

Mit Forschung die Zukunft gewinnen

Technologische Leistungsfähigkeit sichert
die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen und
der europäischen Wirtschaft

Seite

A. Europäische Forschungs- und Technologiegemeinschaft

I. Unser Land auf dem Weg zu einer Forschungs- und Technologiegemeinschaft in Europa	2
II. Forschungs- und Technologiepolitik in der EG – Bilanz der deutschen Ratspräsidentschaft	6
III. Europäische Weltraumtechnologie sichert Europas Wettbewerbsfähigkeit auf den Weltmärkten	9

B. Wir sind auf die Europäische Forschungsgemeinschaft gut vorbereitet

I. Technologischer Leistungsstand, Innovationskraft und wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit der Bundesrepublik Deutschland	10
II. Die Forschungs- und Technologiepolitik der Bundesregierung	12
III. Ziele der Forschungspolitik	16

Forschung und Technologie sind für die Lösung der großen Zukunftsaufgaben von herausragender Bedeutung. Wir brauchen technischen Fortschritt für eine krisenfeste und wirtschaftlich tragbare Energieversorgung, zum Schutz unserer Umwelt, für anspruchsvolle Dienstleistungen und zur Verbesserung der Infrastruktur im Verkehrswesen, bei Information und Kommunikation sowie in der Gesundheitsfürsorge. Wir brauchen den technischen Fortschritt vor allem auch zur Schaffung wettbewerbsfähiger und zukunftssicherer Arbeitsplätze. Im Jahr 2000 wird die Bundesrepublik Deutschland aber nur dann eine technologische Spitzenposition einnehmen, wenn sie gemeinsam mit ihren Partnern in der EG die Herausforderungen der neunziger Jahre meistert.

A. Europäische Forschungs- und Technologiegemeinschaft

I. Unser Land auf dem Weg zu einer Forschungs- und Technologiegemeinschaft in Europa

1. Die Herausforderungen der neunziger Jahre

Die wissenschaftlich-technische Herausforderung

Der Anteil moderner Technologien in Produkten und bei Verfahren ist zu einem entscheidenden Wettbewerbsfaktor geworden. Das kann man zum Beispiel an den Autos erkennen, die technisch immer „intelligenter“ werden. Bestimmte Technologien, wie zum Beispiel die Mikroelektronik und die Biotechnologie, haben in der Anwendung eine außerordentliche Breitenwirkung und erlangen dadurch eine steigende gesamtwirtschaftliche Bedeutung. Gleichzeitig hat sich die technologische Entwicklung stark beschleunigt. Die Produktzyklen sind oft sehr kurz; die Unternehmen sind gezwungen, einen immer größeren Teil ihres Umsatzes mit jungen Produkten zu erwirtschaften. Der Ressourcenbedarf für Forschung, Entwicklung und Anwendung neuer Technologien nimmt zu. In den Schlüsseltechnologien sind „kritische Massen“ von Forschern, Forschergruppen und sachlichen Voraussetzungen erforderlich, die jenseits der Möglichkeiten einzelner nationaler Unternehmen und Forschungseinrichtungen sowie kleinerer Volkswirtschaften liegen und deshalb die Zusammenarbeit über die Grenzen hinweg sinnvoll und notwendig erscheinen lassen.

Die amerikanisch-japanische Herausforderung

Die Bundesrepublik Deutschland ist zwar der größte Exporteur der Welt, hat aber gewisse Schwachstellen gegenüber den USA und Japan im Außenhandel mit

Hochtechnologiegütern, vor allem in der Mikroelektronik, Datenverarbeitung und Robotertechnik. Da diese Produkte in Zukunft einen wachsenden Anteil an der Güterproduktion und am Außenhandel ausmachen werden, kommt es darauf an, die Wettbewerbsposition zu erhalten beziehungsweise verlorene Positionen so schnell wie möglich wieder zurückzugewinnen. Die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit Europas gegenüber den USA und Japan — und damit die Sicherung von Wohlstand und Beschäftigung — setzt voraus, daß vor allem die für technologische Spitzenleistungen wichtigen Kenntnisse und die menschliche Arbeitskraft in der notwendigen Qualität und der erforderlichen Menge rechtzeitig zur Verfügung stehen und auf europäischer Ebene wirksamer genutzt werden. Notwendig sind auch mehr anwendungsbezogene Forschung und die schnellere Umsetzung von Forschungsergebnissen in marktfähige Produkte.

Die wirtschaftlich-soziale Herausforderung

Die fortschreitende technologische Entwicklung sowie die Einführung von Mikroprozessoren, neuen Informations-, Kommunikations- und Umwelttechnologien bieten große Chancen für neue und zukunftssichere Arbeitsplätze in der Bundesrepublik Deutschland und in unseren Partnerländern, da die Anwendung der neuen Technologien die Wettbewerbsfähigkeit auf in- und ausländischen Märkten ausbaut und sichert.

Durch den technischen Fortschritt gehen zwar in einzelnen Wirtschaftszweigen Arbeitsplätze verloren. Gleichzeitig aber entstehen in technologie-orientierten Produktionszweigen und bei modernen Dienstleistungen neue, zukunftssichere Arbeitsplätze. Die Verhinderung von technischem Fortschritt mag heute noch einen Arbeitsplatz erhalten; morgen können dadurch zehn andere verlorengehen.

