

**Unterrichtung**  
**durch die Bundesregierung**

Mitteilung der Kommission der Europäischen Gemeinschaften:

Europa und die Grundlagenforschung

KOM(2004) 9 endg.; Ratsdok. 5598/04

Übermittelt vom Bundesministerium der Finanzen am 28. Januar 2004 gemäß § 2 des Gesetzes über die Zusammenarbeit von Bund und Ländern in Angelegenheiten der Europäischen Union (BGBl. I 1993 S. 313 ff.).

Die Vorlage ist von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften am 19. Januar 2004 dem Generalsekretär/Hohen Vertreter des Rates der Europäischen Union übermittelt worden.

Hinweis: vgl. Drucksache 115/03 = AE-Nr. 030529  
und Drucksache 350/03 = AE-Nr. 031675

**INHALT**

1.	Einleitung .....	2
2.	Grundlagenforschung und ihre Wirkung .....	3
2.1.	Merkmale der Grundlagenforschung .....	3
2.2.	Auswirkungen auf mehreren Ebenen .....	4
3.	Die Lage in der Welt und in Europa .....	6
3.1.	USA.....	6
3.2.	Japan.....	7
3.3.	Europa .....	7
3.4.	Stärken und Schwächen .....	8
4.	Die Grundlagenforschung auf europäischer Ebene.....	10
5.	Aussichten.....	11
5.1.	Neue Regelung für die Unterstützung auf europäischer Ebene .....	12
5.2.	Sonstige Maßnahmen .....	13
6.	Nächste Schritte .....	13

## 1. EINLEITUNG

Zurzeit wird in Europa eine wichtige Debatte über die Grundlagenforschung, ihre Probleme und den besten Weg für eine europäische Lösung geführt.

Sie findet statt mit Blick auf die im Entstehen begriffene wissenschaftsgestützte Wirtschaft und Gesellschaft, den geplanten Europäischen Forschungsraum, in dessen Zusammenhang auf die Frage der Grundlagenforschung bislang nicht speziell eingegangen wurde, sowie im Hinblick auf das Ziel der Union, bis 2010 ihre Gesamtforschungsausgaben auf 3 % ihres BIP zu steigern.

In den Jahren nach dem Zweiten Weltkrieg, als Europa und die USA begannen, Forschungspolitik zu betreiben, lag der Schwerpunkt auf der Grundlagenforschung.

Dies veranschaulicht sehr gut die Erklärung des wissenschaftlichen Beraters Präsident Roosevelts Vannevar Bush in seinem berühmtem Bericht von 1945 „Science: the Endless Frontier“: *„Der wissenschaftliche Fortschritt auf breiter Front ist das Ergebnis des freien Spiels unabhängiger geistiger Kräfte, die bei ihrer Arbeit auf selbst gewählten Gebieten von ihrer Neugierde nach der Erforschung des Unbekannten getrieben werden.“*

Wegen der Bedeutung der Forschung für die industrielle Wettbewerbsfähigkeit und ihrer Rolle bei der Befriedigung der gesellschaftlichen Bedürfnisse hat sich der Schwerpunkt und damit die staatliche Finanzierung im Laufe der folgenden Jahrzehnte nach und nach auf die angewandte Forschung sowie die technische und industrielle Entwicklung verlagert.

Inzwischen erkennt man wieder mehr und mehr, wie wichtig die Wissensvermehrung im Allgemeinen ist und welche Bedeutung die Grundlagenforschung für die wirtschaftliche und soziale Entwicklung hat.

Die Debatte über die Grundlagenforschung wurde bislang vor allem in Wissenschaftskreisen geführt, wobei die Notwendigkeit eines „Fonds für die Grundlagenforschung“ und eines „Europäischen Forschungsrates“ im Mittelpunkt der Überlegungen stand.

So haben sich während der letzten Monate zahlreiche Persönlichkeiten, Organisationen und Einrichtungen zu dieser Frage geäußert.

Beispielsweise eine Gruppe von 45 Nobelpreisträgern, die Europäische Wissenschaftsstiftung (EWS), der Verband der Leiter und Präsidenten der nationalen Forschungsräte (EuroHORCS)<sup>1</sup>, die Vereinigung Eurosciences und die Academia Europaea, der Europäische Forschungsbeirat EURAB und eine Ad-hoc-Gruppe von Persönlichkeiten (ERCEG), die im Anschluss an die Konferenz eingesetzt wurde, die unter der dänischen Präsidentschaft der Union am 7./8. Oktober 2002 in Kopenhagen über das Thema „Europäischer Forschungsrat“ stattfand<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> EuroHORCS: European Heads of Research Councils, EURAB: Europäischer Forschungsbeirat, ERCEG: The European Research Council Expert Group, Vorsitzender Professor Federico Mayor.

<sup>2</sup> Am 15. Dezember 2003 schickte der dänische Forschungsminister seinen europäischen Kollegen den Abschlussbericht dieser Gruppe, die die Einrichtung eines Europäischen Fonds für die Grundlagenforschung befürwortet, der hauptsächlich mit neuen Mitteln aus dem Forschungsrahmenprogramm der Union finanziert und von einem Europäischen Forschungsrat verwaltet werden soll.

Die Diskussion ist inzwischen so weit vorangeschritten, dass sie auf politischer Ebene weitergeführt werden kann. Ein entsprechendes Zeichen hat das Europäische Parlament in seiner Entschließung<sup>3</sup> zu der Kommissionsmitteilung „In die Forschung investieren: Aktionsplan für Europa“<sup>4</sup> gesetzt, in der dafür plädiert wird, dass die europäische Forschungspolitik die Grundlagenforschung durch die Schaffung eines „Europäischen Forschungsrats“ stärker unterstützen solle.

