisen. Dies gilt für den EU-Durchschnitt und für die meisten EU-Mitgliedstaaten. Das Leistungsgefälle zwischen den USA und der EU bei der Leistung pro Kopf ergibt sich hauptsächlich aus der geringeren Beschäftigungsquote in der EU und der geringeren Anzahl an Arbeitsstunden pro Arbeitnehmer und Jahr.
- Der Wertschöpfungsanteil der Branchen mit Spitzen- und höherwertiger Technik an der gesamtwirtschaftlichen Leistung der Industrie ist geringer als in den USA und in Japan, aber deren Beschäftigungsquote liegt höher.
- Die Wertschöpfung des wissensintensiven Dienstleistungsbereichs ist zwischen den einzelnen EU-Staaten sehr unterschiedlich, aber in allen bedeutend.
- Verglichen mit dem EU-Durchschnitt sind die Beschäftigtenzahlen in den wissensintensiven Dienstleistungsbereichen in den nördlichen EU-Staaten Schweden und Dänemark relativ hoch und in den südlichen EU-Staaten Portugal, Spanien, Italien und Griechenland relativ gering.

## 4.1 Arbeitsproduktivität

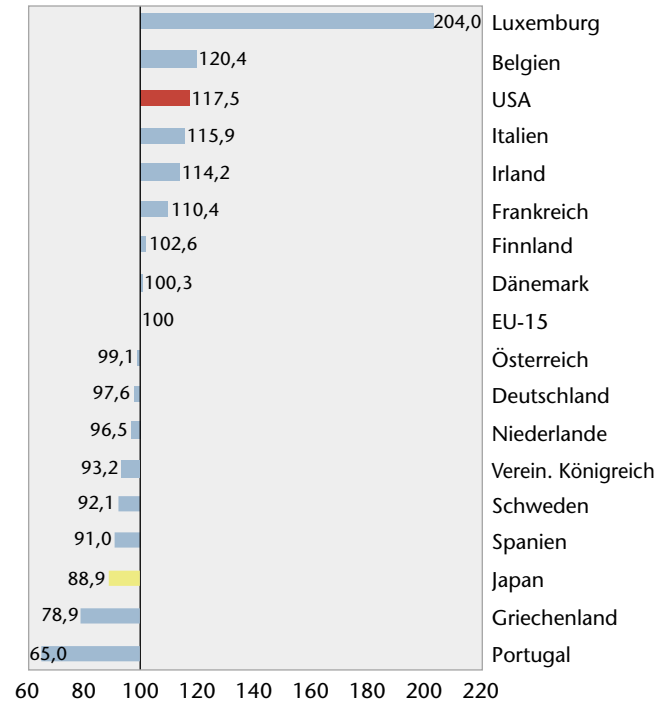
Die Arbeitsproduktivität beinhaltet zwei wichtige Aspekte: das in die Arbeit integrierte Technologieniveau und das Wissen der Arbeitnehmer. Die Fähigkeit der Arbeitnehmer, neue Technologien und Informationen aufzunehmen und sie in ihrer Arbeit umzusetzen, spielt eine wichtige Rolle bei der Nutzung der Vorteile des technologischen Fortschritts. Die Arbeitsproduktivität ist somit ein nützlicher Indikator, denn er gibt Aufschluss darüber, inwieweit Wissen und Technologie in wirtschaftlichen Prozessen eingesetzt werden.

Eine Möglichkeit, die Arbeitsproduktivität zu messen ist die Berechnung des BIP je Arbeitnehmer. Schaubild 4.1.1 zeigt die Werte für die EU, die USA und Japan, vereinheitlicht auf den EU-Durchschnitt.

Vor allem aufgrund seiner speziellen wirtschaftlichen Struktur liegt Luxemburg mit mehr einem Indexwert von mehr als 200 an der Spitze -. Alle anderen Länder befinden sich zwischen 120 und 80, mit Ausnahme Portugals (65). Die USA liegen über dem EU-Durchschnitt, Japan darunter.

Dieses Konzept hat allerdings einige Nachteile: Teilzeitbeschäftigte zum Beispiel werden nicht berücksichtigt. Um ein vollständigeres Bild zu erhalten, wird daher in den nachfolgenden Benchmarking-Indikatoren ein anderes Konzept verfolgt.

Schaubild 4.1.1. BIP (in KKS 2000) je Erwerbstätiger:  
2000 (EU 15=100)



Quelle: GD Forschung  
Daten: Eurostat, NewCronos  
Anm: Daten für P und JP sind geschätzt

Schlüsseldaten 2002

## Benchmarking-Indikator

### Arbeitsproduktivität - BIP je Arbeitsstunde

Dieser Benchmarking-Indikator beschreibt das Verhältnis zwischen den Vorleistungen der Industrie definiert als Anzahl der beschäftigten Arbeitskräfte und der erbrachten Produktion ausgedrückt durch das BIP. Er wird anhand des BIP je geleistete Arbeitsstunde gemessen und in KKS des Jahres 2000 ausgedrückt.

Schaubild 4.1.2 zeigt, dass die Arbeitsproduktivität der EU ähnliche Werte aufweist wie die der USA - ungefähr 32 - und dass beide deutlich über Japan (25) liegen. Innerhalb der EU kann Luxemburg die bei weitem höchste Arbeitsproduktivität (65) verbuchen, obwohl die Tatsache, dass es ein kleines Land ist und eine spezielle wirtschaftliche Struktur aufweist, zu Verzerrungen führen kann. Nur Griechenland und Portugal weisen geringere Werte auf als Japan.

Die restlichen EU-Staaten befinden sich im Bereich zwischen 38 (Belgien und die Niederlande) und 26 (Spanien).

In Schaubild 4.1.3 werden die Wachstumsraten der Produktivität betrachtet. In den späten 90er Jahren konnte die EU ein durchschnittliches jährliches Wachstum von 1,6% verzeichnen, was wiederum dem der USA entspricht, aber hinter Japan liegt (2%). Das dynamischste EU-Land war Irland mit einer Wachstumsrate von beinahe 6% pro Jahr in den späten 90er Jahren. Auch Luxemburg (4,9%) und Finnland (3,3%) lagen über dem Durchschnitt. Die geringsten Wachstumsraten verzeichneten Italien und Spanien mit 0,9%.

Schaubild 4.1.2. Arbeitsproduktivität (BIP je geleistete Arbeitsstunde, KKS 2000), letztes vorliegendes Jahr (1)

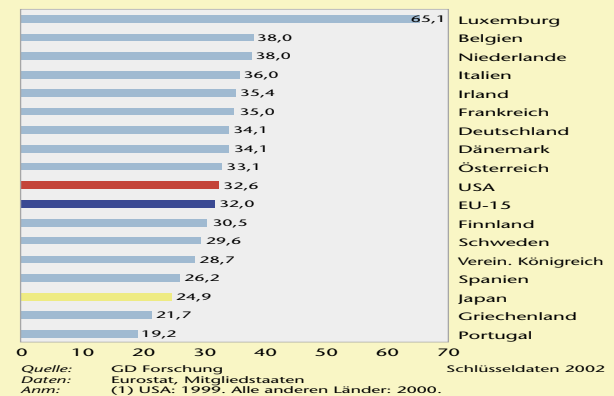
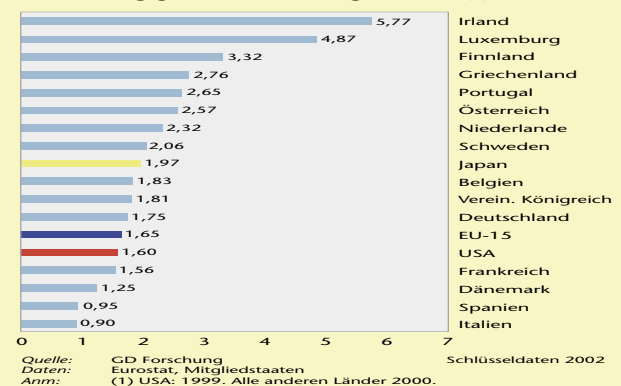


Schaubild 4.1.3. Arbeitsproduktivität (BIP je geleistete Arbeitsstunde, KKS 2000): durchschnittliches jährliches Realwachstum (%) 1995 gegenüber letztem vorliegendem Jahr (1)



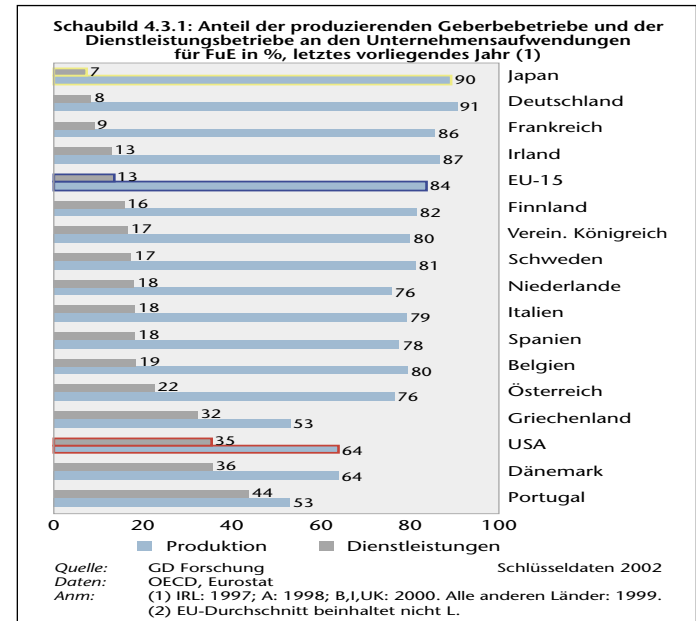
## 4.2 Branchen mit Spitzen- und höherwertiger Technik

Branchen mit Spitzen- und höherwertiger Technik werden durch Ermittlung ihrer durchschnittlichen Aufwendungen für FuE definiert. Die Stärke dieser Hochtechnologiebranchen in einem Wirtschaftsraum zeigt, welche Rolle FuE-intensive Aktivitäten für das Wirtschaftswachstum und die Beschäftigungssituation spielen. Ein großer Anteil an Hochtechnologiebranchen ist auch ein Hinweis auf das Potenzial einer Volkswirtschaft, wissenschaftliches und technologisches Wissen in wirtschaftliche Tätigkeit umzusetzen. Die entsprechenden Benchmarking-Indikatoren auf den nächsten beiden Seiten liefern dazu weiteren Aufschluss.

## 4.3 Wissensintensive Dienstleistungen

Analysiert man die Aufteilung der FuE-Aktivitäten des Unternehmenssektors auf Produktion und Dienstleistungen, wird ersichtlich, auf welche Weise die Generierung und Übernahme von Wissen in einem Wirtschaftsraum erfolgt. Traditionsgemäß wird vom Dienstleistungssektor angenommen, dass er nur bedingt an Forschungsaktivitäten beteiligt ist. In jüngerer Zeit setzte sich jedoch die Erkenntnis durch, dass zumindest einige Teilbereiche des Dienstleistungssektors sowohl sehr innovativ sind als auch eine wichtige Rolle bei der Schaffung wissensbasierter Wirtschaftsräume spielen. Eine geringe Beteiligung an den Forschungsaktivitäten kann jedoch zu Problemen bei der Messung von FuE im Dienstleistungssektor führen.

Mengenmäßig betrachtet findet die Generierung und Übernahme von industriellem Wissen größtenteils im produzierenden Gewerbe statt. Es bestehen allerdings große Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern. In den USA liegen die Investitionen des Dienstleistungsbereichs in Wissen mit 35% eindeutig über denen von EU-15 (durchschnittlich 13%). Nur in zwei EU-Mitgliedstaaten werden anteilmäßig mehr Mittel für FuE-Aufwendungen der Unternehmen im Dienstleistungssektor zugeteilt als in den USA: in Portugal sind es 44% und in Dänemark 36%. Die geringsten Anteile verzeichnen Deutschland mit 8% und Frankreich mit 9%.



## Benchmarking-Indikator

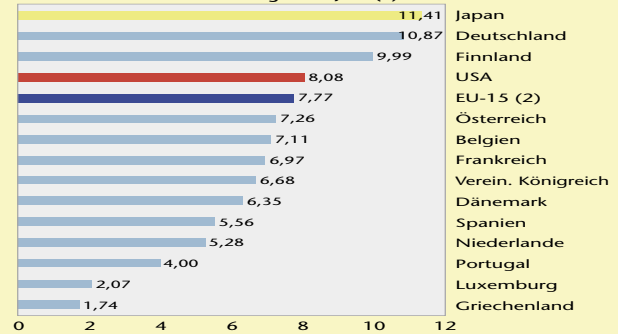
### Wertschöpfung der Branchen mit Spitzen- und höherwertiger Technik

Die Wertschöpfung der Hochtechnologiebranchen als Prozentsatz des gesamten BIP verweist auf die Bedeutung, die ihnen in einem Land zukommt und trägt zur Bewertung ihres Beitrags zum wirtschaftlichen Wachstum bei.

Aus Schaubild 4.2.1 geht hervor, dass 1999 der Anteil der EU an der Wertschöpfung aus Hochtechnologiebranchen im Verhältnis zur Gesamtproduktion bei 7,7% lag. Dieser Wert liegt leicht unter den Zahlen für die USA (8,1%) und weit unter den Zahlen für Japan (11,4%), das von allen analysierten Ländern den größten Anteil für sich beanspruchen kann. Mit 10,9% und 10% sind Deutschlands und Finnlands Abstände zu Japan gering, während Griechenland mit 1,7% weit abgeschlagen ist.