Empirische Untersuchungen haben nachgewiesen, daß die Arbeitslosigkeit in den Branchen, die wenig forschungsintensiv sind, höher ist als in denen, die überdurchschnittlich hohe Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen tätigen: Die Dienstleistungsbereiche, die in den vergangenen Jahren den Einsatz moderner Büro- und Verwaltungstechnologien überdurchschnittlich stark ausgeweitet haben, verzeichneten zwischen 1980 und 1985 auch überdurchschnittliche Beschäftigungsgewinne. Die Zahl der Arbeitsplätze stieg dort um 128 000 (8,6 Prozent). Auch in den Branchen mit einem durchschnittlichen Anstieg des EDV-Einsatzes ist das Beschäftigungsniveau spürbar gestiegen, und zwar um 5,9 Prozent beziehungsweise 358 000 Arbeitsplätze. Arbeitsplatzverluste waren dagegen in den Dienstleistungsbranchen zu verzeichnen, die den Einsatz moderner Arbeitsmittel nur unterdurchschnittlich erhöht haben; hier gingen zwischen 1980 und 1985 79 000 Arbeitsplätze (1,4 Prozent) verloren.

Die ökologische Herausforderung

Umweltverschmutzung macht nicht an Grenzen halt. Wasser und Luft sind international — ihr Schutz muß es auch sein. Der Außenhandel führt zu einer starken internationalen Verbreitung technischer Produkte, so daß in der Umweltschutzpolitik die Länder Europas sich vor die gleichen Aufgaben gestellt

sehen, so zum Beispiel schadstoffarme Kraftfahrzeuge, umweltfreundliche Energietechniken. Dabei kommt es darauf an, den Stand der Technik in Europa in gleicher Weise zu heben, damit die technologischen Voraussetzungen zur Einführung von wirksamen Umweltnormen und -standards überall vorhanden sind. In der Umweltpolitik kann europäische Forschung und Entwicklung wesentlich dazu beitragen, die Lebensbedingungen zu verbessern und einen einheitlichen Wirtschaftsraum zu schaffen.

Die europapolitische Herausforderung

Dank der engen Abstimmung zwischen der Bundesrepublik Deutschland und Frankreich hat die Europapolitik 1985 mit dem Mailänder und dem Luxemburger Gipfel Fortschritte erzielt, die viele für nicht so schnell möglich gehalten hatten. In Luxemburg wurde der EWG-Vertrag um ein eigenes Kapitel „Forschung und Technologische Entwicklung“ erweitert. Als Ziel der Gemeinschaft werden darin die Stärkung der wissenschaftlichen und technischen Grundlagen der europäischen Industrie und die Förderung ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit ausdrücklich hervorgehoben.

Ein zusammenwachsendes Europa erleichtert die Bündelung der technologischen Potentiale, durch die eine für erfolgreiche Forschung notwendige „kritische Masse“ von Forschern, Forschergruppen und sachlichen Voraussetzungen erreicht werden kann. Es ermöglicht ferner durch die Vermeidung unnötiger Doppelarbeit Spareffekte und bietet das Potential für eine ausreichende Diversifizierung. Produkt- und Verfahrensinnovationen werden auf eine breitere Grundlage gestellt.

Ziel kann es aber nicht sein, die Forschungstätigkeit in Europa möglichst weitgehend auf Gemeinschaftsebene zu verlagern; das sollte nur bei solchen Vorhaben geschehen, bei denen es im Vergleich zu nationalen und anderen internationalen Tätigkeiten zweckmäßiger, wirksamer oder nützlicher ist.

Europäische Forschungszusammenarbeit sollte demnach gesucht werden bei:

- Forschungen und Entwicklungen sehr großen Umfangs, für die einzelne Länder allein nur schwer die erforderlichen Mittel und das erforderliche Personal aufbringen können, zum Beispiel bei der Kernfusion;
- Forschungen und Entwicklungen, deren gemeinsame Durchführung trotz der bei jeder internationalen Zusammenarbeit entstehenden zusätzlichen Kosten für alle Beteiligten finanzielle Vorteile erwarten lässt, also beispielsweise in der Informations- und Telekommunikationstechnologie;
- Forschungen und Entwicklungen, die wegen der Art der zu behandelnden gemeinsamen Probleme aufeinander abgestimmtes Arbeiten in der Breite, insbesondere in geographischen Großräumen erfordern, so zum Beispiel in den Bereichen Umwelt, Klimatologie, Sicherheit;
- Forschungen und Entwicklungen, die helfen, die Einheit des europäischen Marktes zu stärken oder den wissenschaftlichen oder technischen Raum zu vereinigen, so zum Beispiel Vereinheitlichung von Normen und Standards.

2. Europäische Forschungs- und Technologiegemeinschaft

Ziel ist die Schaffung einer echten „Europäischen Gemeinschaft der Forschung und Technologie“, die ihrerseits unerlässlicher Bestandteil des europäischen Binnenmarktes ist. Europäische Forschungs- und Technologiegemeinschaft bedeutet unter anderem, daß

- in breitem Maße Forschungspotentiale aktiviert werden;
- der Binnenmarkt für Technologie verwirklicht und voll genutzt wird;
- die Rahmenbedingungen für Forschung und Entwicklung günstig gestaltet und soweit wie möglich angeglichen und aufeinander abgestimmt werden;
- wir Forschung und Technologie für die Erhaltung und Verbesserung unserer Lebens- und Arbeitsbedingungen und zur Bewältigung uns gemeinsam treffender Herausforderungen einsetzen;
- in der Leistungsfähigkeit vergleichbare, wissenschaftliche und technologische Höchstleistungen begünstigende Bildungs- und Ausbildungssysteme gewährleistet werden;
- alle Länder der Gemeinschaft einen hohen wissenschaftlich-technischen Stand erreichen, der den besonderen Stärken und Chancen jedes Landes Rechnung trägt und daß
- Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Wissenschaftler selbstverständlicher als bisher grenzüberschreitend zusammenarbeiten und dadurch die innergemeinschaftliche Mobilität der Forscher stärken.