Mit dieser Mitteilung über die Grundlagenforschung will die Kommission einen Beitrag zu dieser Debatte leisten und gleichzeitig helfen, die politische Diskussion in Gang zu bringen. Damit kommt sie insbesondere der Aufforderung des Rates „Wettbewerb“ vom 22. September 2003 nach, zu diesem Thema Stellung zu nehmen.

Die Mitteilung dient einem dreifachen Zweck:

- Darin wird die allgemeine Lage der Grundlagenforschung auf europäischer Ebene und in der Europäischen Gemeinschaft untersucht und die damit verbundenen Probleme sowie die Stärken und Schwächen Europas auf diesem Gebiet festgestellt.
- Sie leistet einen Beitrag zu den Überlegungen und Diskussionen, indem sie verschiedene während der Debatte angeschnittene Punkte klarstellt, präzisiert und durch Informationen ergänzt.
- Darin werden Vorschläge für das weitere Vorgehen mit dem Ziel unterbreitet, die europäischen Leistungen in der Grundlagenforschung zu verstärken und die notwendigen Mittel bereitzustellen, damit die Grundlagenforschung die Rolle übernehmen kann, die ihr innerhalb des Europäischen Forschungsraums gebührt.

## **2. GRUNDLAGENFORSCHUNG UND IHRE WIRKUNG**

### **2.1. Merkmale der Grundlagenforschung**

Es ist vielfach und auf unterschiedliche Weise versucht worden, den Begriff der Grundlagenforschung zu definieren oder diese zu beschreiben, häufig durch ein Bündel von Merkmalen wie den Zweck (allein auf die Wissensvermehrung ausgerichtete Forschung), ihre Abgrenzung gegenüber der Anwendung (Erforschung der grundlegenden Aspekte von Phänomenen) oder den Zeithorizont (langfristige Forschung).

Bei Arbeiten im Rahmen der so genannten Technowissenschaft wird zudem behauptet, die Forschung werde stets mit Blick auf die möglichen Anwendungen betrieben und alle Forschungsarbeiten stünden in einem bestimmten Zusammenhang mit der Anwendung<sup>5</sup>. Von einigen Ausnahmen abgesehen, werde in keinem Fall Forschung allein zur Vermehrung des Wissens durchgeführt.

Die Rahmenbedingungen der Forschung und ihrer Finanzierung haben sich ebenso wie die der Forschungspolitik geändert. Diese Entwicklung schmälert jedoch nicht die Bedeutung

---

<sup>3</sup> Entschließung des Europäischen Parlaments P5-TA-PROV (2003) 0495 vom 18.11.2003.

<sup>4</sup> KOM (2003) 226 vom 4.6.2003.

<sup>5</sup> Siehe z. B. die Arbeiten der Soziologen Michael Gibbons, Helga Nowotny, Michel Callon, John Ziman usw. wie das gemeinsame Werk „The New Production of Knowledge“.

einer Unterscheidung, die in jedem Fall theoretisch sinnvoll und in der Praxis größtenteils nützlich ist.

Auch wenn es keine strenge und zugleich allseits akzeptierte Definition der Grundlagenforschung gibt, so lässt sich in der Praxis doch feststellen, welche Forschungsarbeiten ohne direkten Bezug zu einer bestimmten Anwendung und mit dem vorrangigen, wenn auch nicht ausschließlichen Ziel der Wissensvermehrung durchgeführt werden und welche nicht.

## 2.2. Auswirkungen auf mehreren Ebenen

Schaut man sich das Schicksal der großen Entdeckungen an und betrachtet man die Realitäten unserer täglichen Umwelt, so stellt man fest, dass nahezu alle Verfahren, Erzeugnisse und Verwirklichungen, die zu einem wirtschaftlichen oder kommerziellen Erfolg und/oder zu einer konkreten Verbesserung der Lebensqualität geführt haben, auf der Grundlagenforschung im eigentlichen Sinne basieren.

Die Entdeckung der Röntgenstrahlen und des Phänomens der Kernspinresonanz hat zu zahlreichen Anwendungen in der medizinischen Diagnostik und in der Werkstoffkunde geführt. Am Ende der Arbeiten, die in den 60er Jahren über das Prinzip der induzierten Emission, den Laser, durchgeführt wurden, standen vielfache Einsätze in der Industrie und der Medizin. Dank der Fortschritte in der Halbleiterphysik konnten Transistoren, d. h. integrierte Schaltkreise, und schließlich Mikroprozessoren entwickelt werden, welche die Grundlage der Elektronik darstellen. Und in der Informatik beruht die ausgeklügelte Software, welche die benutzerfreundlichen Schnittstellen und die Berechnungssysteme steuert, auf mathematischen Algorithmen, die rein theoretisch entwickelt wurden.

In den Biowissenschaften und -technologien lässt sich als Beispiel die Entdeckung der Restriktionsenzyme anführen, die der Biotechnologie ein universal einsetzbares Werkzeug, die molekularen Scheren, geliefert hat. Auch wenn der empirische und klinische Ansatz in diesem Bereich per definitionem weiterhin eine entscheidende Rolle spielen wird, so weiß man doch sehr gut, wie weit die jüngsten Erfolge in der medizinischen und pharmazeutischen Forschung und die Fortschritte im Gesundheitswesen auf Durchbrüchen in der Molekularbiologie und der Immunologie beruhen. Man weiß auch, dass von den Arbeiten auf diesem Gebiet, bei denen es häufig um die Grundlagen der Genomik und der Neurowissenschaften geht, noch weitere Fortschritte zu erwarten sind.

Umweltschutz und nachhaltige Entwicklung beruhen weitgehend auf der Grundlagenforschung in den Bereichen Klimatologie, Ozeanographie, Atmosphärenphysik usw.