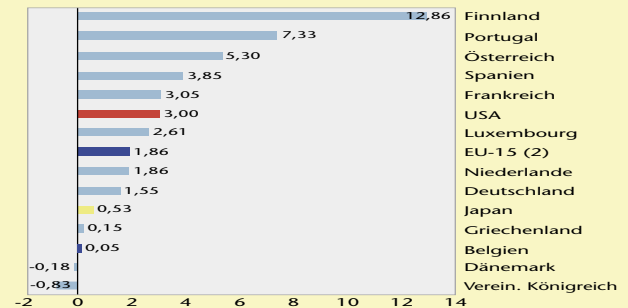
Betrachtet man nun die Entwicklung dieser Anteile, so macht Schaubild 4.2.2 deutlich, dass in den späten 90er Jahren die EU-Anteile im Durchschnitt jährlich um etwas weniger als 2% gestiegen sind. Die USA erzielten 3% Wachstum, Japan hingegen nur 0,5%. Finnland war mit beinahe 13% das dynamischste EU-Land. Dänemark und das Vereinigte Königreich mussten Rückgänge hinnehmen, letzteres in der Höhe von 0,8%.

Schaubild 4.2.1. Anteil der Branchen mit Spitzen- und höherwertiger Technik an der Wertschöpfung in % der Gesamtproduktion, letztes vorliegendes Jahr (1)



Quelle: GD Forschung  
 Daten: Eurostat, Mitgliedstaaten  
 Anm: (1) D, USA: 1998; B, DK, P, EU-15: 1999. Alle anderen Länder 2000. (2) EU-Durchschnitt beinhaltet nicht IRL, I, S. Schlüsseldaten 2002

Schaubild 4.2.2. Anteil der Branchen mit Spitzen- und höherwertiger Technik an der Wertschöpfung in % der Gesamtproduktion: durchschnittliches jährliches Wachstum, 1995 gegenüber letztem vorliegendem Jahr (1)



Quelle: GD Forschung  
 Daten: Eurostat, Mitgliedstaaten  
 Anm: (1) B, D, P: 1995-1999. DK, USA, EU-15: 1995-1998. (2) Für IRL, I, S sind keine Daten vorhanden, daher sind sie im EU-Durchschnitt nicht enthalten. Schlüsseldaten 2002

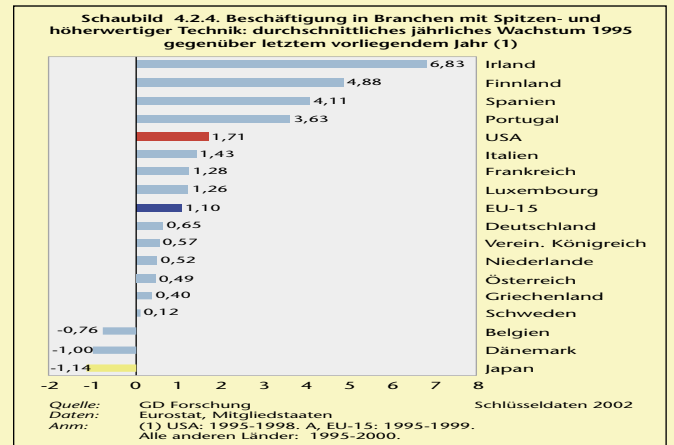
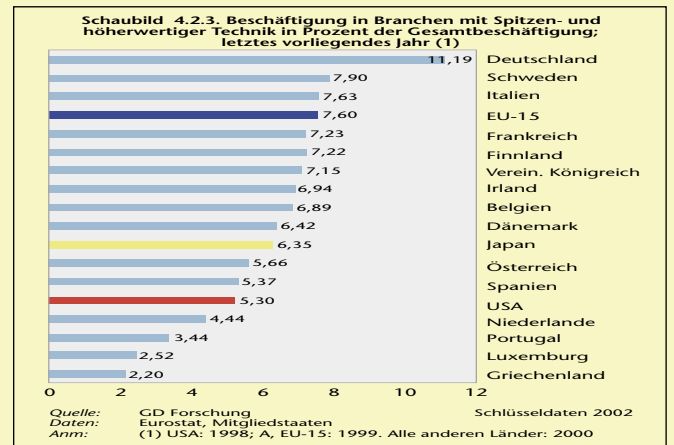
## Benchmarking-Indikator

### Beschäftigung in Branchen mit Spitzen- und höherwertiger Technik

Der Beitrag der Hochtechnologiebranchen ist ein weiterer wichtiger Faktor, der analysiert werden sollte. Die ständig wachsenden Beschäftigungsmöglichkeiten für Arbeitnehmer mit technologischem Wissen sind ein wichtiger Bestandteil einer wissensbasierten Wirtschaft.

Schaubild 4.2.3. verdeutlicht, dass im Jahr 2000 7,6% der Beschäftigten in der EU in Hochtechnologiebranchen arbeiteten. Dieser Anteil liegt somit über dem Japans (5,3%) und dem der USA (6,4%). Den bei weitem höchsten Prozentsatz verzeichnete Deutschland mit 11,2%, während Griechenland nur 2,2% erreichte.

Schaubild 4.2.4 zeigt, dass in den späten 90er Jahren die EU-weite Beschäftigung in diesen Branchen nur mäßig wuchs. Sie lag etwas über 1% und damit unter dem jährlichen Wachstum in den USA (1,7%). Das dynamischste Wachstum konnte Irland mit beinahe 7% verzeichnen, Belgien, Dänemark und Japan mussten sogar Rückgänge von ungefähr 1% hinnehmen.





## Benchmarking-Indikator

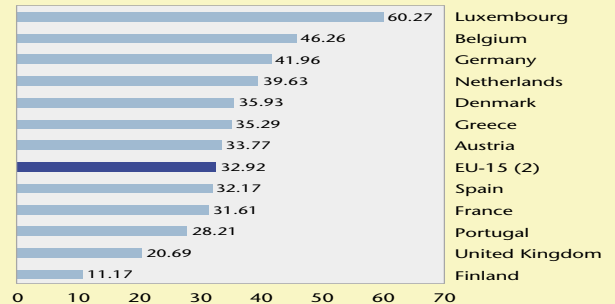
### Wertschöpfung der wissensintensiven Dienstleistungen

Wissensintensive Dienstleistungen kommt in der wissensbasierten Wirtschaft eine ganz besondere Bedeutung zu. Erstens arbeiten im wissensintensiven Dienstleistungsbereich hochqualifizierte Arbeitnehmer, die neues Wissen verkörpern und generieren. Zweitens übernimmt der wissensintensive Dienstleistungsbereich zusätzliche und überbrückende Aufgaben für den Fertigungssektor und andere Dienstleistungsbereiche und trägt damit zur Steigerung der Produktivität bei. Vor allem die Wissensdienstleister sind für die Produktivität bei der Generierung von Wissen von großer Bedeutung.

In Luxemburg ist der Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen am BIP mit mehr als 60% eindeutig am höchsten, da sich die Wirtschaft des Landes stark auf wissensintensive Finanzdienstleistungen spezialisiert hat. Dieser Wert liegt weit über dem EU-Durchschnitt, der sich auf ungefähr 36% beläuft, während die anderen Länder Werte zwischen 47% und 21% verzeichnen können, wie aus Schaubild 4.3.2 hervorgeht.

Schaubild 4.3.3 zeigt, dass vor allem das Vereinigte Königreich, dessen Anteile der wissensintensiven Dienstleistungen am BIP ursprünglich gering waren, Ende der 90er Jahre außergewöhnlich hohe Wachstumsraten verzeichnen konnte. Im Gegensatz dazu mussten Österreich, Frankreich und Spanien, deren Ausgangswerte ebenfalls relativ gering waren, negative Wachstumsraten hinnehmen. Der stärkste Rückgang wurde allerdings in Dänemark registriert.

Figure 4.3.2. Share of total output, value added by knowledge intensive services in %: latest available year (1)



Source: DG Research

Data: Eurostat, Member States

Notes: (1) E: 1998; P,DK,B,EU-15: 1999. All other countries: 2000.

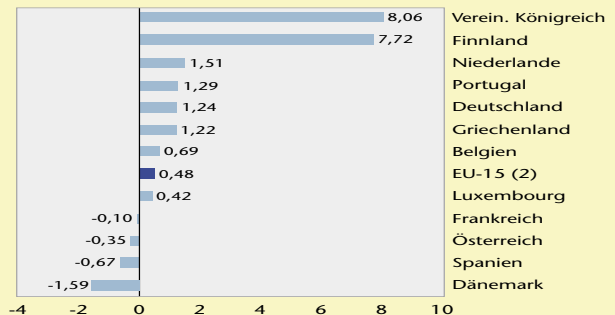
No data for IRL, I, S, which are not in the EU average.

(2) EU average does not include IRL, I, S.

(3) No data for the US and JP.

Key Figures 2002

Schaubild 4.3.3. Durchschnittliche jährliche Wachstumsraten der Wertschöpfung im wissens-intensiven Dienstleistungsbereich in %, 1995 gegenüber letztem vorliegendem Jahr (1)



Quelle: DG Forschung

Daten: Eurostat, Mitgliedstaaten

Anm: (1) E: 1998; P,DK,B,EU-15: 1999. Keine Daten für die USA und JP.

(2) EU-Durchschnitt beinhaltet nicht IRL, I, S.

Schlüsseldaten 2002

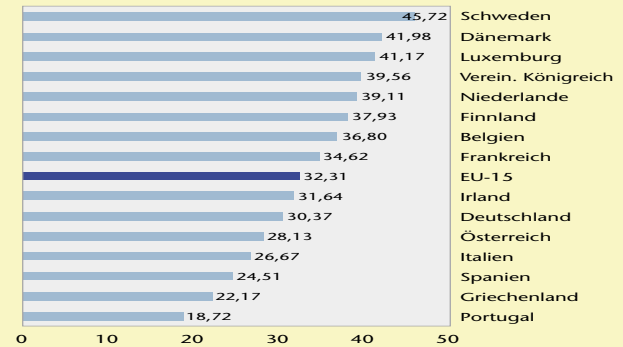
## Benchmarking-Indikator

### Beschäftigung im wissensintensiven Dienstleistungsbereich

Der wissensintensive Dienstleistungsbereich ist vor allem für hochqualifizierte Individuen ein wichtiger Arbeitgeber. Die wichtigste Rolle als Arbeitgeber spielt er in Schweden (45,7%), gefolgt von Dänemark und Luxemburg mit Anteilen über 40% (siehe Schaubild 4.3.4).

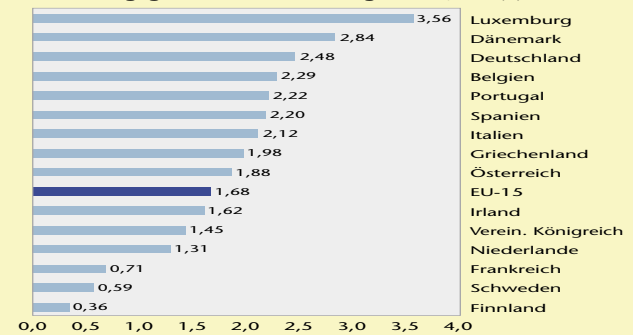
Die meisten neuen hochqualifizierten Arbeitsplätze im wissensintensiven Dienstleistungsbereich werden in Luxemburg und Dänemark geschaffen. In diesen beiden Ländern sind die wissensintensiven Arbeitsplätze bereits sehr zahlreich. Die Wachstumsraten werden in Schaubild 4.3.5 dargestellt. Zu den Ländern, die geringe Wachstumsraten bei der Schaffung von Arbeitsplätzen auf diesem Sektor aufweisen, gehören vor allem Finnland und Schweden, aber auch Frankreich, das schon von einem relativ geringen Anteil an Beschäftigungen im wissensintensiven Dienstleistungsbereich ausging.

Schaubild 4.3.4. Beschäftigung im wissensintensiven Dienstleistungsbereich in % der Gesamtbeschäftigung: letztes vorliegendes Jahr (1)



Quelle: GD Forschung  
Daten: Eurostat, Mitgliedstaaten  
Anm: (1) 2000. Keine Daten für die USA und JP. Schlüsseldaten 2002

Schaubild 4.3.5. Durchschnittliche jährliche Wachstumsraten der Beschäftigung im wissensintensiven Dienstleistungsbereich: 1995 gegenüber letztem vorliegendem Jahr (1)



Quelle: GD Forschung  
Daten: Eurostat, Mitgliedstaaten  
Anm: (1) P: 1998-2000. Alle anderen Länder: 1995-2000. Keine Daten für die USA und JP. Schlüsseldaten 2002

## Ausblick

---

Diese Indikatoren liefern ein komplexes Bild über den Wettbewerb zwischen den Ländern bei der Umsetzung von Wissen in Produkte und Dienstleistungen.