EUREKA ist ein weiterer Faktor der „Forschungs- und Technologiegemeinschaft“, der — soweit möglich — auf EG-Aktionen aufbaut oder sie ergänzt und damit zur Erreichung der Gemeinschaftsziele beitragen soll. Mit EUREKA wurde ein Rahmen für die europäische Zusammenarbeit von Unternehmen und Forschungseinrichtungen verschiedener Länder geschaffen. Dabei bestimmen die Projektpartner selbst, wie, worüber und mit wem sie zusammenarbeiten wollen.

Die französisch-deutsche EUREKA-Idee hat schon heute beachtlichen Erfolg: Der Gesamtumfang der begonnenen Vorhaben beläuft sich gegenwärtig auf neun Milliarden Mark. Es wurde bereits jetzt eine kaum für möglich gehaltene Breitenwirkung und eine Mobilisierung erreicht, die auch kleinere Unternehmen beteiligt. Schwerpunkte sind Informations- und Kommunikationstechnik, Robotertechnik, neue Werkstoffe, Biotechnologie, Meerestechnik, Lasertechnik sowie Techniken für Umweltschutz und Verkehr. Unter den 17 Neuanmeldungen für die EUREKA-Konferenz in Madrid im Jahre 1987 waren bereits neun Vorhaben, für die keine staatliche Förderung vorgesehen ist.

3. Aufgaben für die Forschungs- und Technologiepolitik

Der Forschungs- und Technologiepolitik der Europäischen Gemeinschaft stellen sich unter anderen folgende Aufgaben:

- Die Unternehmen müssen durch entsprechende Rahmenbedingungen in die Lage versetzt werden, möglichst aus eigener Kraft die notwendigen Anstrengungen für Forschung und Entwicklung zu bestreiten und grenzüberschreitend zusammenzuarbeiten.
- Die Zielsetzung „Stärkung der wissenschaftlich-technischen Grundlagen der europäischen Industrie“ darf nicht eng „industriebezogen“ verstanden werden. Die Gemeinschaft muß auch Maßnahmen zur Vertiefung der Technologiegemeinschaft, des „Europas der Forscher“, treffen und die Bereiche „Lebensqualität, öffentliche europäische Aufgaben und Infrastrukturen“ einbeziehen.
- Gemeinschaft und Mitgliedstaaten müssen in Forschung und Technologie Beiträge zur Verwirklichung des einheitlichen europäischen Binnenmarktes leisten; und zwar durch Entwicklung/Angleichung von Normen und Standards, die selbst aber nicht innovationshemmend wirken dürfen; durch Öffnung der öffentlichen Beschaffungsmärkte; durch einen ausreichenden Urheberrechtsschutz; durch die Erleichterung grenzüberschreitender Zusammenarbeit und langfristig durch die schrittweise Angleichung der nationalen Steuer- und Rechtssysteme, insbesondere des Wettbewerbsrechts.
- Es ist darauf zu achten, daß kleine und mittlere Unternehmen, die sich häufig durch eine besondere Innovationskraft auszeichnen, durch praxisorientierte und vor allem unbürokratische Förderung stärker als bisher in Gemeinschaftsprojekte einbezogen werden.
- Zur Forschungs- und Technologiegemeinschaft gehören auch unsere westeuropäischen Nachbarländer und Handelspartner der EFTA: Norwegen, Schweden, Finnland, Österreich, Schweiz und Island. Der Zugang ihrer Unternehmen zu Vorhaben der EG (nicht notwendig zu Fördermitteln) sollte auf der Grundlage der bestehenden bilateralen Rahmenabkommen möglichst erleichtert werden.

II. Forschungs- und Technologiepolitik in der EG – Bilanz der deutschen Ratspräsidentschaft

Bundesminister Heinz Riesenhuber hat Europas gemeinsamer Forschung neuen Schub gegeben: Mit der Ratstagung der Forschungsminister der EG-Staaten am 29. Juni 1988 in Luxemburg wurde ein für die europäische Forschungs- und Technologiepolitik erfolgreiches Halbjahr unter deutschem Vorsitz abgeschlossen.

Das 1987 beschlossene mehrjährige **EG-Rahmenprogramm für Forschung und Entwicklung** (1987 bis 1991) mit neuen Mitteln von 11,2 Milliarden Mark wurde im ersten Halbjahr 1988 durch die Verabschiedung besonderer Programme ausgefüllt:

- Hervorzuheben ist vor allem das im April 1988 verabschiedete Programm zur Förderung der Informationstechnologie **ESPRIT II**, mit dem die grenzüberschreitende Zusammenarbeit in Informationsverarbeitungssystemen

und Anwendungstechnologien der Informationstechnik gefördert wird. Deutsche Unternehmen und Forschungsinstitute dürften für Grundlagen- und angewandte Forschung sowie für technologische Entwicklungen allein aus diesem Programm jährlich 100 bis 130 Millionen Mark EG-Fördermittel erhalten.

Für **ESPRIT II** und **RACE** (ein Programm auf dem Gebiet der Telekommunikation) sollen allein rund fünf Milliarden Mark Forschungsmittel aus dem Haushalt der Europäischen Gemeinschaft verwendet werden. Eine europaweite Zusammenarbeit in diesen Bereichen ist besonders wichtig. Auf der Grundlage gemeinsamer Technologie-Entwicklungen ist es oft leichter, einheitliche Normen und Standards für Systeme oder Produkte zu vereinbaren. Nur wenn es gelingt, zum Beispiel bei der Breitbandverkabelung, beim Mobilfunk, beim hochauflösenden Fernsehen oder beim digitalen Hörfunk europaweite Normen und Standards zu entwickeln, werden in Europa die Märkte geschaffen, die eine weltweit konkurrenzfähige Produktion in der Informations- und Kommunikationstechnologie ermöglichen.