In einigen Fällen verkürzt sich die durchschnittliche Frist zwischen Entdeckung und Anwendung so stark, dass die Ergebnisse der Grundlagenforschung in kommerziellen Produkten konkrete Gestalt annehmen.

Doch es kommt auch vor, dass sich für Arbeiten, die lange Zeit ohne Folgen geblieben sind, plötzlich eine praktische Nutzungsmöglichkeit findet. Man denke nur an die mathematische Theorie der Fraktale, die erst viele Jahre nach ihrer Entwicklung in den Bildsynthesystemen angewandt wurde. Häufig sind die Anwendungen, in welche die Arbeiten einmünden, nicht vorauszusehen und liegen in Bereichen, die von dem Arbeitsgebiet weit entfernt sind.

Auch wenn die wirtschaftlichen Auswirkungen der Grundlagenforschung am offensichtlichsten und am bedeutendsten sind, so stellen sie doch nicht den ganzen direkten und indirekten Nutzen dar, den die Gesellschaft von dieser Art Forschung erwarten kann, sondern nur den wichtigsten Teil dieses Nutzens.

Daneben darf auch ihre Schlüsselrolle in der Ausbildung der Wissenschaftler nicht vergessen werden. Für einen Wissenschaftler gibt es keinen anderen Weg, das Wissen und die Verfahren seines Fachgebiets zu beherrschen, als solche Art Forschung zu betreiben. Durch die Forschungsarbeit in den Universitätslabors, die auf den modernsten Erkenntnissen beruht, gewinnt er das Können und die Fähigkeiten, auf die er während seiner ganzen Laufbahn in diesem Bereich oder in der angewandten Forschung zurückgreifen wird. Aus diesem Grund wird die Grundlagenforschung auch weiterhin im Mittelpunkt der Tätigkeit und der Aufgaben der Universitäten stehen, die in ihr und in der Lehre ihre Daseinsberechtigung finden<sup>6</sup>.

Was die Universitäten im Vergleich zu anderen Lehranstalten generell auszeichnet und einen besonderen Pluspunkt darstellt, ist die Möglichkeit einer wissenschaftlichen Ausbildung durch Forschungsarbeiten, die sie allen anbieten. Auch unter diesem Gesichtspunkt muss die Bedeutung der Grundlagenforschung unterstrichen werden<sup>7</sup>.

Seit jeher gilt die Unterstützung der Grundlagenforschung als eine der Aufgaben des Staates. Heute ist eine solche Unterstützung aus folgenden Gründen noch notwendiger denn je:

- Die Grundlagenforschung hat eine indirekte, aber unbestreitbare Wirkung auf die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft, das Wachstum und ganz allgemein auf den Wohlstand.
- Die Kosten der Grundlagenforschung steigen, da sich vor allem die Kosten der Instrumente, der sonstigen Ausrüstung und der nötigen Infrastruktur (in Bereichen wie dem der Nanotechnologie z. B.) erhöhen und die Komplexität der Probleme, mit denen sie sich befasst, immer häufiger einen interdisziplinären Ansatz verlangt - Kosten, zu deren Übernahme der Privatsektor angesichts des höchstens indirekt zu erwartenden Kapitalrückflusses nur selten bereit ist.
- Der Wert des „öffentlichen Gutes“ Wissen, der grundsätzlich einen freien Zugang zu demselben einschließt, lässt sich bei staatlicher Finanzierung leichter sicherstellen<sup>8</sup>.

---

<sup>6</sup> Siehe die Mitteilung der Kommission „Die Rolle der Universitäten im Europa des Wissens“ (KOM (2003) 58 vom 5.2.2003).

<sup>7</sup> Vom 25. bis 28. April 2004 veranstaltet die Kommission in Lüttich eine Konferenz über das Thema der Universitätsforschung, insbesondere in Verbindung mit der Lehre, und die damit verbundenen Herausforderungen für das Europa des Wissens.

<sup>8</sup> Die Frage des Urheberrechts in Verbindung mit der Grundlagenforschung ist sehr komplex. Was das Patentrecht betrifft, so sind weder Entdeckungen noch wissenschaftliche Theorien patentfähig, sondern allein die Erfindungen. Man weiß jedoch, dass es eine Grauzone gibt und dass sich das Problem im Zusammenhang mit der Genomanalyse bezüglich der DNA-Sequenzen gestellt hat. Die vorzeitige Veröffentlichung einer Entwicklung kann zudem die Möglichkeit, die Ergebnisse in Form eines patentfähigen Produkts oder Verfahrens zu schützen und zu verwerten, zunichte machen. In den USA mindert die „Neuheitsschonfrist“, die dem Wissenschaftler die Veröffentlichung während eines Jahres vor der Patentanmeldung gestattet, den Druck, sich zwischen dem Wunsch, die Ergebnisse öffentlich bekannt zu machen, und dem erforderlichen Schutz entscheiden zu müssen. Eine solche Schonfrist gibt es in Europa nicht, dessen Patentrecht auf einem anderen Grundsatz beruht (dem Anmeldeprinzip und

Aus den nachstehend genannten Gründen ist es notwendig, vor allem auf europäischer Ebene für diese staatliche Unterstützung zu sorgen.

### 3. DIE LAGE IN DER WELT UND IN EUROPA

#### 3.1. USA

In den USA findet die Grundlagenforschung im Wesentlichen in den Universitäten statt, die den Kern des Forschungsbetriebs darstellen, genauer gesagt in den 150 Forschungsuniversitäten, denen sie ihren internationalen Ruf verdankt, wo sich Talente und Ressourcen konzentrieren und in die die meisten staatlichen und privaten Finanzmittel fließen.