Insgesamt gesehen sind die EU-weiten Ergebnisse gut, aber verglichen mit den USA und Japan könnte manches noch verbessert werden. Die relative Arbeitsproduktivität in der EU ausgedrückt im BIP pro geleisteter Arbeitsstunde lässt den Schluss zu, dass in der EU allgemein überdurchschnittlich viele hochqualifizierte Arbeitskräfte beschäftigt werden. Außerdem ist sie ein Hinweis auf die Integration von Technologien in die Arbeitsprozesse. Obwohl die bestehende Kluft zwischen den USA und Europa hinsichtlich Leistung und Produktion nicht prinzipiell auf Unterschiede in der Arbeitsproduktivität zwischen den beiden Regionen zurückzuführen ist, kommt einer Verbesserung der Produktivität der EU nach wie vor große Bedeutung zu. Dies gilt vor allem um die Gefahr negativer Auswirkungen auf die potenziellen Leistungen der europäischen Wirtschaft zu vermeiden, die eine alternde Bevölkerung verursacht.

Die Branchen mit Spitzen- und höherwertiger Technik tragen wesentlich zur Gesamtbeschäftigung bei, aber in ihrer Wertschöpfung liegen sie hinter Japan. Daraus folgt, dass die Arbeitskräfte im Hochtechnologiebereich weniger produktiv sind als in Japan, was wiederum den Schluss zulässt, dass der EU-Hochtechnologiesektor noch nicht in dem Ausmaß Wissen generiert und umsetzt, in dem es von ihm erwartet wird. Natürlich gibt es auch unter den EU-Staaten Ausnahmen, zum Beispiel die hervorragenden Gesamtleistungen Deutschlands und Finnlands. Durch verschiedene Initiativen der Europäischen Union z.B. aus positiven Beispielen zu lernen (z.B. mittels Benchmarking), bzw. die Bestrebungen insgesamt zu intensivieren (z.B. die Entscheidung des Rats in Barcelona, bis 2010 3% des BIP für FuE aufzuwenden) wurden diese Probleme bereits in Angriff genommen.

Man geht davon aus, dass der wissensintensive Dienstleistungsbereich an Bedeutung für die Produktion und die Beschäftigung in der entstehenden wissensbasierten Wirtschaft gewinnen wird, da er eine besondere Rolle bei der Generierung von Wissen spielt. Das kommt auch im Anstieg der Beschäftigungszahlen in diesem Bereich seit Mitte der 90er Jahre zum Ausdruck. Da für die USA und Japan keine Daten für den wissensintensiven Dienstleistungsbereich verfügbar sind, beschränken sich alle Analysen auf die EU-Länder – auch wenn der Frage nachgegangen wird, ob sich das produzierende Gewerbe mit dem Dienstleistungssektor vergleichen lässt.

## Teil 5: Forschung in EFTA-Ländern und den Beitrittskandidaten: ein großes Potenzial

Die EU hat bereits Forschungspartnerschaften mit den vier EFTA-Staaten (Norwegen, Island, Liechtenstein und Schweiz) abgeschlossen. Die zukünftige Erweiterung umfasst bis zu 13 Kandidatenstaaten (Bulgarien, Zypern, Tschechische Republik, Estland, Ungarn, Lettland, Litauen, Malta, Polen, Rumänien, die Slowakei, Slowenien und die Türkei) und wird noch mehr Möglichkeiten für Forschung und Wissenschaft in der EU eröffnen. Vor allem die Einbindung dieser Länder in das Rahmenprogramm und in den Europäischen Forschungsraum (EFR) eröffnet Europa neue Dimensionen und Chancen.

Gegenwärtig bestehen allerdings große Unterschiede zwischen diesen beiden Gruppen hinsichtlich ihres Forschungspotenzials. Sämtliche EFTA-Länder befinden sich auf einem hohen wirtschaftlichen Niveau und sie verfügen über gut fundierte Innovationssysteme.

Einige Kandidatenstaaten befinden sich im Übergang von der sozialistischen zur Marktwirtschaft, während sich andere wie Zypern, Malta und die Türkei anderen Herausforderungen stellen müssen. Dazu kommt, dass in einigen Ländern die Umformung des Innovationssystems in engem Zusammenhang mit der Privatisierung der vormals staatlichen Unternehmen und ihrer innerbetrieblichen FuE-Aktivitäten steht.

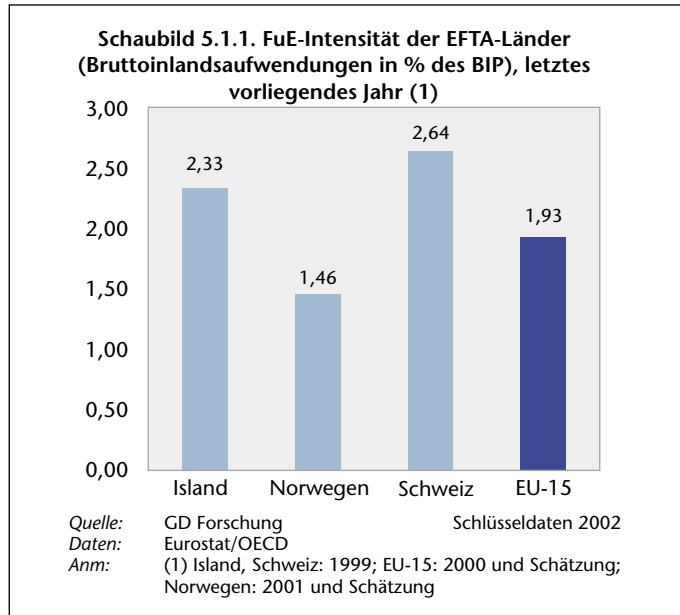
### Wichtige Ergebnisse

- Die EFTA-Länder, deren Einkommensniveau (BIP pro Kopf) über dem EU-Durchschnitt liegt, investieren auch anteilmäßig mehr sowohl in FuE-Aktivitäten (mit der Ausnahme von Norwegen) als auch in die Kapazitäten, wissenschaftliches und technologisches Wissen zu generieren (Humanressourcen in WuT). Auch die wissenschaftlichen und technologischen Leistungen gemessen an Publikationen und Patenten liegen über dem EU-Durchschnitt. Die absoluten Zahlen spiegeln allerdings die geringe Größe dieser Länder wider. Die Spitzentechnologieexporte sind in Island und Norwegen eher gering.
- Trotz der unterschiedlichen Wirtschaftsleistungen der Kandidatenstaaten sind die anteilmäßigen Investitionen für FuE in allen diesen Ländern verglichen mit dem EU-Durchschnitt ähnlich gering. Ein gemeinsames Charakteristikum der Transformationsländer ist allerdings ihr enormes Potenzial, wissenschaftliches und technologisches Wissen zu generieren und zu übernehmen - eine Tatsache, die ihren Ausdruck in der hohen Anzahl der Humanressourcen in WuT findet. Eine weitere Gemeinsamkeit ist, dass die wissenschaftliche und technologische Leistungsfähigkeit gemessen an der Anzahl der Patente und Publikationen in allen Kandidatenländern relativ gering ist. Die, verglichen mit den Patenten, relativ hohe Anzahl an wissenschaftlichen Publikationen in der Gruppe der Transformationsländer, könnte allerdings mit den reichlich vorhandenen Humanressourcen im WuT-Bereich in Zusammenhang stehen. Auch der Anteil an Spitzentechnologieexporten an den Gesamtexporten ist in der Gruppe der Kandidatenstaaten allgemein äußerst gering und liegt weit unter dem EU-Durchschnitt von 19,7%. Daraus wird ihre Spezialisierung auf andere Bereiche außerhalb des Spitzentechnologiebereichs ersichtlich. Mit einem Spitzentechnologieanteil von 64,4% an den Gesamtexporten ist Malta allerdings eine klare Ausnahme und liegt sogar erheblich über dem EU-Durchschnitt. Auch Ungarn und Estland können Werte knapp über dem EU-Durchschnitt verzeichnen - möglicherweise eine Folge intensiver ausländischer Direktinvestitionen.

## 5.1 EFTA-Länder: Generierung von wissenschaftlichem und technologischem Wissen: Investitionen und Leistungsfähigkeit

### Generierung und Übernahme von wissenschaftlichem und technologischem Wissen

Die Investitionen in FuE im Verhältnis zum BIP beschreiben die Bestrebungen eines Landes bei der Generierung und Nutzung von wissenschaftlichem und technologischem Wissen.



Die EFTA-Mitgliedstaaten Island und Schweiz investieren mit 2,3% bzw. 2,6% mehr in die Generierung und Nutzung von wissenschaftlichem und technologischem Wissen als der EU-Durchschnitt (1,9%). Norwegens Forschungsaufwendungen entsprechen 1,5% des BIP. Was die Aufteilung der FuE-Aktivitäten auf die verschiedenen Bereiche anbelangt, so ist der geringe Anteil der öffentlichen Aufwendungen für FuE an den gesamten Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) in der Schweiz wohl am bemerkenswertesten (siehe Schaubild 5.1.1 und Tabelle 5.1.1).

**Tabelle 5.1.1. FuE-Aufwendungen in den EFTA-Ländern (1), 1999**

	FuE Intensität (GERD/BIP) %	Untern.-aufw./BIP ‰	Gesamt Mio Ecu	GERD	
				finanziert durch öffentlicher Sektor %	finanziert durch Unternehmen %
Island	2,33	10,90	188	41,2	43,4
Norwegen	1,46 <sup>2</sup>	9,50	2 733 <sup>2</sup>	42,6	49,5
Schweiz	2,64	19,50	6 865	23,2	69,0
EU-15	1,93 <sup>3</sup>	12,63 <sup>3</sup>	164 228 <sup>3</sup>	56,3 <sup>1</sup>	34,2 <sup>4</sup>

Quelle: GD Forschung  
 Daten: Eurostat/OECD  
 Anm: (1) Für Liechtenstein liegen keine Daten vor.  
 (2) 2001 und Schätzung; (3) 2000 und Schätzung (4) Schätzung.

### Humanressourcen in WuT: Leistungsfähigkeit bei der Generierung von wissenschaftlichem und technologischem Wissen

In den EFTA-Ländern ist - abgesehen von Liechtenstein<sup>8</sup> - der Anteil des FuE-Personals an allen Erwerbspersonen höher als in der EU (9,9 je tau-  
 .....  
 \*) Keine Daten vorliegend.

send Erwerbspersonen), d.h. sie verfügen über mehr Kapazitäten, um wissenschaftliches und technologisches Wissen zu generieren und aufzunehmen (siehe Tabelle 5.1.2). In absoluten Zahlen betrachtet, sind es allerdings mit 4,7% des FuE-Personals der EU recht geringe Werte: In der Schweiz äußert sich die relativ geringe Beteiligung des öffentlichen Sektors an FuE-Aktivitäten auch durch den extrem geringen Anteil von Forschern im diesem Bereich (1,6%). Im Gegensatz dazu liegt die Beschäftigung von Forschern im öffentlichen Sektor in Island mit 27,1% ziemlich hoch.

Tabelle 5.1.2. Humanressourcen in WuT in den EFTA Ländern (1), 1999

			Forscher nach Bereichen			
	FuE Personal VZE (2) je tausend Erw.pers.	Gesamtes FuE-Personal VZE	Gesamt VZE	Öffentlicher sektor %	Unternehm. sektor %	Hochsch. wesen
Island	15,3	2 405	1 614	27,1	36,0	35,9
Norwegen	10,9	25 402	18 295	16,6	53,2	30,2
Schweiz	13,0	52 225	25 755	1,6	62,9	35,5
EU-15	9,9	1 689 490	919 796	14,2	50,0	34,3

Quelle: GD Forschung

Schlüsseldaten 2002

Daten: Eurostat, OECD

Anm: (1) Daten für Liechtenstein liegen nicht vor (2) VZE= Vollzeitinheit

## Wissenschaftliche, technologische und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit

Das BIP pro Kopf der EFTA-Länder - vor allem Norwegens mit 33 490 KKS - liegt erheblich über dem EU-Durchschnitt (23 200 KKS pro Kopf). Mit Ausnahme der Schweiz liegen auch die Wachstumsraten des BIP über denen der EU.

Vor allem in bezug auf die wissenschaftlichen Leistungen, gemessen anhand wissenschaftlicher Publikationen, übertreffen sie die EU (755), wobei die Schweiz mit 1 776 Publikationen je Million Einwohner besonders hervorzuheben ist. Auch die an Patenten je Million Einwohner gemessene technologische Leistung ist in der Schweiz mit 343 bei weitem höher als in der EU (216). Dies gilt auch für Norwegen und Island. Mit 19,7% entspricht der Anteil der Spitzentechnologieexporte ungefähr dem der EU (19,9%), während sich Island mit einem Anteil von 1,7% und Norwegen mit 4,4% offensichtlich nicht auf diese Produkte spezialisiert haben.