- Das Programm „**Kernfusion**“ für die Jahre 1988 bis 1991. Allein aus dem Gemeinschaftshaushalt werden dafür jährlich etwa 400 Millionen Mark aufgewendet, um eine langfristig verfügbare neue Energiequelle zu erschließen. Die Mitgliedstaaten steuern in gegenseitiger Abstimmung nochmals etwa den doppelten Betrag bei. Die deutschen mit der Gemeinschaft verbundenen Forschungseinrichtungen erhalten aus dem EG-Haushalt über 50 Millionen Mark jährlich.

Für Energieforschung sollen von 1987 bis 1991 rund 3,6 Milliarden Mark ausgegeben werden. Rund zwei Milliarden werden für die Kernfusionsforschung verwendet werden, rund 1,1 Milliarden Mark werden in die Forschung auf dem Gebiet der nuklearen Sicherheit fließen, und 420 Millionen Mark stehen für die nichtnukleare Energie und rationelle Energieverwendung zur Verfügung.

- Das Programm für **Technologische Grundlagenforschung (BRITE)** in den Bereichen Lasertechnologie, Verbindungstechniken, Prüfmethoden, neue Werkstoffe, rechnergestützte Fertigung und Membrantechnik wurde auf etwa 400 Millionen Mark aufgestockt. Bis 1992 dürften der deutschen Industrie und deutschen Forschungsinstituten aus diesem Programm einschließlich Anschlußprogramm jährlich rund 24 Millionen Mark zufließen. Für BRITE werden insgesamt rund zwei Milliarden bereitgestellt.

Weitere unter deutscher EG-Präsidentschaft verabschiedete Programme sind:

- **SCIENCE** zur Zusammenarbeit von Forschungseinrichtungen und Hochschulen sowie zur Förderung der Mobilität der Wissenschaftler durch grenzüberschreitende Vorhaben und Forschungsaufenthalte, mit einem Aufwand von rund 350 Millionen Mark für den Zeitraum 1988 bis 1991;

- **BCR (Chemische Analysen und Referenzmaterialien)**: Mit EG-Mitteln von über 120 Millionen Mark sollen gemeinsame Grundlagen für breite Bereiche der Forschung und Entwicklung gelegt, insbesondere die einheitliche Anwendung von Normen und technischen Vorschriften erleichtert werden;

● **DRIVE** mit Technologie-Entwicklungen für die Erhöhung der Verkehrssicherheit, Verbesserungen der Umweltfreundlichkeit und der Effizienz des Straßenverkehrs mit einem Aufwand von über 120 Millionen Mark;

● **DELTA:** In einem Zweijahreszeitraum sollen mit über 40 Millionen Mark die gemeinschaftlichen Rahmenbedingungen für die Nutzung der Informationstechnik und Telekommunikation für gemeinschaftsweite Systeme der Lerntechnik und des Fernlehrwesens untersucht und optimiert werden.

Während der deutschen Präsidentschaft konnten mehr als 60 Prozent der Finanzmittel des neuen Rahmenprogramms umgesetzt werden. Diese Programme sehen allein sechs Milliarden Mark Ausgaben der Gemeinschaft vor und mobilisieren mit entsprechenden zusätzlichen Aufwendungen der Mitgliedstaaten ein Mehrfaches dieser Summe für die europäische Forschungs- und Technologiegemeinschaft.

Auf deutsche Initiative hin hat der Rat neue Impulse für die gemeinsame Forschungsstelle der Europäischen Gemeinschaft mit ihren Instituten in Ispra, Petten, Geel und Karlsruhe gegeben. Diese Neuorientierung umfaßt unter anderem ein mehrjähriges Arbeitsprogramm, mit dem in den Bereichen Sicherheit, Umwelt, neue Werkstoffe, Normen und Standards Schwerpunkte gebildet und zur Verstärkung der Eigeninitiative Anreize dazu geschaffen werden, bezahlte Aufträge Dritter in der gemeinsamen Forschungsstelle abzuwickeln. Die gemeinsame Forschungsstelle soll für dieses Arbeitsprogramm in den vier Jahren von 1988 bis 1991 über rund zwei Milliarden Mark verfügen.

Über diese Beschlüsse hinaus war das erste Halbjahr 1988 durch einige längerfristig wirksame Initiativen der deutschen Präsidentschaft geprägt:

● Im Zusammenhang mit dem künftigen europäischen Binnenmarkt hat die Bundesregierung mit einem **Memorandum zur entwicklungsbegleitenden Normung** die Weichen gestellt, durch rechtzeitige Erarbeitung von Vornormen einer frühzeitigen Festigung gemeinsamer Schnittstellen bei neuen Techniken in den Forschungsprogrammen mehr Priorität zu geben.

● Der Bedeutung der **biologischen Forschung und Technik** für die künftige Stellung der Gemeinschaft in internationaler Konkurrenz und Kooperation wird stärker Rechnung getragen: Es wurde beschlossen, eine wissenschaftliche Grundlage für EG-einheitliche Sicherheitsrichtlinien in der Gentechnik zu schaffen. Von einheitlichen Regeln werden Anstöße für Wissenschaft und Wirtschaft zur Erschließung neuer Fragestellungen und großer Märkte erwartet.

● Auf deutsche Anregung hin hat sich der Rat mit dem Verhältnis der EG-Programme und der EUREKA-Initiative befaßt. Beide Bereiche ergänzen sich trotz ihrer grundsätzlich verschiedenen Ansätze und des unterschiedlichen Teilnehmerkreises. Die Kommission betonte, daß die EG-Programme für die Förderung von EUREKA-Projekten offen sind. Das Europäische Parlament hat in einem Bericht den Wunsch nach engerem Zusammenwirken von EG und EUREKA unterstrichen.