Sie wird zu einem erheblichen Teil von den großen bundesweiten Einrichtungen zur Unterstützung der Forschung finanziert, an erster Stelle der National Science Foundation (NSF), die als Folge des berühmten Berichts vor Vannevar Bush gegründet wurde und Forschungsarbeiten auf den unterschiedlichsten Gebieten unterstützt.

Dazu gehören in der medizinischen Forschung bis zu einem gewissen Grad auch die National Institutes of Health (NIH), deren Arbeit zum Teil grundlegenden Charakter hat, und schließlich die DARPA, die Forschungsbehörde des Verteidigungsministeriums, die Forschungsarbeiten auf sehr unterschiedlichen Gebieten direkt, aber je nach den militärischen Bedürfnissen häufig auch indirekt unterstützt (Forschung zu Verteidigungszwecken, Mehrzweckforschung oder Arbeiten, die möglicherweise unter Sicherheitsaspekten von Interesse sind)<sup>9</sup>.

Die staatliche Unterstützung wird hauptsächlich in Form von Einzelzuwendungen (individual grants) für bestimmte Projekte einzelner Wissenschaftler gewährt, die in Wirklichkeit aber dazu dienen, neben dem Wissenschaftler (principal investigator) die jungen, an dem Projekt mitwirkenden Postdoktoranden, die ihnen zur Seite stehenden Techniker sowie die für die Durchführung notwendigen Materialien und Geräte zu bezahlen.

Die Projekte werden von einem Gutachterkollegium geprüft (peer review). Häufig wird darauf hingewiesen, dass eine der Stärken des amerikanischen Forschungsbetriebs darin besteht, dass der Wettbewerb der Forschungsteams aller Universitäten des Landes um Bundesmittel zu Hochleistungen anspornt.

Außerdem erhält die Grundlagenforschung in den USA eine beträchtliche Unterstützung aus dem Privatsektor. Vor allem private, philanthropische Stiftungen spielen dabei eine wichtige Rolle. Ihre Gelder stammen aus Fonds der Industrie, zu einem beachtlichen Teil aber auch aus Schenkungen von Privatleuten. Einige Unternehmen betreiben zudem in erheblichem Umfang Grundlagenforschung „intra muros“, d. h. in ihren eigenen Forschungszentren. Bekannte Beispiele aus der jüngeren Vergangenheit sind die Bell-Laboratorien und heutzutage die Forschungszentren von IBM und Microsoft.

---

nicht dem Erfinderprinzip). Um die zum Teil widersprüchlichen Forderungen nach einem freien Zugang zum Wissen und nach dessen Nutzung miteinander in Einklang zubringen, sind auf verschiedenen Ebenen Maßnahmen erforderlich, vor allem eine vernünftige Politik zur Verwaltung des Wissens und die Schaffung eines klaren und gerechten internationalen Rahmens.

<sup>9</sup> Die Forschung auf dem Gebiet der Teilchenphysik wird nicht von einer Behörde, sondern direkt vom Energieministerium finanziert.

Neben diesen Vorzügen hat die amerikanische Forschung auch ihre Schwächen, vor allem die unsichere Lage zahlreicher Wissenschaftler, die ständig auf der Suche nach Geldgebern sind. Sie hat auch ihre Grenzen. Seit einiger Zeit sind die amerikanischen Bundesforschungsbehörden dabei, bei ihrer finanziellen Unterstützung den Grundsatz der Zusammenarbeit einzuführen, wie dies bei den Programmen der Europäischen Union üblich ist.

Insgesamt profitiert jedoch die Grundlagenforschung und die industrielle Nutzung ihrer Ergebnisse in den USA von einer Reihe günstiger Bedingungen: Die Universitätsforschung genießt hohes Ansehen, es herrscht ein Klima, das der Zusammenarbeit zwischen Universitäten und Industrie förderlich ist, die Unternehmen sind eher bereit, die Grundlagenforschung in den Universitäten zu finanzieren, zwischen den Forscherteams herrscht ein starker, landesweiter Wettbewerb, für die Grundlagenforschung sind Fachagenturen zuständig, die zum Teil aber auch in einem gesunden Wettbewerb miteinander stehen usw.

### **3.2. Japan**

Lange Zeit war Japan auf der internationalen Bühne der Grundlagenforschung nicht vertreten und beschränkte sich darauf, woanders entwickelte Technologien zu erwerben und seinen Bedürfnissen anzupassen. In den letzten Jahren hat Japan jedoch durch zunehmende Anstrengungen auf diesem Gebiet auf sich aufmerksam gemacht.

Zwar hat das Land noch nicht den Anschluss an die übrigen großen Wissenschaftsnationen gefunden, doch zeigen seine Anstrengungen die ersten Früchte und konkreten Auswirkungen, wie der spektakuläre Anstieg der Zahl japanischer Nobelpreisträger beweist: vier wissenschaftliche Nobelpreise während der letzten vier Jahre im Vergleich zu den drei Preisen, die das Land vorher seit Schaffung dieser Auszeichnung erhalten hat.

### **3.3. Europa**

In Europa findet die Grundlagenforschung hauptsächlich in den Universitäten statt. Sie finanziert sich zum Teil aus Universitätsmitteln und zum Teil aus externen, häufig staatlichen und in einigen Fällen privaten Quellen.

Auch wenn diese Art Forschung traditionellerweise von Universitäten betrieben wird, so sind diese doch nicht die einzigen. In vielen europäischen Ländern spielen die großen nationalen Forschungseinrichtungen heutzutage eine beachtliche Rolle, auch in der Grundlagenforschung.