Tabelle 5.1.3. Wissenschaftliche, technologische und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der EFTA-Länder

	BIP (1) pro Kopf 2001	durch. jähr. Wachstum BIP % 1995-2000	Patente(2) je Million Einwohner 1999	Publikationen (3) je Million Einwohner 1999	Spitzentech (4) Exporte in % d. Ges. exporte 2000
Island	27 810 <sup>1</sup>	4,79	108	874	1,7
Norwegen	33 490	3,51	109	933	4,4 <sup>6</sup>
Schweiz	27 750 <sup>5</sup>	1,81	343	1 776	19,9
EU-15	23 200 <sup>1</sup>	2,63	126	755	19,7 <sup>7</sup>

Quelle: GD Forschung

Schlüsseldaten 2002

Daten: Eurostat/Europäisches Patentamt/ISI/CWTS/ Comtrade

Anm.: (1) in KKS zu aktuellen Preisen (2) Europäische Patente (3) Publikationen aus 11 Bereichen: Agrar- und Ernährungswissenschaft, Grundlagen-, Lebenswissenschaften, Biologie, Biomedizin und Pharmakologie, Chemie, klinische Medizin und Allgemeinmedizin, Informatik, Geo- und Umweltwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Mathematik und Statistik, Physik und Astronomie (4) Spitzentechnologiebereiche: Luft- und Raumfahrzeugbau, Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte und -einrichtungen, Elektronik, Instrumente, Pharmazeutika, elektrische Maschinen, Chemikalien, nicht elektrische Maschinen, Waffen und Munition (5) Schätzung (6) 1999 (7) Warenverkehr außerhalb der EU

Tabelle 5.2.1 FuE Investitionen und Humanressourcen in WuT in Beitrittskandidatenländern (1), 1999

## 5.2 Kandidatenländer: Generierung von wissenschaftlichem und technologischem Wissen: Investitionen und Leistungsfähigkeit

### Generierung und Übernahme von wissenschaftlichem und technologischem Wissen

Was die FuE-Intensität anbelangt, so liegen alle Kandidatenländer unter dem EU-Niveau (1,9%), obwohl in Slowenien (1,5%) und in der Tschechischen Republik (1,2%) die Aufwendungen für FuE im Verhältnis zum BIP vergleichsweise hohe Werte erzielen. Viele Kandidatenländer (Estland, Polen, Ungarn, die Slowakei und die Türkei) investieren gleich viel in FuE wie die EU-Mitgliedstaaten mit den geringsten FuE-Intensitäten (wie z.B. Griechenland mit 0,7% oder Portugal mit 0,8%). In allen anderen Kandidatenländern ist die FuE-Intensität sehr gering.

Tabelle 5.2.1 zeigt, dass mit Ausnahme Sloweniens (56,9%), der Tschechischen Republik (52,6%) und Rumäniens (50,2%) in beinahe allen Kandidatenländern der Anteil der vom Unternehmenssektor finanzierten FuE unter dem EU-Durchschnitt von 56,3% liegt.

### Humanressourcen in WuT: Kapazitäten für die Generierung von technologischem und wissenschaftlichem Wissen

Die Kandidatenländer verfügen heute über ein enormes Potenzial, um wissenschaftliches und technologisches Wissen zu produzieren. Während ihre in FuE beschäftigten Erwerbspersonen 15,2% und ihre Forscher (in Volzeiteinheiten) 17,8% des vergleichbar verfügbaren Humankapitals in der EU ausmachen, betragen die gesamten Aufwendungen für FuE in diesen Ländern nur 2,4% der EU-Werte.

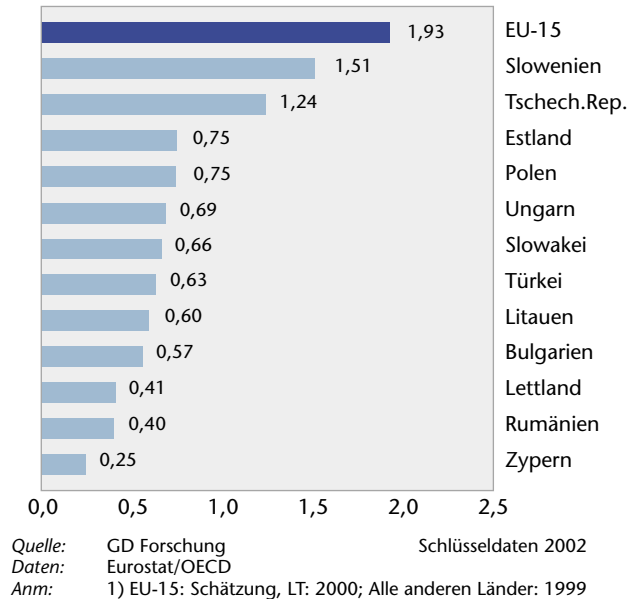
Quelle: Daten: Anm:	FuE Intensität (GERD/ BIP) %	BRD /BIP %	GERD		FuE Personal VZE je tausend Erwerbstätige	Gesamt FuE Personal VZE	Gesamt VZE	Forscher nach Sektoren		
			Total Mio ecu	finanziert durch Öffentl. Sektor %				finanziert durch Unter-nehmen %	Regie-rungs-sektor %	Unter-nem-sektor %
EU-15	1,93*	12,63*	164 228*	34,2	56,3	1 689 490	919 796	14,2	50,0	34,3
Bulgarien	0,57	1,16	69	69,7	22,8	16 087	10 580	66,7	11,8	20,9
Zypern	0,25	0,50	21	68,5	17,4	681	278	29,7	23,1	42,7
Tsch. Rep.	1,24	7,81	641	42,6	52,6	24 106	13 535	31,6	42,9	25,0
Estland	0,75	1,79	37	64,8	24,2	4 545	3 002	20,7	12,6	66,3
Ungarn	0,69	2,76	309	53,2	38,5	21 329	12 579	36,2	25,9	37,9
Lettland	0,41	0,70	26	55,6	15,7	4 301	2 626	28,6	7,3	64,1
Litauen <sup>1</sup>	0,60	1,29	73	·	·	11 791	7 777	32,9	3,7	63,4
Polen	0,75	3,08	1 086	58,5	38,1	82 368	56 433	19,2	18,3	62,5
Rumänien	0,40	2,99	134	46,7	50,2	14 091	23 473	24,3	65,8	9,9
Slowakei	0,66	4,16	126	47,9	49,9	44 889	9 204	26,4	27,4	46,2
Slowenien	1,51	8,32	284	36,8	56,9	8 495	4 427	34,1	34,8	29,5
Türkei	0,63	2,40	1 094	47,7	43,3	24 267	20 065	10,9	16,2	72,9
EU-15	1,93*	12,63*	164 228*	34,2	56,3	1 689 490	919 796	14,2	50,0	34,3

1) Daten für Malta liegen nicht vor  
 2) VZE = Volzeiteinheit  
 3) 2000  
 4) Alle Werte für Litauen sind aus 2000

5) 2001  
 6) 2000 und Schätzung  
 7) Schätzung  
 Aufgrund unterschiedlicher statistischer Einleitungssysteme kann die Vergleichbarkeit der Daten eingeschränkt sein

Schlüsseldaten 2002

**Schaubild 5.2.1. FuE-Intensität der Kandidatenländer (GERD in % des BIP), letztes vorliegendes Jahr (1)**



Die Aufteilung der Forscher auf öffentlicher Sektor-, Unternehmenssektor und Hochschulwesen gibt Hinweise darauf, wo aktuelle Kapazitäten zur Produktion und Übernahme von wissenschaftlichem und technologischem Wissen auszumachen sind. Abgesehen von Rumänien (65,8%) liegt der Anteil des Unternehmenssektors in allen Ländern erheblich unter dem der EU (50%). In einigen Ländern ist der Anteil dieses Sektors besonders ge-

ring - zum Beispiel in Litauen (3,7%) oder Lettland (7,3%), was auf eine sehr geringe Kapazität des Unternehmenssektors, wissenschaftliches und technologisches Wissen zu generieren und zu absorbieren schließen lässt. Die tatsächlichen gewinnorientierten FuE-Aktivitäten des Unternehmenssektors, die in den Betrieben durchgeführt werden, können allerdings nur mit Hilfe zusätzlicher Informationen über den gegenwärtigen Stand der Privatisierungen in den Transformationsländern ermittelt werden.

Mit der Ausnahme von Rumänien spielen in vielen Kandidatenländern Forscher in der Hochschulausbildung eine bedeutende Rolle. Mit 72,9% beschäftigt die Türkei die Mehrheit der Forscher in diesem Bereich; in Estland, Lettland, Litauen und Polen sind es ebenfalls mehr als 60%. Nur in Bulgarien liegt der öffentliche Sektor an erster Stelle.

### Wissenschaftliche, technologische und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit

Das durchschnittliche BIP pro Kopf für die gesamte EU (23 200 KKS pro Kopf) liegt erheblich über den Werten der Kandidatenländer, die nur auf Zahlen zwischen 5 000 und 18 500 KKS verweisen können. Aus diesen Zahlen geht auch hervor, dass zwischen diesen Ländern sehr große Unterschiede bestehen. Zypern und Slowenien erreichen beinahe 20 000 KKS, während in der Türkei, Bulgarien und Rumänien erheblich geringere Werte registriert wurden. In Rumänien und Bulgarien könnten sich die schwachen Ergebnisse beim BIP pro Kopf aus der nach wie vor stattfindenden Umbildung des Wirtschaftssystems erklären.

Was die technologischen Leistungen angeht- gemessen an der Anzahl an Patentanmeldungen je Million Einwohner, am Europäischen Patentamt-, rangieren alle Kandidatenländer mit Werten von einem bis 22 Patenten beim EPA je Million Einwohner weit hinter dem EU-Durchschnitt von 126. In vielen Kandidatenländern liegt dies darin begründet, dass dem



Recht an geistigem Eigentum erst seit Einführung der Marktwirtschaft praktische Bedeutung zukommt.

Bei der Generierung von wissenschaftlichem Wissen – gemessen anhand der Publikationen je Million Einwohner -, erzielen zahlreiche Kandidatenländer allerdings bessere Ergebnisse. Hier ist der Unterschied zwischen ihnen und dem EU-Durchschnitt (755) bei weitem geringer als bei den Patenten. Mit 577 Publikationen je Million Einwohner nimmt Slowenien die Führungsposition ein. Interessanterweise liegt es auch bei den Patenten je Million Einwohner an der Spitze. Die relativ hohe Anzahl an wissenschaftlichen Publikationen in den meisten Transformationsländern unter den Kandidatenländern hängt wahrscheinlich mit den reichlich vorhandenen Humanressourcen in WuT zusammen. (siehe Tabelle 5.2.2)

Der Anteil der Spitzentechnologieexporte an den Gesamtexporten ist innerhalb der Gruppe der Kandidatenländer allgemein sehr gering. Er liegt zwischen 2% und 8% und damit weit unter dem EU-Durchschnitt von 19,7%. Daraus lässt sich eine Spezialisierung dieser Länder auf Sektoren, die nicht in den Spitzentechnologiebereich fallen, schließen. Mit einem Anteil der Spitzentechnologieexporte von 64,4% an den Gesamtexporten stellt Malta allerdings eine klare Ausnahme dar und liegt damit auch eindeutig über dem EU-Durchschnitt. Aufgrund beträchtlicher ausländischer Direktinvestitionen in diesen Sektor verzeichnen Ungarn (22,9%) und Estland (21,7%) ebenfalls Anteile über dem EU-Durchschnitt.

**Tabelle 5.2.2. Wissenschaftliche, technologische und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Kandidatenländer**

	BIP (1) pro Kopf 2001	Durchschn. jährl. Wachst.d. BIP % 1995-2000	Patente (2) je Million Einwohner 1999	Publikationen (3) je Million Einwohner 1999	Hochtech. (4) Exporte in % Gesamt Exporte 2000
Bulgarien	6 510	-0,83	3	185	2,3 <sup>6</sup>
Zypern	18 460	3,78	7	170	2,7
Tsch.Rep.	13 280	1,22	10 <sup>5</sup>	352	7,8
Estland	9 820	4,90	2	330	21,7
Ungarn	11 880	4,02	12	370	22,9
Lettland	7 710	5,28	3	143	2,2
Litauen	8 730	3,33	1	127	2,7
Malta	:	4,37	5	67	64,4
Polen	9 210	5,14	1	221	2,1 <sup>7</sup>
Rumänien	5 860	-1,33	1	70	4,5
Slowakei.	11 060	3,78	:	293	4,1 <sup>7</sup>
Slowenien	15 970	4,34	22	577	3,7 <sup>7</sup>
Türkei	5 210	3,95	:	69	4,0
EU-15	23 200 <sup>8</sup>	2,63	126	755	19,7 <sup>9</sup>

Quelle: GD Forschung

Schlüsseldaten 2002

Daten: Eurostat/Europäisches Patenam/ISI/CWTS/ Comtrade

Anm: (1) in KKS zu aktuellen Preisen(2) Europäische Patente (3) Publikationen aus 11 Bereichen: Agrar- und Ernährungswissenschaft, Grundlagen-Lebenswissenschaften, Biologie, Biomedizin und Pharmakologie, Chemie, klinische Medizin und Allgemeinmedizin, Informatik, Geo- und Umweltwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Mathematik und Statistik, Physik und Astronomie (4) Spitzentechnologiebereiche: Luft- und Raumfahrzeugbau, Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte und -einrichtungen, Elektronik, Instrumente, Pharmazeutika, elektrische Maschinen, Chemikalien, nicht elektrische Maschinen, Waffen und Munition (5) Die Daten der tschechischen Republik und der Slowakei konnten nicht separat behandelt werden. (6) 1997 (7) 1999 (8) Schätzung (9) Warenverkehr außerhalb der EU

## Ausblick

---

Sowohl die Einbindung der EFTA und der Kandidatenländer in das Europäische Forschungsrahmenprogramm und den Europäischen Forschungsraum (EFR) als auch die zukünftige Erweiterung der EU eröffnet der europäischen Forschung und ihrer Wettbewerbsfähigkeit zahlreiche neue Möglichkeiten.