III. Europäische Weltraumtechnologie sichert Europas Wettbewerbsfähigkeit auf den Weltmärkten

Die Rolle Europas in der Raumfahrt wirkt sich wesentlich auf seinen wirtschaftlichen Rang, aber auch auf sein politisches Gewicht in der Welt von morgen aus. Die Raumfahrt hat Schlüsseltechnologien entwickelt, die uns überzeugende Fortschritte in der Weltraumforschung und ihrer zivilen Nutzung ermöglichen. Die **europäischen Projekte COLUMBUS, ARIANE 5 und HERMES** sind technologische Herausforderungen, die sowohl die Wettbewerbsfähigkeit europäischer Technologie stärken als auch ihre Unabhängigkeit von den amerikanischen, sowjetischen und japanischen Konkurrenten sichern.

Als führendes Industrieland muß die Bundesrepublik Deutschland in diesen Hochtechnologien eine Spitzenstellung erreichen. Heute verdankt Europa es vor allem Frankreich, daß es in der Raumfahrttechnik aus dem Wettbewerb mit der Sowjetunion, den USA und Japan nicht ausgeschieden ist. Aber auch die Bundesrepublik Deutschland kann inzwischen auf beachtliche Leistungen verweisen. Jeder Interessent kann heute bei der deutschen Industrie komplett Satellitensysteme samt Bodenstation bestellen. Für das europäische **Weltraumlabor COLUMBUS** hat die Bundesrepublik Deutschland die Federführung übernommen.

Angesichts des hohen finanziellen Aufwandes für die Weltraumforschung ist die Formulierung eines langfristigen Gesamtkonzepts für die Weltraumaktivitäten von entscheidender Bedeutung. Hierbei sind folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

1. Erforschung und Nutzung des Weltraums sind für ein Industrieland wie die Bundesrepublik Deutschland aus wissenschaftlich-technischen, wirtschaftlichen sowie außen- und sicherheitspolitischen Gründen unverzichtbar.
2. Schwierigkeit und Größe der Aufgabe erfordern gemeinsame Anstrengungen der westeuropäischen Staaten im Rahmen der Europäischen Weltraumorganisation ESA und eine enge Zusammenarbeit mit den USA.
3. Es wird sicherlich verstärkt zum Einsatz von Menschen im Weltraum kommen. In welchem Ausmaß bemannte Weltraumforschung betrieben wird, hängt von der vorgesehenen Nutzung sowie dem technischen Fortschritt in Schlüsselbereichen ab, zum Beispiel in der Automatisierung und Robotik.
4. Teilgebiete der Weltraumtechnik, zum Beispiel Satellitenkommunikation und Wetterbeobachtung, werden schon heute für öffentliche Aufgaben und für privatwirtschaftliche Zwecke breit genutzt. Es entspricht unserem Wirtschaftssystem, daß die Nutzer dieser und möglicher weiterer Weltraumaktivitäten stärker an den Kosten beteiligt werden.

B. Wir sind auf die Europäische Forschungsgemeinschaft gut vorbereitet

I. Technologischer Leistungsstand, Innovationskraft und wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit der Bundesrepublik Deutschland

In keinem anderen großen Industrieland hängen so viele Arbeitsplätze von der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft ab wie in der Bundesrepublik Deutschland. Bei uns ist es jeder dritte Arbeitsplatz, in Japan nur jeder fünfte und in den USA weniger als jeder zehnte. Unser Land ist arm an Rohstoffen, aber reich an Erfindungskraft, Leistungsbereitschaft und beruflichen Fähigkeiten seiner Bürger. Unsere wirtschaftlichen Chancen liegen daher im Export hochwertiger Produkte und Dienstleistungen. Spitzenleistungen in der Forschung und bei der Herstellung und Nutzung moderner Technologien werden immer wichtiger für die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit und internationale Wettbewerbsfähigkeit.

Erfolge durch Forschung und Innovation

Mit rund drei Prozent des Bruttoinlandsprodukts, die für Forschung und Entwicklung ausgegeben werden, liegt die Bundesrepublik Deutschland in der Spitzengruppe der großen Industrieländer, zusammen mit den USA und Japan. 1970 lag der Anteil noch bei etwa zwei Prozent. Zum Vergleich: In Frankreich lag der Anteil 1987 bei 2,4 Prozent.

Die starke Zunahme der Forschungsanstrengungen in der Bundesrepublik Deutschland ist vor allem ein Ergebnis der gestärkten Eigeninitiative der Unternehmen. Die Wirtschaft hat ihre Forschungsmittel von 1981 bis 1987 um 57 Prozent gesteigert, während die Mittel des Bundes um 33 Prozent und die der Länder um 19 Prozent wuchsen.

Das relative Zurückbleiben des staatlichen Anteils gegenüber dem Anteil der Wirtschaft ist angesichts des Gewichts und der Dynamik der marktorientierten Forschung und Entwicklung erwünscht, es entspricht dem Trend in vergleichbaren Industrieländern und ist auch von der Sache her begründet: In einer marktwirtschaftlichen Ordnung gehören Forschung und Entwicklung zum ureigenen Verantwortungsbereich der Unternehmen. Aufgabe des Staates ist es, innovationsfreundliche Rahmenbedingungen zu schaffen. Öffentliche Mittel für Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft werden daher grundsätzlich nur dort eingesetzt, wo eigene staatliche Verantwortung liegt und wo aus übergeordneten gesellschaftlichen oder gesamtwirtschaftlichen Gründen Forschung und Entwicklung unterstützt werden müssen.

Die guten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und die verstärkten Forschungsanstrengungen haben dazu beigetragen, daß die Bundesrepublik

Deutschland 1987 erneut weltweit das Exportland Nummer eins war.