Dies gilt beispielsweise für das CNRS in Frankreich, das CSIC in Spanien, das CNR in Italien, die Max-Planck-Gesellschaft in Deutschland usw. Derartige Organisationen finanzieren ihre Grundlagenforschung häufig aus den festen Zuwendungen, die die verschiedenen Laboratorien oder Institute jedes Jahr erhalten, oder im Rahmen von zuweilen themenspezifischen Mehrjahresprogrammen. In einigen Fällen werden die Projekte jedoch auch aus externen privaten oder sogar staatlichen Quellen im Wege eines europaweiten oder landesweiten Wettbewerbs finanziert.

In mehreren europäischen Ländern gibt es Einrichtungen, die Forschungsarbeiten, insbesondere Grundlagenforschung, von Universitäten, aber auch von Forschungsinstituten finanzieren, wie die „Research Councils“ im Vereinigten Königreich, die Deutsche Forschungsgemeinschaft in Deutschland, der Vetenskapsradet in Schweden, die NWO in den Niederlanden, der FNRS in Belgien usw. Sie gewähren weitgehend Zuschüsse zu Projekten einzelner Forscherteams, wie dies auch in den USA geschieht.

In Europa ist der Privatsektor nicht sehr aktiv in der Grundlagenforschung. Nur wenige Unternehmen verfügen über entsprechende Forschungskapazitäten, und ihre Tätigkeit konzentriert sich im Allgemeinen auf die angewandte Forschung und die Entwicklung. Die Forschungsfinanzierung durch Stiftungen hält sich in Grenzen.

Im Gegensatz zu den USA, wo die Finanzierung der Grundlagenforschung nach Ansicht des Privatsektors weitgehend Sache des Staates ist<sup>10</sup>, hat sich die Industrie in Europa lange Zeit dafür eingesetzt, dass die öffentlichen Gelder vorzugsweise in die angewandte Forschung vor allem in die eigenen Unternehmen fließen. Inzwischen wird die Bedeutung der Grundlagenforschung für die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit in Europa in immer weiteren Kreisen anerkannt, auch in den Vertretungsorganen der Unternehmen wie dem Runden Tisch.

### 3.4. Stärken und Schwächen

Es ist nicht leicht, die Anstrengungen der USA und Europas in der Grundlagenforschung und eventuelle Unterschiede in Zahlen zu fassen. Da die Grundlagenforschung je nach System und Land unterschiedlich definiert wird, die für die Statistiken benutzte Nomenklatur nicht beständig ist und vor allem für Europa nur wenig Daten zur Verfügung stehen, ist es schwierig, Zahlen zu nennen, die nicht mit Vorsicht zu betrachten sind.

Insgesamt lassen sich die amerikanischen und die europäischen Anstrengungen in ihrem Umfang durchaus vergleichen. Größere Unterschiede zeigen sich in den Ergebnissen und der Leistung. Gemessen wird die Forschungsleistung in der Regel an der Zahl der in internationalen Zeitschriften veröffentlichten Artikel und der Häufigkeit, mit der diese Artikel zitiert werden.

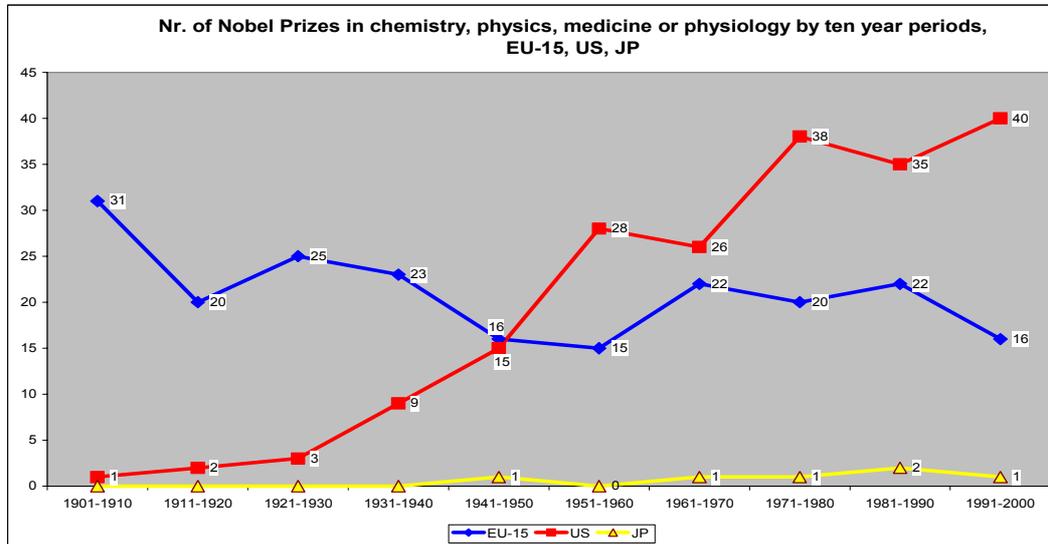
Bei den weltweiten Veröffentlichungen liegt Europa mit 41,3 % vor den USA, deren Anteil sich auf 31,4 % beläuft. As die Zitierungen betrifft, die als bestes Kriterium für die Qualität der Forschung betrachtet werden, liegt Europa jedoch in den meisten Disziplinen hinter den USA, deren Wissenschaftler rund ein Drittel mehr an Zitierungen verbuchen können.

Betrachtet man jede Disziplin für sich, so zeigt sich in den Bereichen der Grundlagenforschung, in denen sich die Wissensvermehrung besonders stark auf die Wettbewerbsfähigkeit auswirkt, im Allgemeinen ein größerer Abstand. Während er auf Gebieten wie dem der Geowissenschaft, der Mathematik oder der Agrarforschung noch relativ gering ist, ist er in der Physik und Medizin schon größer und in der Chemie und der Biowissenschaft deutlich ausgeprägt. In der Informatik liegen Israel und die USA ganz klar an der Weltspitze.