Aufgrund ihrer Vielfältigkeit - seien es ihre Wirtschaftsleistung, sektorale Spezialisierung, technologische Profile, unterschiedliche geschichtliche Erfahrungen, ihre kulturelle Vielfalt auf nationaler und regionaler Ebene, natürliche Vorkommen oder politische Ausrichtungen, um hier nur einige Aspekte zu nennen - können alle Länder Europas die Leistungsfähigkeit des EFR in seiner Gesamtheit fördern und steigern.

Zweifellos sind neue und zweckorientierte Politiken und Strategien erforderlich, um die Synergien, die sich aus dem Potenzial an Humanressourcen in WuT ergeben, zu intensivieren. Ein derartiges Ziel wäre zum Beispiel die Steigerung der Mobilität der Forscher im gesamten EFR. Die gegenwärtig schwachen Investitionen in FuE-Aktivitäten und die vergleichsweise geringe Anzahl an Personen, die FuE-Leistungen erbringen, sind ein Hinweis auf die unzureichende Nutzung der Humanressourcen in WuT. Angesichts der enormen Kapazität, die für die Generierung und die Übernahme von Wissen in einem erweiterten Europa besteht, bedarf es nicht nur größerer Investitionen sondern auch einer besseren Koordinierung nationaler Politiken.

# Anhang I: Makroökonomische and demografische Basisdaten

Tabelle I. Makroökonomische und demografische Basisdaten für die EU-Mitgliedstaaten, die USA und Japan

	BIP		Einwohner		Junge Bevölkerung (25-35)		Erwerbstätige		Arbeitslosigkeit	
	in Mio € 2000	Wachst (%) 1995-2000	in Mio 2000	Wachst (%) 1995-2000	in 1000 2000	Wachst (%) 1995-2000	in 1000 2000	Wachst(%) 1995-2000	in 1000 2001	Wachst (%) 1995-2001
Belgien	248 338	3,24	10,24	0,21	1 459	-1,48	4 120	1,67	286	-5,72
Dänemark	176 490	5,07	5,33	0,43	798	-0,24	2 725	0,87	123	-6,86
Deutschland	2 025 534	1,50	82,16	0,15	12 167	-2,86	36 324	0,30	3 073	-0,22
Griechenland	122 986	6,47	10,54	0,19	1 618	0,88	3 946	0,65	457	2,85
Spanien	608 787	6,38	39,44	0,13	6 534	0,79	14 450	3,74	1 892	-7,43
Frankreich	1 404 775	3,41	59,23	0,41	8 592	-0,16	23 388	1,18	2 221	-3,78
Irland	103 470	15,25	3,78	0,98	567	2,11	1 672	5,79	68	-14,71
Italien	1 165 677	6,80	57,68	0,14	9 185	0,14	20 930	0,97	2 248	-2,43
Luxemburg	20 564	8,25	0,44	1,39	68	-0,23	262	4,14	4	-3,82
Niederlande	401 089	5,82	15,86	0,56	2 491	-0,97	7 860	2,99	198	-13,63
Österreich	204 843	2,64	8,11	0,16	1 277	-2,11	3 683	0,04	137	-1,31
Portugal	115 262	6,89	10,24	0,41	1 648	2,91	4 909	1,90	212	-7,81
Finnland	131 229	5,82	5,17	0,28	662	-2,20	2,367	3,27	238	-7,61
Schweden	248 479	6,24	8,86	0,10	1 237	-0,19	4 125	-0,04	225	-8,26
Ver. Königreich	1 547 902	12,27	59,62	0,38	8 943	-0,98	27 793	1,32	1 485	-7,89
<b>EU-15</b>	8 525 424	5,34	377,89	0,27	57 177	-0,77	158 555	1,30	12 861	-4,41
<b>US</b>	10 689 461	13,57	278,06	0,93	37 189	-1,84	147 036	2,03	6 740	-1,55
<b>Japan</b>	5 162 452	4,99	127,29	0,23	18 567	1,88	66 570	0,61	3 398	8,35

Quelle: GD Forschung

Schlüsseldaten 2002

Daten: BIP, Erwerbstätige/Arbeitslose: Eurostat. (Jüngere) Bevölkerung: OECD

Anm: BIP: Daten für B, DK, EL, E, F, IRL, I, A, P, FIN, S, UK, EU-15 sind Schätzungen. Einwohner: EU, US, JP: 2001. Jüngere Bevölkerung: EU-Durchschnitt beinhaltet nicht L. Erwerbstätige USA: 1999

## Verwendete Symbole

:	keine Daten verfügbar
-	Null
0	weniger als 0,5 Einheiten

## Ländercodes

B	Belgien	NL	Niederlande
DK	Dänemark	A	Österreich
D	Deutschland	P	Portugal
EL	Griechenland	FIN	Finnland
E	Spanien	S	Schweden
F	Frankreich	UK	Vereinigtes Königreich
IRL	Irland		
I	Italien	US	USA
L	Luxemburg	JP	Japan
EU-15	Europäische Union (15 Mitgliedstaaten)		

## Allgemeine Indikatoren

### Bruttoinlandsprodukt (BIP)

*Definition:* Die Daten für das Bruttoinlandsprodukt (BIP) wurden in Einklang mit der Definition der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (Definition ESA 1995) erhoben.

Quelle: Eurostat.

### Industrieproduktion

*Definition:* Die Industrieproduktion wird als das Inlandsprodukt der Industrie (DPI) definiert.

*Quellen:* OECD und Mitgliedstaaten. Für Japan nationale Quellen.

## Kleine und mittlere Unternehmen

*Definition:* Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) werden definiert als Unternehmen, die weniger als 250 Personen beschäftigen, einen Jahresumsatz von höchstens 40 Mio. ECU/Euro erzielen oder eine Jahresbilanzsumme von höchstens 27 Mio ECU/Euro aufweisen und das in Absatz 3 der Empfehlung der Kommission 96/280/EG vom 3. April 1996 definierte Unabhängigkeitskriterium erfüllen. Die von den KMU eingegangenen Daten stimmen allerdings nicht immer mit der Eurostat-Definition überein. Die japanische Definition von KMU bezieht sich auf Unternehmen mit weniger als 300 Arbeitnehmern.

*Quellen:* Mitgliedstaaten, Japan (Bericht über die Erhebung zu Forschung und Entwicklung, Statistics Bureau) und USA (NSF).

## Kaufkraftstandard (KKS)

*Definitionen:* Finanzwirtschaftliche Gesamtsummen werden über den Kaufkraftstandard (KKS) ausgedrückt und nicht in auf Wechselkursen basierenden ECU/Euro. Der KKS begründet sich auf dem Vergleich der Preise repräsentativer und vergleichbarer Güter oder Dienstleistungen in verschiedenen Ländern, in verschiedenen Währungen zu einem bestimmten Zeitpunkt. Die Berechnung der FuE-Investitionen in realer Kaufkraft beruht auf einem konstanten KKS 1995.

*Quelle:* Eurostat [siehe z.B. Forschung und Entwicklung: Jahresstatistik, Daten 1990-2000 (2001) durch Eurostat]

## Teil 1: Investitionen in Wissen

### Gesamtinvestitionen in FuE

*Definition:* In Übereinstimmung mit der Definition im Frascati Handbuch der OECD werden die Gesamtaufwendungen für Forschung und Entwicklung als Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) definiert. Die

selbe Methodik findet auch auf die Daten betreffend die Finanzierung und Durchführung von FuE Anwendung, die mit der Finanzierung / Durchführung der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE in Zusammenhang stehen.

*Quellen:* Eurostat, Mitgliedstaaten, OECD für die USA, OECD und nationale Quellen für Japan.

### Forschungsanteil am jährlichen Staatshaushalt

*Definition:* In Übereinstimmung mit den Definitionen des Frascati Handbuchs der OECD wird der Forschungsanteil am jährlichen Staatshaushalt als staatliche Mittelzuweisungen oder als Auslagen für FuE (GBAORD) definiert (mit Ausnahme Japans).

*Quellen:* Eurostat und EU-Mitgliedstaaten. Für die USA: NSF.

### Staatlich finanzierte FuE im Unternehmenssektor

*Definition:* In Übereinstimmung mit den Definitionen des Frascati Handbuchs der OECD wird die staatlich finanzierte FuE im Unternehmenssektor als staatlich finanzierte Aufwendungen des Unternehmenssektors für FuE definiert.

*Quellen:* OECD, Mitgliedstaaten und Japan.

### Aufwendungen der Industrie für Forschung und Entwicklung

*Definition:* In Übereinstimmung mit der Definition des Frascati Handbuchs werden die Aufwendungen der Industrie für Forschung als Bruttoinlandsaufwendungen des Unternehmenssektors für FuE (GERD) definiert.

*Quellen:* Mitgliedstaaten; OECD für die USA; OECD und nationale Quellen für Japan.

### Risikokapitalinvestitionen

*Definition:* Risikokapital wird als private Investitionen von Beteiligungskapital in der Früh- und Expansionsphase von Unternehmensplänen oder Unternehmen, die nicht an einer Börse notieren, definiert.

In den USA umfasst die Definition von Risikokapitalinvestition in der Start- und Frühphase bis 1999 auch die Finanzierung der Markteinführung. Seit 2000 bezieht sich sowohl in den USA als auch in der EU das Startkapital auf weitere Frühphasenfinanzierungen. Die japanischen Daten für die Frühphasenfinanzierungen beruhen auf zwei Annahmen: erstens, die Frühphase entspricht dem Zeitraum, bis das Unternehmen etabliert ist, bzw. weniger als fünf Jahre der Lebensdauer eines Unternehmens und zweitens, der Anteil des Frühphasen-Risikokapitals an den Neuinvestitionen entspricht demjenigen an der Gesamtheit der Neuinvestitionen.

In der Kategorie der Expansionsfinanzierung unterscheiden sich die Definitionen in der EU und den USA wiederum in einigen Aspekten, während die japanischen Zahlen auf einer Nistep-Schätzung beruhen..

*Quellen:* Europäische Risikokapitalvereinigung für die Mitgliedstaaten und National Venture Capital Association für die USA. Quelle für Japan: The Venture Enterprise Center (VEC)/Nistep.

## Teil 2: Humanressourcen in WuT

### Forscher

*Definition:* Zu den Forschern (Forschungswissenschaftler und -ingenieure) zählen die Berufsgruppen ISCO-2 (Wissenschaftler) und ISCO-1237 (Forschungs- und Entwicklungsleiter). Siehe das "Frascati Handbuch" (OECD, Vorgeschlagene Standardpraxis für Erhebungen in Forschung und experimenteller Entwicklung, "Frascati Handbuch", Paris 1993).

*Quellen:* Mitgliedstaaten, Benchmarking-Indikatoren, Eurostat: Arbeitskräfteerhebung der Gemeinschaft (CLFS), NewCronos-Datenbank.

*Klassifikation:* ISCO: Internationale Standard-Klassifikation der Berufe (Version 1988).

## Universitätsabsolventen in WuT

*Definitionen:* Universitätsabschlüsse werden gemäß den in der Internationalen Standard-Klassifikation des Bildungswesens 1997 definierten Ausbildungsniveaus eingestuft. In den vorliegenden Schlüsseldaten sind dies alle Abschlüsse mit universitärer Studiengänge (ISCED 5a und 5b) and alle Doktorgrade (ISCED 6). Das Canberra Handbuch (OECD 1994) definiert WuT-relevante Studienzweige folgendermaßen: Natur- und Ingenieurwissenschaften (die als Kerngebiete der WuT verstanden werden können), Medizin, Landwirtschaft (hier Gesundheits und Ernährungswissenschaft), Sozialwissenschaften, Kunst, Geistes- und Erziehungswissenschaften (siehe ‘Canberra Manual’, OECD, Manual on the measurement of human resources devoted to S&T, ‘Canberra Manual’, Paris 1994).

*Quellen:* Mitgliedstaaten, Benchmarking-Indikatoren, OECD Bildungsdatenbank

*Klassifikation:* ISCED: Internationale Standard-Klassifikation des Bildungswesens (Version 1997).

## Teil 3: Leistung in Wissenschaft, Technologie und Innovation

### Publikationen

*Definition:* Publikationen sind Artikel und Berichte, die in Zeitschriften veröffentlicht wurden, die in der SCI-Datenbank des Institute of Scientific Information (ISI) enthalten sind.

*Quellen:* ISI, Universität Leiden-CWTS (Datenverarbeitung).

### Häufig zitierte Veröffentlichungen

*Definition:* Für die Berechnung der häufig zitierten Veröffentlichungen wurden die oberen 1% der am häufigsten zitierten Publikationen pro Teilgebiet genommen und auf Landesebene zusammengezählt. Es werden nur ‘Artikel’ und ‘Berichte’ berücksichtigt. Selbstzitate von Autoren werden nicht gezählt. Das Feld ‘multidisziplinäre Studien’ wurde nicht einbezogen. Es wurde ein dreijähriger Publikationsraum (1996, 1997, 1998) und ein vierjähriges Zitierfenster genommen, d.h. die Publikationen werden unter Einbeziehung des Veröffentlichungsjahres plus drei weitere Jahre berechnet. Daraus ergibt sich zum Beispiel das Publikationsjahr 1997 plus einem Zitierfenster 1998-2000. Es wurde die Vollzählmethode angewandt, bei der jedem Autor/Staat, der an einer internationalen Koproduktion beteiligt ist, eine Zitierung zugesprochen wird. EU- Durchschnitt oder Gesamtwerte können aufgrund dieser Mehrfachzählung nicht berechnet werden.