Ausschlaggebend dafür ist der Wettbewerbsvorsprung der deutschen Wirtschaft bei besonders forschungs- und technologie-intensiven Produkten. Deren Anteil an den Exporten der Bundesrepublik Deutschland beträgt rund 54 Prozent, wobei jedoch nur etwa elf Prozent einer Hochtechnologie im engeren Sinn und 43 Prozent den sogenannten gehobenen Technologien zuzuordnen sind. Den Hochtechnologien werden solche Güter zugerechnet, bei denen der Forschungs- und Entwicklungsaufwand mehr als acht Prozent des Umsatzes beträgt; den gehobenen Technologien solche, bei denen dieser Aufwand über dem Durchschnitt des produzierenden Gewerbes, derzeit etwa drei Prozent, liegt.

Die besondere Stärke der deutschen Industrie auf dem Weltmarkt liegt in der Breite ihrer Angebotspalette, die von kaum einem anderen Land erreicht wird, nicht so sehr dagegen in einer Konzentration auf einzelne Spitzentechnologien. 1986 exportierten deutsche Unternehmen in die USA mehr als viermal soviel Waren gehobener Technologien, die in besonderem Maße die Integration von perfekt beherrschter traditioneller und von neu entwickelter Hochtechnologie erfordern, als von dort in die Bundesrepublik Deutschland importiert wurden. Die Bundesrepublik Deutschland setzt also nicht ausschließlich auf „High-tech“, sondern auf „Combi-tech“ oder „System-tech“.

Stärken bei Spitzentechnologien und gehobenen Gebrauchstechnologien

Stärken bei Spitzentechnologien besitzt die Bundesrepublik Deutschland

- bei elektrotechnischen Erzeugnissen (Geräte und Einrichtungen zur Elektrizitätsverteilung, Anlasser, Lichtmaschinen, Signal- und Überwachungssysteme),
- in der Meß-, Steuer- und Regelungstechnik,
- bei optischen Instrumenten,
- bei Kernreaktoren sowie
- bei Pflanzenschutzmitteln und organischen Vorprodukten (zum Teil bei Pharmastoffen und pharmazeutischen Erzeugnissen).

Das gute Ergebnis bei gehobenen Gebrauchstechnologien ist vor allem folgenden Sektoren zuzuschreiben:

- Maschinenbau,
- Teilen der Elektrotechnik (wie Fernsehgeräte, Elektrizitätsumwandlungsgeräte, medizinische Apparate, Haushaltsgeräte),
- Automobile,
- Feinmechanik, Optik,
- Stahlrohre, Konstruktionsbau und Werkzeuge sowie
- fast dem gesamten Synthesebereich mit Farb- und Kunststoffen, Farben und Lacken, der anorganischen Chemie und einigen chemischen Spezialerzeugnissen.

Auch für den Technologietransfer, die Zusammenarbeit zwischen mehr grundlagenorientierten Forschungsinstituten und der Industrie, bietet die Bundesrepublik Deutschland günstige Voraussetzungen. Hier gibt es insgesamt 242 Hochschulen, von denen insbesondere die 61 Universitäten, sieben Gesamthochschulen und 98 Fachhochschulen ein großes Potential für die

Zusammenarbeit mit der Wirtschaft bieten. Zusammen mit den 275 000 in der Industrieforschung Beschäftigten arbeiten insgesamt rund **400 000 Personen in Forschung und Entwicklung**; davon sind rund 144 000 Forscher und 118 000 technisches Personal. Da forschungsintensive Produktionen zunehmend hoch qualifizierte Mitarbeiter benötigen, ist dies die wichtigste Ressource für die internationale Wettbewerbsfähigkeit deutscher Forschung und Technik.

Die Bundesrepublik Deutschland im internationalen Vergleich

Die Wettbewerbsvorteile der deutschen Industrie gegenüber den USA waren am größten beim Fahrzeug- und Maschinenbau, in der Feinmechanik, der Optik und der Metallverarbeitung. Die USA dominieren bei Spalt- und Brutstoffen, Datenverarbeitungsgeräten und Büromaschinen sowie in der Luft- und Raumfahrt. Im Handel mit Japan ergeben sich positive Schwerpunkte bei der chemischen Industrie; defizitär verlief der Handel bei Datenverarbeitungsgeräten und Büromaschinen, in der Elektrotechnik, der Feinmechanik und Optik, der Metallverarbeitung und dem Fahrzeugbau.

Zusammenfassend lässt sich sagen:

- Die Bundesrepublik Deutschland ist heute das dritte Technologieland hinter den USA und Japan. In der Wissenschaft nimmt sie hinter den USA, Japan und Großbritannien Rang vier ein.
- Sie liegt bei den forschungsintensiven Gütern vor den anderen europäischen Ländern und ist das einzige Land in Europa, das in allen Hochtechnologiebereichen eine positive oder ausgeglichene Handelsbilanz aufweisen kann.
- Sie hat gegenüber Japan Vorteile in der Ausgewogenheit und Breite ihres technologischen Profils („Combi-tech“-Profil) und ihrer wissenschaftlichen Schwerpunkte.

Diese beiden Befunde — die Stärke der Bundesrepublik Deutschland in Europa und die Breite ihres technischen Wissensstandes — werden auch durch eine Analyse der seit 1975 in den USA, dem größten Patent- wie Gütermarkt, erteilten Patente bestätigt:

- Insgesamt hält die Bundesrepublik Deutschland deutlich mehr Patente als Großbritannien und Frankreich zusammen, und zwar mit steigender Tendenz. Sie führt im Vergleich der technischen Gebiete bis auf Pharmazie stets vor Großbritannien und — bis auf Kommunikationstechnologien — vor Frankreich.
- Wie in den Handelsstatistiken, zeigt die Bundesrepublik Deutschland auch bei den Patenten eher eine große Breite als eine hohe Präsenz in einem Fachgebiet.