---

<sup>10</sup> Siehe den Bericht „America's Basic Research: Prosperity Through Discovery“ des „Committee for Economic Development“, dem Vertreter der großen Industriekonzerne angehören.

Dieses unterschiedliche Leistungsniveau zeigt sich auch in der Zahl der Nobelpreisträger für Physiologie/Medizin, Physik und Chemie: zwischen 1980 und 2003 zählten Europa 68 und die USA 154, wobei der Unterschied mit den Jahren ständig größer geworden ist. Eine nicht geringe Zahl der amerikanischen Preisträger wurde jedoch, worauf häufig hingewiesen wird, in Europa geboren und ausgebildet<sup>11</sup>.



Dies hängt offensichtlich mit der unterschiedlichen Art und Weise zusammen, wie die Forschung im Allgemeinen und die Grundlagenforschung im Besonderen auf beiden Seiten des Atlantiks organisiert ist und funktioniert.

In der Forschung, vor allem der Grundlagenforschung, verfügt Europa über unbestreitbare Stärken, wie die Qualität des europäischen Bildungswesens, das hohe Niveau zahlreicher Forscherteams an den Universitäten, die Existenz von Hochleistungszentren auf praktisch allen Gebieten oder die Tradition der Grundlagenforschung in vielen Beitrittsländern der Union, aber sie hat auch ihre Schwächen.

Als erstes wäre das Fehlen eines ausreichenden Wettbewerbs auf europäischer Ebene zu nennen. Die Teams und Wissenschaftler stehen meist nur innerhalb ihrer Landesgrenzen im Wettbewerb miteinander. Ein echter europaweiter Wettbewerb, bei dem sich Wissenschaftler, Teams und Institute der einzelnen Länder mit den Ideen und der Dynamik ihrer besten Kollegen im restlichen Europa auseinander zu setzen haben, würde sich sicherlich positiv auf die Kreativität und die Leistung der Grundlagenforschung in Europa auswirken.

Die banale, aber folgenreiche Tatsache, dass Europa in unterschiedliche Länder aufgeteilt ist, wirkt sich auch auf anderen Ebenen aus:

- Infolge der Abschottung der einzelstaatlichen Programme und Unterstützungssysteme mangelt es an Kooperation und an einer Koordinierung der Tätigkeiten.

<sup>11</sup> Bei der Fields-Medaille, dem „Nobelpreis“ für Mathematik, die alle vier Jahre verliehen wird, lauten die Zahlen wie folgt: 9 Europäer (von denen 1 in den USA arbeitet), 5 Amerikaner, 4 Russen (von denen 2 in den USA und 1 in Europa arbeiten), 1 Japaner, 1 Neuseeländer (der in den USA arbeitet). Das sind insgesamt 9 Wissenschaftler, die in Europa arbeiteten, gegenüber 9, die in den USA arbeiten.

- In einigen Fällen gibt es wegen der begrenzten Zahl und der geringen Größe der Spitzenforschungszentren nicht genügend Projekte.

Infolgedessen ist Europa als Ganzes für Wissenschaftler weniger attraktiv. Wissenschaftler aus Drittländern, aber auch aus EU-Staaten, die in großer Zahl eine qualitativ hoch stehende Ausbildung in Europa erhalten haben, entscheiden sich häufig für eine Karriere in den USA.

Diese strukturellen Schwächen müssen angesichts ihrer Beschaffenheit auf europäischer Ebene untersucht und behoben werden.

#### 4. DIE GRUNDLAGENFORSCHUNG AUF EUROPÄISCHER EBENE

In Europa wird die Grundlagenforschung größtenteils auf Landesebene betrieben und finanziert<sup>12</sup>. Dies liegt unter anderem daran, dass sie weitgehend in den Universitäten, d.h. im Rahmen des nationalen Erziehungswesens, stattfindet.

Lange Zeit herrschte unter den Mitgliedstaaten die Auffassung vor, diese Art Forschung falle per definitionem in die Zuständigkeit der einzelnen Staaten und die Europäische Union müsse sich bei der Verfolgung ihrer forschungspolitischen Ziele darauf beschränken, die angewandte Forschung und die technologische Entwicklung zu unterstützen.

Auch diese Auffassung hat sich in den letzten Jahren geändert, da man sich der Realitäten der wissensgestützten Wirtschaft bewusst geworden ist und erkannt hat, wie wichtig Fortschritte in den wissenschaftlichen Erkenntnissen und der Forschung einschließlich der Grundlagenforschung sind, wenn man die wirtschaftlichen und sozialen Ziele der Union erreichen will.

Ein durchaus nicht unerheblicher Teil der Grundlagenforschung findet jedoch auf europäischer Ebene statt, und zwar im Rahmen mehrerer Organisationen für zwischenstaatliche Zusammenarbeit, aber auch auf Ebene der Europäischen Union.

Historisch gesehen, wurden die ersten Schritte der wissenschaftlichen Zusammenarbeit in der Europäischen Union in der Grundlagenforschung unternommen. So wurden in den 50er Jahren die CERN (Hochenergiephysik) und in den 60er Jahren die ESO (Astronomie) sowie die EMBO und das EMBL (Molekularbiologie)<sup>13</sup> gegründet, die allesamt auch heute noch in Europa eine wichtige Rolle in der Grundlagenforschung spielen.

Auch bei den Forschungsarbeiten der Europäischen Wissenschaftsstiftung (EWS), einer in den 70er Jahren gegründeten nicht spezialisierten Organisation, geht es häufig um relativ grundlegende Forschungsthemen.

Das Gleiche gilt für die Arbeiten, die aufgrund des Forschungsrahmenprogramms der Europäischen Union durchgeführt werden, das ein gewisses Maß an Grundlagenforschung in Form von speziellen Arbeiten oder bestimmten Teilarbeiten großer Programme einschließt.