Zu den methodischer Änderungen bei den bibliometrischen Benchmarkingdaten siehe auch Anhang III.

*Quelle:* ISI, Science Citation Index; Bearbeitung und Berechnungen: CWTS.

### Patentindikatoren

*Definitionen:* Europäische Patente sind die Anzahl an Patenten, die beim Europäischen Patentamt EPA angemeldet werden. US-Patente sind alle Patente, die vom Patent- und Markenamt der USA (USPTO) erteilt werden. Sie werden dem Land des Erfinders zugeordnet.

*Quellen:* EPA, OST (Datenverarbeitung); USPTO, Fraunhofer-ISI (Datenverarbeitung).

### Spitzentechnologiewarenverkehr

*Definition:* Der Spitzentechnologiewarenverkehr bezieht sich auf den Export und den Import von Produkten, deren Herstellung ein hohes Ausmaß

an FuE-Aktivitäten erfordert. Sie werden in Übereinstimmung mit der Liste der OECD für Spitzentechnologieprodukte definiert (siehe OECD 1997).

*Quellen:* Eurostat (Comext), UN (Comtrade).

## Technologische Zahlungsbilanz

*Definition:* Die technologische Zahlungsbilanz enthält die Exporte und Importe an technologischem Wissen und Dienstleistungen (unter anderem Lizenzen, Know-how, Warenzeichen, technologische Leistungen usw.) Die Statistiken der technologischen Zahlungsbilanz werden in Übereinstimmung mit dem Handbuch der OECD für die technologische Zahlungsbilanz definiert.

*Quellen:* OECD, Eurostat, Mitgliedstaaten.

## Teil 4: Wettbewerbsfähigkeit

### Arbeitsproduktivität

*Definition:* Die Arbeitsproduktivität wird als BIP je geleistete Arbeitsstunde definiert.

*Quellen:* Eurostat, Mitgliedstaaten.

### Branchen der Spitzen- und höherwertigen Technik

*Definition:* Branchen mit hohem und mittlerem Technologieniveau werden aufgrund der durchschnittlichen Anteile ihrer Aufwendungen für FuE oder aufgrund der FuE-Intensität definiert. Der Eurostat-Definition zufolge setzen sich die Branchen der Spitzen- und höherwertigen Technik aus acht Fertigungssektoren zusammen: NACE 24 (Herstellung von chemischen Erzeugnissen), 29, 34 und 35 (Maschinenbau, Fahrzeugbau, sonstiger Fahrzeugbau), 30 bis 33 (Herstellung von Büromaschinen, Datenver-

arbeitungsgeräten und-einrichtungen, Elektrotechnik, Feinmechanik und Optik).

*Quellen:* Eurostat, OECD.

*Klassifikation:* NACE Rev. 1.

## Wissensintensive Dienstleistungen

*Definitionen:* Wissensintensive Dienstleistungen werden in Übereinstimmung mit der Definition der Eurostat definiert: Nachrichtenübermittlung, Datenverarbeitung und Datenbanken, Forschung und Entwicklung, Schifffahrt, Luftfahrt, Grundstücks- und Wohnungswesen, Vermietung beweglicher Sachen, Erbringung von unternehmensbezogenen Dienstleistungen, Erziehung und Unterricht, Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen und Kultur, Sport und Unterhaltung (d.h. NACE Rev.1 Codes 61, 62, 64-67, 70-74, 80, 85, 92).

Die Produktion des wissensintensiven Dienstleistungssektors wird als die Wertschöpfung der wissensintensiven Dienstleistungen definiert. Die Gesamtproduktion wird definiert als Bruttoinlandsprodukt (BIP) in Übereinstimmung mit der Definition des ESG für volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen aus dem Jahr 1995.

Bei der Beschäftigung im Sektor wissensintensiver Dienstleistungen handelt es sich um die Anzahl der in diesem Sektor tätigen Personen (Voll- und Teilzeit) in Übereinstimmung mit der Definition der Eurostat (wie oben).

*Quellen:* Eurostat, Mitgliedstaaten, Eurostat: CLFS; Nationale Quellen für Japan.

## Teil 5: Europäische Nichtmitgliedstaaten

*Definitionen:* siehe Definitionen der Indikatoren in den vorhergehenden Teilen.

*Quellen:* Eurostat, OECD, EFTA und Kandidatenstaaten.

## Anhang III: Methodische Änderungen der bibliometrischen Benchmarking Daten

Tabelle III: Anzahl und Zunahme der Publikationen (1995-2001)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Belgien	810	897	→	864	↓	4,37	4,65	↓	2,49	↓
Dänemark	1 214	1 335	→	1 307	↓	3,57	3,76	↓	2,23	↓
Deutschland	657	754	↓	780	↑	4,34	4,81	↑	4,42	↓
Griechenland	340	384	→	501	↑	7,33	8,12	→	10,13	↑
Spanien	471	521	→	613	↑	7,01	7,70	↑	7,99	↑
Frankreich	652	732	↓	779	↑	2,74	3,28	→	2,90	↓
Irland	542	593	→	600	↑	7,26	7,53	↓	5,50	↓
Italien	457	504	→	573	↑	4,17	4,55	↓	5,28	↑
Luxemburg	133	147	→	188	↑	3,27	3,45	↓	6,88	↑
Niederlande	963	1 061	→	1 120	↑	1,41	1,60	→	2,14	↑
Österreich	717	789	→	845	↑	6,05	6,21	→	5,36	↓
Portugal	248	280	→	333	↑	15,93	16,57	→	14,55	↓
Finnland	1 157	1 251	→	1 320	↑	4,92	4,84	↓	4,19	↓
Schweden	1 431	1 551	→	1 657	↑	3,04	3,38	↓	3,39	↑
Ver. Königreich	949	1 043	→	1 152	↑	1,52	1,80	→	3,00	↑
EU-15	613	754	↑	818	↑	2,92	3,92	↑	4,07	↑
US	708	777	→	926	↑	-0,08	-0,01	→	3,44	↑
Japan	498	536	→	648	↑	4,26	4,54	↓	6,43	↑

Quelle: GD Forschung

Daten: ISI, CWTS (Bearbeitung)

Anm:

- (1) Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen je Million Einwohner, 1999. Ursprüngliche Benchmarking-Daten
  - (2) Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen je Million Einwohner, 1999. Berichtigte Berechnung gemäß EU-Indikatorenbericht 2003
  - (3) Verweist auf Änderungen der Reihenfolge beim Vergleich der Daten (2) und (1).
  - (4) Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen je Million Einwohner, 2001. Berechnet gemäß EU-Indikatorenbericht (2003).
  - (5) Verweist auf Änderungen der Werte beim Vergleich der Daten (4) und (2).
  - (6) Durchschnittliche jährliche Zu-/Abnahme (%) der wissenschaftlichen Publikationen, 1995 gegenüber letztem vorliegendem Jahr (1999). Ursprüngliche Benchmarking-Daten.
  - (7) Durchschnittliche jährliche Zu-/Abnahme (%) der wissenschaftlichen Publikationen, 1995 gegenüber letztem vorliegendem Jahr (1999). Berichtigte Berechnung mit Daten (2).
  - (8) Verweist auf Änderungen in der Reihenfolge beim Vergleich der Daten (7) und (6).
  - (9) Durchschnittliche jährliche Zu-/Abnahme (%) der wissenschaftlichen Publikationen, 1995 gegenüber letztem vorliegendem Jahr (2001). Berichtigte Berechnung mit Daten (2).
  - (10) Verweist auf Änderungen der Quoten beim Vergleich der Daten (9) und (7)
- ↑↓ Verweist auf auf- und absteigende Werte in der fortlaufenden Reihung → bedeutet keine Änderung



# Anhang IV: Methodik der synthetischen Indikatoren

## Einleitung

Der Einsatz von synthetischen Indikatoren, die dazu dienen, den Fortschritt in Richtung einer wissensbasierten Wirtschaft zu ermitteln, ist ein zukunftsweisendes Feld, das ständig an Bedeutung gewinnt. Derartige Indikatoren wurden bereits erfolgreich sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene in zahlreichen Politikbereichen eingesetzt, in denen es darauf ankommt, komplexe und mehrdimensionale Phänomene zusammenzufassen.<sup>1</sup> Im Zuge der Ausarbeitung<sup>2</sup> der strukturellen Indikatoren der Kommission kam man zu dem Schluss, dass die Dienststellen der Kommission synthetische Indikatoren für den wissensbasierten Wirtschaftsraum ermitteln und festlegen sollten. Zahlreiche Dienststellen der Kommission wurden im Zuge der Ausarbeitung kontaktiert und eingebunden, so unter anderem die Generaldirektion (GD) Bildung und Kultur, Eurostat, die GD Informationsgesellschaft und die GD Unternehmen. Externe technische Unterstützung, zu der auch die

(<sup>1</sup>) Zum Beispiel: · Vereinte Nationen, *Bericht über die menschliche Entwicklung*, 2001 [Human Development Index, Technology Achievement Index]. · International Institute for Management Development, *The World Competitiveness Yearbook* (2000 and 2001), Lausanne. · Nistep, *Composite Indicators: International Comparison of Overall Strengths in Science and Technology*, Bericht Nr. 37, Science and Technology Indicators 1994, A Systematic Analysis of Science and Technology Activities in Japan, Januar 1995. · Weltwirtschaftsforum, *Pilot Environmental Performance Index*, Yale Center for Environmental Law and Policy, 2002. · Alan L. Porter, J. David Roessner, Xiao-Yin Jin and Nils C. Newman, *Changes in National Technological Competitiveness: 1990-93-96-99*, (im Internet verfügbar). · Michael E. Porter and Scott Stern, *The New Challenge to America's Prosperity: Findings from the Innovation Index*, Council of Competitiveness, Washington DC, 1999. · Progressive Policy Institute, *The State New Economy Index*, [www.neweconomyindex.org/states](http://www.neweconomyindex.org/states), 2000.

(<sup>2</sup>) Mitteilung der Kommission: Strukturindikatoren KOM(2001) 619 endg., Brüssel, 30. Oktober 2001.

Feinabstimmung der Methodik gehörte, kam von Anthony Arundel und Catalina Bordoy von MERIT. Die Gruppe für angewandte Statistik der Gemeinsamen Forschungsstelle trug ebenfalls wesentlich zur Überarbeitung der verschiedenen Ansätze und zu Sensibilitätsanalysen der gewählten Methode bei.<sup>3</sup> Diese neueste Ausgabe der Schlüsseldaten enthält nun einige erste vorläufige Resultate, die aus der Arbeit an den synthetischen Indikatoren entstanden sind.

## Welche Informationen vermitteln synthetische Indikatoren?

Die in diesem Bericht enthaltenen Indikatoren sind der gewichtete Durchschnitt verschiedener Einzel- oder Subindikatoren (siehe unten). Sie liefern verschiedenste Daten:

- 1) Sie zeigen für jedes spezifizierte Jahr die Position des betreffenden Landes (als Mittel der verschiedenen Basisindikatoren) im Vergleich zu seinen Partnern: Ist der synthetische Index eines Landes höher als der eines anderen, so ist das Land mit dem höheren Index auch in der besseren Position
- 2) Aus der Beobachtung eines bestimmten Indikators über mehrere Jahre hinweg ergibt sich die Entwicklung des Landes. Liegt der Index im Jahr  $n+1$  höher als im Jahr  $n$ , konnte das Leistungsfähigkeit bzw. die Kapazität des betreffenden Landes in diesem Zeitraum gesteigert werden.
- 3) Der Wert eines Index im Jahr  $n$  zeigt die Position des Landes im Vergleich zum europäischen Durchschnitt im Referenzjahr (in diesem Fall 1995):
  - ein positiver Index bedeutet, dass sich das betreffende Land im Jahr  $n$  über dem europäischen Durchschnitt für 1995 befindet.
  - ein negativer Index bedeutet, dass sich das betreffende Land im Jahr  $n$  unter dem europäischen Durchschnitt für 1995 befindet.

(<sup>3</sup>) *State-of-the-art Report on Current Methodologies and Practices for Composite Indicator Development*, Gemeinsame Forschungsstelle - Gruppe für angewandte Statistik, Ispra, Juni 2002 ([www.jrc.ec.eu.int/uasa/prj-comp-ind.asp](http://www.jrc.ec.eu.int/uasa/prj-comp-ind.asp)).

## Einzelindikatoren und ihre Gewichtung

Die synthetischen Indikatoren werden unter Verwendung der nachfolgenden Einzelindikatoren und deren Gewichtungen<sup>4</sup> berechnet.