II. Die Forschungs- und Technologiepolitik der Bundesregierung

Die CDU-geführte Bundesregierung hat ihre Forschungs- und Technologiepolitik auf folgende Ansatzpunkte konzentriert:

1. Förderung der Grundlagenforschung

Die Förderung der Grundlagenforschung hat insbesondere im Haushalt des Bundesministers für Forschung und Technologie (BMFT) ein deutlich stärkeres Gewicht erhalten. Ihr Anteil stieg von rund 28 Prozent zu Beginn der achtziger Jahre auf rund 38 Prozent im Jahre 1988. Allein der BMFT-Anteil an den in den letzten Jahren beschlossenen Großgeräten für die Grundlagenforschung beträgt rund 3,5 Milliarden Mark. Darüber hinaus wurde der Anteil der Grundlagenforschung im Rahmen der Fachprogramme deutlich erhöht. Lag der Grundlagenforschungsanteil beispielsweise in der Förderung marktorientierter Technologien durch den BMFT im Jahre 1981 noch bei 4,7 Prozent, so hat er 1987 bereits elf Prozent erreicht und wird weiter steigen. Schließlich sind die BMFT-Zuwendungen an die Hochschulen seit 1982 von rund 310 Millionen Mark auf rund 540 Millionen Mark im Jahre 1987 angestiegen.

2. Ausbau der Vorsorgeforschung

Allein die Mittel für **Gesundheitsforschung, ökologische Forschung, Umwelttechnik und Klimaforschung** liegen im BMFT-Haushalt 1988 um rund 300 Millionen Mark (75 Prozent) höher als 1982. Im Jahre 1989 wird die Vorsorgeforschung mit 13 Prozent des BMFT-Haushalts gegenüber den anderen Bereichen wiederum an Gewicht gewinnen.

Forschungsschwerpunkte der ökologischen Forschung sind zum Beispiel:

- Ökosystemforschung als vorbeugende und heilende Schadensforschung (Wald, Gewässer, Industrielandschaft);
- Schadensforschung an konkreten Phänomenen (Ozonproblematik, Treibhauseffekt, Chemieunfälle).

Wichtige Ergebnisse der Forschungsförderung zur Krankheitsbekämpfung sind unter anderen:

- der rasche Auf- und Ausbau der Forschung zur Bekämpfung und Verhütung von AIDS;
- die Durchführung eines Modellvorhabens zur wohnortnahmen Rheumaversorgung;
- die Einrichtung neuer Förderschwerpunkte in der Schmerzforschung, Allergieforschung, Verbrennungsmedizin, Lungenforschung und Infektiologie.

3. Förderung marktorientierter Technologien

Die CDU-geführte Bundesregierung hat einerseits die **direkte Projektförderung an die Wirtschaft** im Rahmen der BMFT-Förderung für marktorientierte Technologien seit 1982 kontinuierlich um rund eine Milliarde Mark gesenkt. Andererseits hat sie ihre Förderung auf die Entwicklung ziviler Luftfahrzeuge, auf branchenübergreifende Schlüsseltechnologien sowie auf ausgewählte Gebiete der Energie- und Verkehrstechnik sowie der Meerestechnik konzentriert. Im BMFT-Haushalt wurden die Mittel für diese Bereiche 1987 gegenüber 1982 um 35 Prozent erhöht. Die Förderung wurde darüber hinaus so angelegt, daß sie

zunehmend grundlagenorientiert ansetzt und zu einem Verbund von Wissenschaft und Wirtschaft führt.

4. Verbesserung der Rahmenbedingungen für Innovationen in kleinen und mittleren Unternehmen

Die Bundesregierung hat mit dem Ziel der Hilfe zur Selbsthilfe die mittelständische Wirtschaft in Forschung und Entwicklung nachhaltig unterstützt. Allein die indirekten und indirekt-spezifischen Maßnahmen des BMFT, die vor allem kleinen und mittleren Unternehmen zugute kommen, stiegen von rund 116 Millionen Mark (1982) auf knapp 300 Millionen Mark (1987).

Ein Teil der Programme, vor allem der Modellversuch technologieorientierter Unternehmensgründungen, aber auch das Zuschußprogramm für Personalkosten sowie die Zuwachsförderung für Forschungspersonal waren von vornherein befristet angelegt. Dies schien deshalb vertretbar, weil sich im Zuge der Steuerreform die Leistungs- und Forschungsfähigkeit gerade der kleinen und mittleren Unternehmen merklich verbessert.

Gegenwärtig werden neue indirekt-spezifische Maßnahmen in der Materialforschung und in der Informationstechnik vorbereitet. Damit setzt die Bundesregierung die forschungspolitische Linie der vergangenen Jahre fort:

- Die Mittel für wirtschaftsbezogene Technologieförderung an die Großunternehmen wurden zwischen 1982 und 1987 um rund 1,3 Milliarden Mark gesenkt.
- Dafür wurde die Förderung des Mittelstandes verstärkt; für jede von ihm selbst aufgewendete Forschungsmark stellte das BMFT 1987 rund acht Pfennige zur Verfügung, während es bei den Großunternehmen nur rund fünf Pfennige waren.

5. Strukturverbesserung in der Forschung

Eine ganze Reihe von Maßnahmen dient der Strukturverbesserung, der Entfaltung von Eigeninitiative und Leistungsbereitschaft sowie der Entbürokratisierung in der Forschung, so unter anderen:

- die Einführung eines gemeinsamen Programms von Bund und Ländern zur Förderung der Spitzenforschung;
- Maßnahmen zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses;
- Unterstützung der Schwerpunktbildung an den Hochschulen, beispielsweise bei der Förderung von Gentechnik und Molekularbiologie;
- größere Freiheit bei der Verwendung staatlicher Mittel in Forschungseinrichtungen.