---

<sup>12</sup> Zum Teil auch auf regionaler Ebene, soweit die Regionen, deren Anstrengungen sich im Allgemeinen auf die technologische Entwicklung und Innovation konzentrieren, Universitäten und ihre Forschung finanzieren.

<sup>13</sup> CERN - Europäische Organisation für Kernforschung, ESO - Europäische Südsternwarte, EMBO - Europäische Molekularbiologie-Organisation, EMBL - Europäisches Laboratorium für Molekularbiologie.

### Das Rahmenprogramm und die Grundlagenforschung

Grundlegende Forschungsarbeiten sind im 6. Rahmenprogramm unter folgenden Maßnahmen vorgesehen:

- „Marie-Curie-Maßnahmen“ zur Unterstützung von Ausbildung, Mobilität und Laufbahnentwicklung der Wissenschaftler auf allen wissenschaftlichen Gebieten einschließlich der theoretischen Forschung (theoretische Physik, Kosmologie, Mathematik),
- Unterstützung des Zugangs zur Forschungsinfrastruktur und der Nutzung derselben (Teilchenbeschleuniger, Sternwarten usw.),
- Aktion NEST zur besonderen Unterstützung der Forschung in Pionierbereichen (215 Mio. €), für die „visionäre“ Forschungsprojekte auf allen wissenschaftlichen und technischen Gebieten vorgeschlagen werden können, wobei der Schwerpunkt auf der interdisziplinären Forschung liegt,
- bis zu einem gewissen Grad unter den themenbezogenen Prioritäten, die vor allem Arbeiten im Bereich der Nanowissenschaften und der Werkstoffphysik umfassen, bestimmte Arbeiten auf den Gebieten der Molekularbiologie und der grundlegenden Mechanismen der Genetik und Genomik und unter der Aktion FET, die der Unterstützung neuer wissenschaftlicher und technischer Disziplinen im Zusammenhang mit den Informationstechnologien dient<sup>14</sup>.

Insgesamt ist die Unterstützung der Grundlagenforschung durch das Rahmenprogramm jedoch gering. Nur wenig Mittel sind ausdrücklich für diese Art Forschung vorgesehen und die allgemeine Ausrichtung der Programme wird vor allem durch die angestrebte Anwendung der Erkenntnisse bestimmt. Da es insbesondere keine nennenswerte Form der Unterstützung einzelner Forscherteams gibt, sind auch die Möglichkeiten der Forschungsförderung begrenzt<sup>15</sup>. Dennoch stellt das Rahmenprogramm insgesamt eine Basis für weiter gehende Maßnahmen mit zusätzlichen Mitteln dar.

## 5. AUSSICHTEN

Neben seinen Stärken weist Europa, wie beschrieben, auch eine Reihe von Schwächen in der Grundlagenforschung auf, die zum größten Teil durch die Abschottung der einzelstaatlichen Forschung, vor allem das Fehlen eines ausreichenden Wettbewerbs zwischen den Wissenschaftlern, Forscherteams und Einzelprojekten auf europäischer Ebene, bedingt sind.

<sup>14</sup> Sämtliche von der Union unterstützten Forschungsprojekte werden von einem Gremium unabhängiger Fachleute in einem speziellen Verfahren („peer review“) nach ähnlichen Regeln und Bedingungen wie beispielsweise in der NSA begutachtet.

<sup>15</sup> Im Rahmen der Marie-Curie-Maßnahme (Marie Curie Excellence Grants) gibt es in begrenztem Umfang eine Form der Unterstützung einzelner Forscherteams. Für die Unterstützung von Teams, die um einen Wissenschaftler herum gebildet werden, sind insgesamt 120 Millionen € während vier Jahren vorgesehen. Außerhalb der Europäischen Union gibt es EURYI (European Young Investigator), gegründet von der Vereinigung Eurohorcs, mit einem vergleichbaren Budget von 25 Millionen € pro Jahr.

Da diese Schwächen unterschiedlicher Natur sind, können sie nur überwunden und die damit verbundenen Herausforderungen erfolgreich bestanden werden, wenn die verschiedenen Mittel, Konzepte und Instrumente miteinander kombiniert werden. Mit einem einzigen Rezept wird es nicht möglich sein, alle Probleme gleichzeitig zu lösen.

Damit Europa sein wissenschaftliches Potenzial und seine intellektuellen Ressourcen so gut wie möglich für die Europäische Wirtschaft und Gesellschaft nutzen kann, müssen Maßnahmen auf mehreren Ebenen getroffen werden.

### **5.1. Neue Regelung für die Unterstützung auf europäischer Ebene**

Zunächst und vor allem anderen muss auf europäischer Ebene nach dem Vorbild der „individual grants“ der NSF eine Möglichkeit zur Unterstützung von Forschungsprojekten einzelner Teams geschaffen werden.

In der Diskussion über die Grundlagenforschung und den „Europäischen Forschungsrat“ wurde dies wiederholt als wichtige und wünschenswerte Innovation vorgeschlagen. Auch im Hinblick auf den Europäischen Forschungsraum scheint dies eine natürliche Lösung zu sein.

Sie würde es gestatten, der Abschottung der einzelstaatlichen Forschungssysteme entgegenzuwirken. Es fände ein ständiger Wettstreit statt und die Innovation würde ebenso gefördert wie Experimente mit neuen Ideen und Konzepten, einschließlich interdisziplinären, so dass Kreativität, Spitzenleistung und Innovation von einer anderen Form zusätzlichen europäischen Nutzens profitieren, als ihn Zusammenarbeit und Verbundarbeit bieten, nämlich dem Nutzen, den der Wettbewerb auf europäischer Ebene mit sich bringt, und so angekurbelt würden.