**Tabelle IV.1 Einzelindikatoren und Gewichtungen des zusammengesetzten Indikators für Investitionen in die wissensbasierte Wirtschaft**

Einzelindikatoren	begriffliche Gruppe	Gewichtung
Gesamt FuE (GERD) pro Kopf	Generierung von Wissen	2/24
Anzahl der Forscher pro Kopf	Generierung von Wissen	2/24
Neue Doktorgrade in WUT pro Kopf	Generierung von Wissen	4/24
Gesamte Bildungsausgaben pro Kopf	Generierung von Wissen	4/24
	und Verbreitung von Wissen	+ 3/24
Lebenslanges Lernen	Generierung von Wissen: Humankapital	3/24
E-Government	Verbreitung von Wissen: Informationsinfrastruktur	3/24
Bruttoanlageinvestitionen (ausgenommen Bau)	Verbreitung von Wissen: neue integrierte Technologie	3/24

Bei der hier präsentierten Methode beruhen die Gewichtungen der Subindikatoren auf dem begrifflichen Verständnis des Phänomens, das bewertet werden soll. Jeder synthetische Indikator umfasst eine bestimmte Anzahl "begrifflicher Gruppen". Diese begrifflichen Gruppen können wiederum aus einem oder mehreren Indikatoren bestehen. Den verschiedenen begrifflichen Gruppen werden gleiche Gewichtungen zugeordnet. Auch innerhalb jeder Gruppe erhalten die Einzelindikatoren die gleiche Ge-

<sup>(4)</sup> Es handelt sich dabei um die Gewichtungen, die für die Berechnung der *Positionen* der EU-Mitgliedstaaten gewählt wurden. Die für die Wachstumsraten und Vergleiche mit den USA und Japan gewählten Gewichtungen wurden aufgrund des Fehlens einiger Variablen oder Zeitreihen leicht bereinigt (siehe den nachfolgenden Abschnitt über die Verfügbarkeit von Daten).

wichtung.<sup>5</sup> So enthält zum Beispiel der synthetische Indikator für Investitionen zwei begriffliche Gruppen: Generierung von Wissen und Verbreitung von Wissen, von denen jeder eine Gesamtgewichtung von 12/24 (siehe Tabelle IV.1) zugeordnet wird, wobei der Einzelindikator "Gesamte Bildungsausgaben pro Kopf" beiden Gruppen zugeteilt wird (4/24 für die Generierung von Wissen und 3/24 für die Verbreitung von Wissen). Der synthetische Indikator für das Leistungsvermögen setzt sich aus vier "begrifflichen Gruppen" zusammen, die alle gleich gewichtet werden.

**Tabelle IV.2 Einzelindikatoren & Gewichtungen des synthetischen Indikators für Leistungsfähigkeit in der wissensbasierten Wirtschaft**

Einzelindikatoren	begriffliche Gruppe	Gewichtung
BIP pro gearbeitete Stunde	Produktivität	4/16
Europäische und US-Patente pro Kopf	WuT Leistungsfähigkeit	2/16
Wissenschaftliche Veröffentlichungen pro Kopf	WuT Leistungsfähigkeit	2/16
E-Commerce	Leistung der Informationsinfrastruktur	4/16
Erfolgsrate der schulischen Ausbildung	Effizienz des Ausbildungssystems	4/16

Wenn dieses System auch nicht den *theoretisch idealen* Gewichtungen entspricht, die wir wählen würden, wenn uns der Beitrag jedes einzelnen Indikators zur Verdeutlichung der wissensbasierten Wirtschaft genau bekannt wäre (eine Bewertung, die ungeachtet der gewählten Methode nicht möglich ist), so hat es doch den Vorteil, klar, transparent und begrifflich schlüssig zu sein.

<sup>(5)</sup> Mit Ausnahme der Aufwendungen für FuE und der Anzahl der Forscher, denen die Gewichtung von einem anstatt zwei Einzelindikatoren zugeordnet wurde, da zwischen den beiden Variablen ein enger Zusammenhang besteht (der Großteil der Aufwendungen für FuE sind Gehälter für Forscher).

## Berechnungsmethode

Bei allen Methoden, die zur Berechnung eines synthetischen Indikators herangezogen werden, müssen die Indikatoren, die in verschiedenen Einheiten gemessen werden, in dieselbe Einheit umgewandelt werden. So müssen zum Beispiel Indikatoren, die in Euro, Prozent oder pro Kopf gemessen werden, in eine gemeinsame Messeinheit umgeformt werden. Bei der in diesem Bericht angewandten Methode zur Berechnung der synthetischen Indikatoren für die wissensbasierte Wirtschaft werden Z-Scores berechnet (genormte Einheiten der Standardabweichungen vom Mittel).

Genauer gesagt, wenn  $x_{ji}^t$  der Wert des  $j$ . Einzelindikators für das Land  $i$  zum Zeitpunkt  $t$  ist, kann der genormte Z-Score für jeden Einzelindikator berechnet werden:

$$y_{ji}^t = \frac{x_{ji}^t - x_{jEU}^0}{\sigma_j^0}$$

wobei  $x_{jEU}^0$  der EU-Durchschnitt und  $\sigma_j^0$  die Standardabweichung des Einzelindikators  $j$  zum Zeitpunkt 0 ist. (Für die Berechnungen des synthetischen Indikators in diesem Bericht wurde 1995 als Ausgangsjahr gewählt). Der synthetische Indikator  $I_i^t$  eines Landes  $i$  wird somit als Gesamtbetrag dieser genormten Werte  $y_{ji}^t$  berechnet und um die Koeffizienten  $q_j$  gewichtet (deren Summe "1" entspricht, damit der zusammengesetzte Indikator mit seinen Einzelindikatoren messbar ist), d.h.:

$$I_i^t = \sum_{j=1}^m q_j y_{ji}^t$$

Die Wachstumsrate wird berechnet, indem ohne "Zentrierelement" umgeformt wird, d.h.:

$$y_{ij}^{t'} = \frac{x_{ji}^t}{s_j^0} \text{ anstelle von } y_{ij}^t = y_{ij}^{t'} - \frac{x_{jEU}^0}{s_j^0} = y_{ij}^{t'} - y_{ij}^0$$

Um zu diesem nicht-zentrierten Wert zu gelangen, ist zum Wert des synthetischen Indikators jedes Landes Folgendes hinzuzufügen:

$$I_0^0 = \sum_{j=1}^m q_j y_{ij}^0$$

Dieser Wert ändert einfach den Maßstab des Indikators entlang derselben Achse.

Nehmen wir dann  $I_i^{t'} = I_i^t + I_0^0$ , beträgt die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate des synthetischen Indikators zwischen 0 und  $t$

$$\tau_i^{t/0} = \left( \frac{I_i^{t'}}{I_i^{t'/0}} \right)^{1/t} - 1$$

## Verfügbarkeit der Daten

Die Verfügbarkeit kompletter Zeitreihen für alle Länder und Einzelindikatoren ist für die Berechnung von synthetischen Indikatoren von großer Bedeutung, da sich Lücken in den Daten verstärken, wenn über zahlreiche Variable, Länder und Jahre kumuliert wird. Neben Qualität und Vergleichbarkeit war daher die Vollständigkeit der vorhandenen Daten ein wichtiges Auswahlkriterium für die Einzelindikatoren.

Allerdings standen Vergleichswerte für einige Variable (e-Commerce, e-Government, Aufwendungen für das Bildungswesen, lebenslanges Lernen, erfolgreiche Schulabschlüsse) für Japan und die USA nicht zur Verfügung. Der für Vergleiche mit diesen Ländern berechnete Indikator enthält diese Werte daher nicht. Stattdessen wurde eine bereinigte Gewichtung verwendet. Da einige Einzelindikatoren nur für ein Jahr vorhanden sind (keine Zeitreihen), wurden die Wachstumsraten ohne diese Indikatoren berechnet und die Gewichtungen wurden wiederum entsprechend bereinigt.

Vor allem beim innereuropäischen Vergleich in Schaubild A wurden alle sieben Indikatoren für das Investitionsniveau im Jahr 1999 berücksichtigt (horizontale Achse), aber beim Vergleich der Wachstumsraten konnte der Indikator für e-Government nicht berücksichtigt werden, da dafür keine Daten für das Jahr 1995 vorhanden waren. Luxemburg ist nicht enthalten, da für die meisten Indikatoren keine Daten vorliegen.

Beim innereuropäischen Vergleich in Schaubild B wurden für das Leistungsniveau alle Indikatoren einbezogen (horizontale Achse), allerdings konnte der Indikator für den e-Commerce nicht in den Vergleich der Wachstumsraten genommen werden, da für 1995 keine diesbezüglichen Daten vorhanden waren. Die Daten für die Erfolgsraten der schulischen Ausbildung im Vereinigten Königreich sind nur teilweise vorhanden und nicht vollständig auf die anderen Daten abgestimmt. Um eine Berechnung zu ermöglichen, wurde daher das Wachstum im Vereinigten Königreich von 1995 bis 1999 mit Null angenommen, was allerdings zu einer geringfügigen Unterbewertung des Leistungswachstums im Vereinigten Königreich und in EU-15 führen kann.

## Bibliografische Angaben

Arundel, A. & C. Bordoy (2002). *Methodological Evaluation of DG Research's Composite Indicators for the Knowledge-based Economy*. University of Maastricht/MERIT, Maastricht.

*Assessing the Socio-economic Impacts of the Framework Programme* (2002). Ein Buch verfasst von PREST, AUEB, BETA, ISI, Joanneum Research, IE HAS, and Wise Guys. The University of Manchester/PREST, Manchester.

Atkinson, R.D., R.H. Court & J.M. Ward (1999). *The State New Economy Index: Benchmarking Economic Transformation in the States*. The Progressive Policy Institute, Washington DC. *Benchmarking Industry-science Relationships* (2002). OECD, Paris.

*Canberra Manual: Manual on the Measurement of Human Resources Devoted to S&T* (1994). OECD, Paris.

*Education at a Glance* (2000). OECD, Paris.

*Environmental Sustainability Index, 2002 ESI Report* (2002). Yale Center for Environmental Law and Policy, New Haven.

*EVCA yearbook 1999* (1999). European Private Equity & Venture Capital Association, Zaventem.

*EVCA yearbook 2002* (2002). European Private Equity & Venture Capital Association, Zaventem.

*Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development* (1993). OECD, Paris. *Main Science and Technology Indicators 2001-2* (2001). OECD, Paris.

*National Science Board, Science and Engineering Indicators 2002*, Volume 1 (2002). National Science Foundation, Arlington, VA. *National Venture Capital Association Yearbook 2002* (2002). National Venture Capital Association, Arlington, VA.

Niwa, F. & H. Tomizawa (1995). Composite Indicators: International Comparison of Overall Strengths in Science and Technology. In Science and Technology Indicator Project Team (ed.): Science and Technology Indicators 1994 - A Systematic Analysis of Science and Technology Activities in Japan. National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), Report 37.

OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2001. Towards a knowledge-based economy (2001). OECD, Paris.

OECD, Revision of the High-Technology Sector and Product Classification, STI Working Paper 1997/2, Paris, 1997.

Porter, A.L., J.D. Roessner, X.-Y. Jin & N.C. Newman (2002). Changes in National Technological Competitiveness: 1990-93-96-99. Georgia Institute of Technology, Technology Policy and Assessment Center. Dokument im Internet verfügbar: [http://tpac.gcat.gatech.edu/public\\_papers/hti-90-93-96-99-paper-dbl-spac-oct7.pdf](http://tpac.gcat.gatech.edu/public_papers/hti-90-93-96-99-paper-dbl-spac-oct7.pdf).

Porter, M.E. & S. Stern (1999). *The New Challenge to America's Prosperity: Findings from the Innovation Index*. Council of Competitiveness, Washington DC.

*Forschung und Entwicklung: Jährliche Statistiken, Daten 1990-2000* (2002). Eurostat, Luxembourg.

*Science and Technology in Europe. Statistical Pocketbook, Data 1990-2000* (2001). Eurostat, Luxembourg.

State-of-the-art Report on Current Methodologies and Practices for Composite Indicator Development (2002). European Commission - Joint Research Centre/Institute for the Protection and Security of the Citizen. Dokument im Internet verfügbar, <http://webfarm.jrc.cec.eu.int/uasa/index.asp>.

Strukturindikatoren (2001). Mitteilung der Kommission, KOM(2001) 619 endg., 30.10.2001. Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Brüssel <[www.cc.cec/sg\\_vista](http://www.cc.cec/sg_vista)>.

The State and Quality of Scientific Research in Finland (2000). *Publications of the Academy of Finland* 7/2000.

*The World Competitiveness Yearbook 2000* (2000). International Institute for Management Development, Lausanne.

*The World Competitiveness Yearbook 2001* (2001). International Institute for Management Development, Lausanne.

*Hin zu einem europäischen Forschungsraum. Mitteilung der Kommission an den Rat, den Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen* (2000). Europäische Kommission, Luxemburg.

Venture Capital Investment in Japan: For the Third European Report on S&T Indicators. Response to the Research Directorate-General of the European Commission (2002). Unveröffentlichtes Dokument. National Institute of Science and Technology Policy, Tokyo. *Wissenschafts- und Technologieindikatoren* (2001). Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

Europäische Kommission

Hin zu einem Europäischen Forschungsraum - Wissenschaft, Technologie und Innovation ***Schlüsseldaten 2002***

Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften

2002 - 84 S. - 21x14,8 cm.