6. Stärkung von Forschungsgebieten mit langfristiger und internationaler Perspektive

Forschungspolitik muß auch langfristige Perspektiven eröffnen. Dazu gehören entsprechend angelegte Programme wie die **Kernfusionsforschung**, die **Meeres- und Polarforschung** und die neuen Weichenstellungen in der **Weltraumforschung**.

Neben den rein forschungsorientierten Perspektiven geht es dabei auch um das Ziel der verstärkten Integration Europas und insgesamt der westlichen Welt. Gerade angesichts einer Diskussion über Vor- und Nachteile eines freien Wissensflusses, angesichts eines intensiveren Technologiewettbewerbs und aufkeimender protektionistischer Überlegungen brauchen wir mehr Zusammenarbeit, die allerdings den unternehmerischen Leistungswettbewerb — auch in der Forschung — nicht beeinträchtigen darf. Wettbewerb **und** Zusammenarbeit ermöglichen gemeinsame Wahrnehmung der Zukunftsaufgaben und politischen Zusammenhalt zugleich.

7. Forschung und Verantwortung der Wissenschaft

Nicht alles, was technisch möglich und wirtschaftlich vorteilhaft erscheint, ist unter menschlichen Gesichtspunkten wünschenswert. Forschung und Technik müssen in den Dienst des Menschen gestellt werden. Wir brauchen ein nüchternes und vorurteilsfreies Verhältnis zur Technik, damit die Möglichkeiten erkannt und genutzt werden, die der technische Fortschritt zur Lösung wirtschaftlicher und sozialer Probleme bietet. Hierzu tragen besonders folgende Maßnahmen der CDU-geführten Bundesregierung bei:

- der Ausbau der Umweltforschung von der Waldschadensforschung über die Klimaforschung bis hin zur ökologischen Forschung;
- die Untersuchung der Zusammenhänge von Technik und Arbeit;
- die beharrliche Information über die ökologischen und wirtschaftlichen Chancen von Technologien;
- der Klärungsprozeß zu Gentechnik und Ethik und zu den Grenzen der Forschung am Menschen;
- die Initiativen der Bundesregierung zur Erhöhung der Sicherheit großtechnischer Anlagen auch im internationalen Rahmen.

8. Ausbau und Verstärkung der internationalen Zusammenarbeit

Im Mittelpunkt der Überlegungen beim Ausbau der gemeinsamen europäischen Forschungsförderung steht die weitere politische Integration Europas. Wichtige Schritte dazu waren:

- die Verabschiedung der Einheitlichen Europäischen Akte, in der die Stärkung der wissenschaftlichen und technischen Grundlagen der europäischen Industrie und die Förderung ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit als Ziele der Europäischen Gemeinschaft hervorgehoben werden;

- die Verabschiedung des neuen Forschungs-Rahmenprogramms der EG;
- die erfolgreiche Umsetzung der französisch-deutschen EUREKA-Idee.

III. Ziele der Forschungspolitik

Für die Zukunft gilt es, konsequent auf bewährten Stärken aufzubauen und offen zu sein für neue Herausforderungen:

- Die Unternehmen müssen die Forschung bei Technologien mit langfristiger Perspektive weiter verstärken.
- Das gleiche trifft für nationale und europäische Anstrengungen bei zentralen Systemtechnologien — Schnellbahnen, Flugzeugbau, Energiesysteme, Raumfahrt — wie auch für die Vorsorgeforschung und die Umwelttechnologien zu, mit denen die Fähigkeit zu eigenständigen technischen Spitzenleistungen gerade auch in den neu industrialisierten Ländern sichtbar gemacht werden kann.

Neue Technik wächst nicht nur aus technischem Wissen. **Innovation muß auch als kulturelle Leistung verstanden werden.** Sie ist nur erfolgreich, wenn sie auch die rechtlichen Rahmenbedingungen, das Bildungssystem, das Management und die Verwaltung einschließt. Zu den besonderen Aufgaben, die gemeinsam angegangen werden müssen, zählen:

- Weitere Stärkung des Mittelstandes im Innovationsprozeß, weiterer Ausbau der internationalen Zusammenarbeit in Wissenschaft, Forschung und Technik.
- Die weitere Verbesserung der Forschungsstrukturen (unter anderem längerfristig angelegte Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft) und weitere Verbesserung der rechtlichen und verwaltungsmäßigen Rahmenbedingungen, etwa im Genehmigungsrecht.
- Gemeinsam mit den Bundesländern die Stärkung der Innovationskraft der Hochschulen, Vermeidung möglicher Engpässe beim natur- und ingenieurwissenschaftlichen Nachwuchs, die sich bereits ab Mitte der neunziger Jahre in der Bundesrepublik Deutschland einstellen könnten.
- Eine stärkere Präsenz der Bundesrepublik Deutschland und Europas im Wettbewerb auf den besonders dynamischen Märkten in Ostasien.
- In den USA studieren fast 50mal so viele Taiwaner, 13mal so viele Chinesen und gut 12mal so viele japanische Studenten wie bei uns. Trotz einiger Erfolge in der Vergangenheit müssen die Chancen noch stärker genutzt werden, die dieser Austausch für unser Land und für unsere Wirtschaft bietet.

Bei der derzeitigen raschen wissenschaftlich-technischen Entwicklung gewinnen Investitionen in Forschung und menschliches Wissen wachsende Bedeutung für die internationale Wettbewerbsfähigkeit. Der hohe Forschungsaufwand und die notwendige grenzübergreifende Verknüpfung von Wissen führen zu einer immer stärkeren „Globalisierung“ von Forschung und Entwicklung. Eine leistungs- und zugleich kooperationsfähige Forschungslandschaft wird daher immer wichtiger.