Der Grundsatz „Förderung durch Wettbewerb“ wird zurzeit auch mit dem Rahmenprogramm verfolgt, allerdings nur bei Projekten und Netzen. Man darf jedoch nicht vergessen, dass die Projekt- und Netzvorschläge aufgrund einer entsprechenden Aufforderung im Wettbewerb eingereicht und begutachtet werden und dass nur die besten ausgewählt werden, soweit es die Mittel gestatten.

Für die Gewährung einer Unterstützung müssten Modalitäten festgelegt werden, die auf die Grundlagenforschung zugeschnitten sind, insbesondere müssten offenere und breiter angelegte Arbeitsgebiete und Arbeitsprogramme als im Fall der anwendungsorientierten Forschung vorgesehen werden.

Der Vorteil dieser Lösung kommt grundsätzlich nicht nur der Grundlagenforschung zugute. Auch in der angewandten Forschung ließe sich die Unterstützung von Projekten einzelner Teams ins Auge fassen. In den USA erfolgt die Finanzierung in Form von „individual grants“ durch die NIH, bei deren Tätigkeit es sich zum großen Teil um angewandte Forschung handelt.

Angesichts der selbst in den Augen der Wissenschaftskreise bestehenden Schwierigkeit, strenge und allgemein gültige Kriterien für die Abgrenzung der Grundlagenforschung von der angewandten Forschung aufzustellen, dürfte es immer wahrscheinlicher werden, dass diese Lösung in der gesamten Wissenschaft und Technologie Anwendung findet.

Damit diese neue Maßnahme erfolgreich durchgeführt werden kann, ohne die übrigen europäischen und einzelstaatlichen Maßnahmen zur Unterstützung der Forschung zu gefährden, müssten im Forschungshaushalt der Union in erheblichem Umfang neue Mittel bereitgestellt werden.

Die Kommission, die in diesem Punkt mit den Empfehlungen der Mayor-Gruppe übereinstimmt, beabsichtigt vorzuschlagen, die Einführung einer solchen Regelung und die verstärkte Unterstützung der Grundlagenforschung zu einem der Schwerpunkte der künftigen Forschungsmaßnahmen der Union zu machen.

## 5.2. Sonstige Maßnahmen

So nützlich und notwendig die Einführung dieser neuen Finanzierungsmöglichkeit ist, so reicht sie doch nicht aus, alle Probleme der Grundlagenforschung in Europa zu lösen.

Nach den Plänen der Kommission müssen andere Maßnahmen je nach den Schwerpunkten der künftigen Forschungspolitik der Union getroffen, fortgesetzt und verstärkt werden, soweit sie bereits eingeleitet wurden. Damit die Grundlagenforschung den ihr im Europäischen Forschungsraum gebührenden Platz einnehmen kann, sind folgende Maßnahmen erforderlich:

- stärkere europäische Unterstützung der Forschungsinfrastruktur und Förderung der Einrichtung von Leistungszentren in der erweiterten Union durch Kombination der einzelstaatlichen und europäischen sowie der öffentlichen und privaten Finanzierung,
- stärkere Unterstützung der Weiterentwicklung der Humanressourcen, der Fortbildung der Wissenschaftler und der wissenschaftlichen Laufbahnentwicklung<sup>16</sup>,
- Förderung von Zusammenarbeit und Vernetzung: In einigen Fällen lässt sich der Bedarf an Grundlagenforschung auf einem bestimmten Gebiet am besten durch ein Kooperations- oder Verbundprojekt decken. Die Möglichkeit, zu dieser Lösung zu greifen, die zurzeit vor allem im Fall der Spitzenleistungsnetze des 6. Rahmenprogramms gegeben ist, muss auch weiterhin gewährleistet sein.
- bessere Koordinierung der Tätigkeiten, Maßnahmen und einzelstaatlichen Programme in der Grundlagenforschung. Das notwendige Werkzeug bieten auf Gemeinschaftsebene die ERA-NETs und Artikel 169 EGV.

Parallel und als Ergänzung dazu soll der Aktionsplan zur Steigerung der Investitionen auf 3 % den Anstoß für eine stärkere finanzielle Förderung der Grundlagenforschung in Europa, insbesondere für ihre Finanzierung durch den privaten Sektor mit Hilfe von Stiftungen, geben.

## 6. NÄCHSTE SCHRITTE

Diese Mitteilung liefert eine Basis für die politische Debatte insbesondere in den Institutionen der Union.

Als nächstes wären im Verlaufe dieser Debatte, im Anschluss an dieselbe und zur Umsetzung ihrer Schlussfolgerungen in konkrete Maßnahmenvorschläge folgende Schritte erforderlich:

---

<sup>16</sup> Siehe Mitteilung der Kommission „Forscher im europäischen Forschungsraum - ein Beruf, vielfältige Karrieremöglichkeiten“ (KOM (2003) 436 vom 18.7.2003).

- erstes Quartal 2004:
  - ausführliche Diskussion in der Wissenschaftsgemeinschaft und den interessierten Kreisen über diese Mitteilung in Verbindung mit den Überlegungen über den „Europäischen Forschungsrat“,
  - politische Diskussion im Europäischen Parlament und im Rat auf der Grundlage dieser Mitteilung,
- zweites Quartal 2004: Vorlage einer Kommissionsmitteilung mit Vorschlägen für die praktische Umsetzung der Schlussfolgerungen aus der Diskussion über die Grundlagenforschung in Form von Mechanismen, die auf europäischer Ebene einzuführen wären,
- zweites Halbjahr: politische Diskussion über die zweite Mitteilung der Kommission im Hinblick auf die Ausarbeitung eines Kommissionsvorschlags für das 7. Rahmenprogramm.