ISBN 92-894-4205-0

**Venta • Saleg • Verkoop • Tuwhfoerc • Sales • Vente • Vendita • Verkoop • Venda • Myynti • Försäljning**  
**http://eur-op.eu.int/generallens-ad.htm**

**BELGIUM/BE/BELGIE**

**Jean De Lamoy**  
 Avenue du Roi 240/Confédération 202  
 B-1000 Bruxelles/Brüssel  
 Tél. (32-2) 738 43 08  
 Fax (32-2) 738 08 41  
 E-mail: jean.de-lamoy@brb.be  
 URL: http://www.jean-de-lamoy.be

**De Europese Boekhandel**

Rue de Louvain 40-42/La Vieuxemweg 204  
 B-1000 Bruxelles/Brüssel  
 Tél. (32-2) 517 27 84  
 Fax (32-2) 517 27 84  
 E-mail: esales@ust.gov.be

**DANMARK**

**J. H. Spitzn Information AS**  
 Hørløping 12  
 DK-2820 Albertslund  
 Tel. (45) 43 63 23 00  
 Fax (45) 43 63 23 00  
 E-mail: jh@spitzn.dk  
 URL: http://www.spitzn.dk

**DEUTSCHLAND**

**Bundesanstalt Verlag GmbH**

Vorarlensring 1  
 Amersbacher Straße 182  
 D-50725 Köln  
 Tel. (49-221) 97 86 82 78  
 Fax (49-221) 97 86 82 78  
 E-mail: vertrieb@bundesanstalt-verlag.de  
 URL: http://www.bundesanstalt-verlag.de

**EYMAA/GREECE**

**G. C. Enthalopoulos SA**

International Bookstore  
 Panepistimou 17  
 TK-1054 5314 801/234/5  
 Fax (00-1) 325 84 99  
 E-mail: edeoc@enthalop.gr  
 URL: http://www.enthalop.gr

**ESPAÑA**

**Bolnisi Oficial del Estado**

Teléfono 27 44  
 Fax (34) 915 82 21 11 (líbero)  
 Tel. (34) 915 82 21 11 (líbero)  
 Fax (34) 915 82 21 11 (líbero)  
 E-mail: edelentes@com.boes.es  
 URL: http://www.boes.es

**Mundt Prensa Loores, SA**

Castelló, 37  
 E-28001 Madrid  
 Tel. (34) 91 51 35 54 90  
 Fax (34) 91 51 35 54 90  
 E-mail: libreria@mundtprensa.es  
 URL: http://www.mundtprensa.com

**FRANCE**

**Journal officiel**

Service des publications des CE  
 26, rue Desaix  
 F-91522 Paris Cedex 15  
 Tel. (33) 1 45 56 54 11  
 Fax (33) 1 45 58 77 00  
 E-mail: europub@journal-officiel.gouv.fr  
 URL: http://www.journal-officiel.gouv.fr

**IRELAND**

**Alan Harris's Bookshop**

270 Lower Ranelagh Road  
 Dublin 6  
 Tel. (353) 1 496 73 98  
 Fax (353) 1 496 62 38  
 E-mail: alanhs@iol.ie

**ITALIA**

**Licosa Spa**

Via Duca di Calabria, 1/1  
 00153 Roma  
 Tel. (39) 55 66 83 1  
 Fax (39) 55 66 83 1  
 E-mail: licosa@licosa.com  
 URL: http://www.licosa.com

**LUXEMBOURG**

**Massageres des Livres SARL**

5, rue Ruelissen  
 L-1220 Luxembourg  
 Tel. (352) 450 08 50  
 Fax (352) 450 08 61  
 E-mail: mail@mlu.lu  
 URL: http://www.mlu.lu

**NEEDERLAND**

**SOU Servicecentrum Uitgevers**

Conradie Plantijnstraat 2  
 2500 EA Den Haag  
 Tel. (31-70) 378 98 90  
 Fax (31-70) 378 98 93  
 E-mail: info@soi.nl  
 URL: http://www.soi.nl

**PORTUGAL**

**Distribuidora de Livros Bertrand Ltd.**

Grupo Bertrand, SA, Valés, 4/A  
 Avenida 60037  
 P-2700 Aveleda  
 Tel. (351) 213 84 57 50  
 E-mail: spoc@com.pt  
 URL: http://www.com.pt

**Imprensa Nacional-Casa da Moeda, SA**

Sector de Publicações Oficiais  
 Rua da Escola Politécnica, 135  
 P-1250-100 Lisboa, Coex  
 Tel. (351) 213 84 57 50  
 E-mail: spoc@com.pt  
 URL: http://www.com.pt

**AUSTRIEN/ÄNDL**

**Stimmen/Kirchpauer/**

**Kesellschaft Buchhandlung**  
 Kesselstraße 1  
 Pflanzl 178  
 Hohenbrunn/Innsbruck  
 Pflanzl (359-6) 121 44 18  
 Fax (359-6) 121 44 35  
 Salmagorster, spa@stimmens.com  
 URL: http://www.stimmens.com

**SVENJERE**

**BTJ AB**

Traktorvägen 11-13  
 S-2221 82 Lund  
 Tel. (46-40) 30 79 47  
 Fax (46-40) 30 79 47  
 E-post: btj@btj-ab.se  
 URL: http://www.btj.se

**UNITED KINGDOM**

**The Stationery Office Ltd**

Customer Services  
 PO Box 28  
 Norwich NR3 1GN  
 Tel. (44) 870 60 05-533  
 Fax (44) 870 60 05-533  
 E-mail: book.orders@stationery.co.uk  
 URL: http://www.stationery.co.uk

**ISLAND**

**Boteldur Larsen Björndóttir**

Skiðavörðunngil 2  
 IS-101 Reykjavík  
 Tel. (354) 522 55 40  
 Fax (354) 522 55 40  
 E-mail: bokabot@larsen.is

**SCHWEIZ/SUISSE/SVIZZERA**

**Euro Info Center Netzwerk Switzerland**

c/o OSEEC Business Network Switzerland  
 Postfach 55  
 CH-9035 Zürich  
 Tel. (41) 1 565 52 11  
 Fax (41) 1 565 52 11  
 E-mail: eicc@oseec.ch  
 URL: http://www.oseec.ch/eicc

**BALGARINA**

**Europaea Europomedia Ltd**

59, Blvd. Sofia  
 BG-1000 Sofia  
 Tel. (359-2) 960 37 66  
 Fax (359-2) 960 37 66  
 E-mail: info@europomedia.com  
 URL: http://www.europomedia.bg

**CYPRUS**

**Cyprus Chamber of Commerce and Industry**

PO Box 21455  
 Cyprus  
 Tel. (357-2) 88 97 52  
 Fax (357-2) 86 10 44  
 E-mail: cchc@ccci.org.cy  
 URL: http://www.ccci.org.cy

**ESTNI**

**Eesti Kaubandus-Tööstuskohtud**

Estonian Chamber of Commerce and Industry  
 Toomkooli 17  
 EE-10130 Tallinn  
 Tel. (372) 460 00 44  
 Fax (372) 460 02 45  
 E-mail: eic@kcc.ee  
 URL: http://www.kcc.ee

**HRVATSKA**

**Mediateca Ltd**

Prilaznikova ulica 2  
 HR-10000 Zagreb  
 Tel. (385-1) 481 94 11  
 Fax (385-1) 481 94 11

**MAGYARORSZÁG**

**Euro Info Service**

Székely Bertalan utca 12  
 H-1178 Budapest  
 Tel. (36-1) 332 21 70  
 Fax (36-1) 332 21 70  
 E-mail: euroinfo@euroinfo.hu  
 URL: http://www.euroinfo.hu

**MALTA**

**Miller Distributions Ltd**

Melita International Airport  
 PO Box 26  
 Tanta 5000  
 Tel. (356) 44 48  
 Fax (356) 67 67 99  
 E-mail: gwm@usa.net

**NORJGE**

**Svevis Babelnwell AS**

Hans Nielsen-Høeghs allé, 39  
 Boks 4901 Nærnes  
 Tel. (47) 23 40 00 00  
 Fax (47) 23 40 00 01  
 URL: http://www.svevisbellewell.com/no

**POLSKA**

**Asa Polska**

Konwent Poligraficzny 7  
 Skic, postępywa 1001  
 PO-0-950 Warszawa  
 Tel. (48-22) 626 02 01  
 Fax (48-22) 626 02 01  
 E-mail: books11@aspolbna.com.pl

**ROMÂNIA**

**Europedia**

Str. Dionisie Lupu nr. 65, sector 1  
 RO-70164 Bucuresti  
 Tel. (40-1) 315 44 03  
 Fax (40-1) 315 44 03  
 E-mail: europedia@medcity.com

**SL OVAKIA**

**Centrum VTI SR**

Nem. Srebrni, 19  
 Sl-91223 Bečejina  
 Tel. (421-7) 54 41 83 64  
 Fax (421-7) 54 41 83 64  
 E-mail: vti@viti-stuba.sk  
 URL: http://www.viti-stuba.sk

**SLOVENIA**

**GV Zibozna**

Dunajska cesta 5  
 SI-1000 Ljubljana  
 Tel. (386) 61 93 1804  
 Fax (386) 61 93 1804  
 E-mail: europ@zibozna.si  
 URL: http://www.gvzibozna.si

**TURKYE**

**Dunya Intel AS**

100, Yil Mahallesi 34440  
 TR-80050 Başpazar-İstanbul  
 Fax (90-212) 623 46 27  
 E-mail: aktelinfo@dunya.com

**ARGENTINA**

**World Publications SA**

Av. Coronda 1877  
 C1120 AAA Buenos Aires  
 Tel. (54-1) 48 15 81 56  
 Fax (54-1) 48 15 81 56  
 E-mail: wpubs@worldia.com.ar  
 URL: http://www.wpubs.com.ar

**AUSTRALIA**

**Hunter Publications**

PO Box 404  
 Adelaide, Victoria 3067  
 Tel. (61-3) 94 19 71 54  
 Fax (61-3) 94 19 71 54  
 E-mail: jpw@ozemail.com.au  
 URL: http://www.hunter.com.au

**BRESIL**

**Livraria Camoes**

Rua Bittencourt da Silva, 12 C  
 CEP  
 04034-900 Rio de Janeiro  
 Tel. (55-21) 282 47 76  
 Fax (55-21) 282 47 76  
 E-mail: livrariacamoes@brtur.com.br  
 URL: http://www.livrariacamoes.com.br

**CANADA**

**Les éditions La Liberté inc.**

3020, Chemin Sainte-Foy  
 Québec, Québec H3V 3V6  
 Tel. (1-418) 688 37 63  
 Fax (1-800) 967 54 49  
 E-mail: liberte@medias-qr.ca

**Renaud Publishing Co. Ltd**

5269, Chemin Chénier, Road, Unit 1  
 Ottawa, Ontario K1J 5J3  
 Tel. (1-877) 415 71 50  
 Fax (1-813) 745 76 50  
 E-mail: order.deli@renaudbooks.com  
 URL: http://www.renaudbooks.com

**GNPT**

**The Middle East Observer**

41 Sherif Street  
 Cairo  
 Tel. (20-2) 293 69 19  
 Fax (20-2) 383 97 32  
 E-mail: inquiry@middleserver.com  
 URL: http://www.middleserver.com.eg

**MALAYSIA**

**EBM Malaysia**

Suite 65-02, Level 45  
 Plaza MBF (Unit: Box 45)  
 9, Jalan Yap Kwan Seng  
 Tel. (60-3) 21 62 82 98  
 Fax (60-3) 21 62 61 98  
 E-mail: edc@emarmy.com

**MEXICO**

**Mundt Prensa Mexico, SA de CV**

Rio Pinar, 141  
 Colonia Cuauhtémoc  
 CDMX-06500 México DF  
 Tel. (52-5) 514 67 89  
 Fax (52-5) 514 67 89  
 E-mail: 1015456281@compuserve.com

**SOUTH AFRICA**

**Europamarket of Commerce in South Africa**

PO Box 781738  
 2146 Sandton  
 Tel. (27-11) 884 39 52  
 Fax (27-11) 884 39 52  
 E-mail: info@europamarket.co.za

**SOUTH KOREA**

**The European Union Chamber of Commerce in Korea**

202, Jangchung-dong 2, Ga, Chung-gu  
 Seoul 100-392  
 Tel. (82-2) 222 53-6831/4  
 Fax (82-2) 222 53-6831/4  
 E-mail: euck@euck.org  
 URL: http://www.euck.org

**SRI LANKA**

**EBRC Sri Lanka**

Triang Asia Hotel  
 115 Sir Chittampalam  
 A. Gardiner Mawatha  
 Tel. (94-1) 07 47 150 78  
 Fax (94-1) 44 87 79  
 E-mail: edsrisk@srilank

**TAIWAN**

**Tycoon Information Inc**

PO Box 81-466  
 105 Taipei  
 Tel. (886-2) 87 12 89 98  
 Fax (886-2) 87 12 89 98  
 E-mail: editor@net21.hinet.net

**UNITED STATES OF AMERICA**

**Bernini Associates**

461-F Assembly Drive  
 Danbury, CT 06810  
 Tel. (1-800) 274 44 47 (toll free telephone)  
 Fax (1-800) 965 34 50 (toll free fax)  
 E-mail: info@berni.com  
 URL: http://www.berni.com

**ANDERER/LÄNDER**

**OTHER COUNTRIES**

**AUTRES PAYS**

**Bitte wenden Sie sich an ein Büro Ihrer Wahl/please contact the sales office of your choice/venicez contact the sales office of your choice**  
 Offices for Official Publications of the European Communities  
 2, rue Mercator  
 L-2013 Luxembourg  
 Tel. (352) 23 23 42 55  
 Fax (352) 23 23 42 55  
 E-mail: info-iro@office@ec.eu.int  
 URL: http://publications.eu.int