

Paul Engfer:

Leistungen für Forschung und Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland im internationalen Vergleich

Die statistischen Daten, die für einen internationalen statistischen Vergleich der Leistungen für Forschung und Entwicklung (F und E) zur Verfügung stehen, sind lückenhaft. Die OECD – Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit –, die 22 Mitgliedsländer umfaßt, stellt in einer Publikation fest, daß wohl nur auf wenigen Gebieten der Statistik das Interesse an besser aufbereitetem und nach einheitlichen Kriterien erhobenem Material in einem so krassen Mißverhältnis zu den verfügbaren Daten stünde wie gerade auf dem Gebiet der F und E. Es fehlte weithin an der begrifflichen Vergleichbarkeit der vorliegenden internationalen Datenmaterialien, und wo eine solche gegeben ist, tauchen wiederum neue Probleme, auf, z. B. dies, daß die Daten in der Landeswährung, ›in laufenden Preisen‹ angegeben sind; eine Umrechnung auf *eine* Währung unter Zugrundelegung des offiziellen Wechselkurses führte aber zu unerwartet schiefen Ergebnissen. Versuche, Kostenindizes für F- und E-Paritäten zu entwickeln, sind auch noch nicht ganz gelöst, usw.

Einen großen Fortschritt brachten die Bemühungen der OECD, diesen Mängeln zu begegnen. Nach gründlichen Vorbereitungen, die sich insbesondere auf eine Vereinheitlichung der verwendeten nationalen Begriffe erstreckten (zusammengestellt in dem auf einer internationalen Konferenz vereinbarten sog. Frascati-Handbuch) kam ein einigermaßen standardisiertes Erhebungsverfahren in Gang, an dem sich 15 Länder beteiligten, das sog. Programm ›Internationales statistisches Jahr für F und E‹. Diese OECD-Ergebnisse liegen auch heute zum Teil erst in vorläufiger Form vor; wir erwarten noch für eine ganze Reihe von Sektoren Analysen. Sie bilden neben nationalen Veröffentlichungen der Länder unsere Hauptkenntnisquelle¹⁾. Basisjahr ist 1963 oder 1964. Seit diesen Jahren hat sich natürlich auch wieder Wesentliches geändert, besonders in Deutschland und Frankreich durch die kräftige Steigerung der Forschungsaufgaben.

Bei den Schwierigkeiten mit den nationalen Daten hat noch 1965 Wissenschaftsminister Lenz in seinem Bericht an den Bundestag über den Stand der wissenschaftlichen Forschung, dem sog. Bundesbericht ›Forschung I‹, auf einen eigentlichen internationalen Vergleich verzichten müssen. Erst der Bundesbericht

¹⁾ OECD-Bericht: The Overall Level and Structure of R & D – Efforts in OECD Member Countries.

›Forschung II‹ von Bundesminister Dr. Stoltenberg zieht derartige Vergleiche, die sich im wesentlichen auf das OECD-Material stützen²⁾).

Um sich eine Vorstellung von dem Verhältnis der nationalen Anstrengungen für F und E machen zu können, kann man statistisch vor allem 2 Fragen untersuchen:

1. Die sog. Forschungsaktivität,
das ist der Vergleich der Mengen des in den Ländern für F und E tätigen wissenschaftlichen und sonstigen Personals.
2. Die Forschungskapazität,
das ist ein Vergleich der Höhe der finanziellen nationalen Aufwendungen für F und E; diese kann man wiederum untersuchen nach den Quellen, aus denen die Finanzierungsmittel stammen, und nach den Stellen und Verwendungszwecken, für die sie ausgegeben werden.

Was ist nun F und E? Unter F und E wird, worauf sich die OECD-Länder im Frascati-Handbuch geeinigt haben, verstanden:

- a) Grundlagenforschung,
das ist nationale Arbeit, die der Erweiterung der wissenschaftlichen Erkenntnisse dient, ohne auf eine spezifische praktische Anwendung gerichtet zu sein.
- b) Angewandte Forschung,
das ist dasselbe, jedoch auf eine spezifische Anwendung gerichtet.
- c) Entwicklung: Nutzung der Ergebnisse von Grundlagen- und angewandter Forschung, um zu neuen nutzbaren Produkten und Verfahren zu gelangen oder bereits vorhandene zu verbessern.

Das ist relativ eng: Nebentätigkeiten, wie wissenschaftliche Informationen, Erprobung, Standardisierung, allgemeine Datenbeschaffung, aber auch das wichtige Gebiet Ausbildung und Bildungswesen gehören nicht dazu. Aus diesen Sektoren sind die auf F und E gerichteten Arbeiten ausgesondert. Für beide Untersuchungsgebiete – Forschungsaktivität und Forschungskapazität – muß man, um Fehlschlüsse zu vermeiden, noch folgendes vorausschicken:

Es handelt sich in beiden Fällen um den sog. *Faktoreinsatz*, also um den Einsatz von Arbeitskräften und Finanzmitteln für F und E, d. h. um das, was man ›input‹ nennt. Es ist aber, worauf die OECD ausdrücklich hinweist, noch nicht gelungen, auch den ›output‹, also den Ertrag und Erfolg der F und E auf irgendeine Weise statistisch zu messen. Deshalb kann man nicht ohne weiteres die verschiedenen nationalen ›inputs‹ miteinander vergleichen und daraus Rückschlüsse auf die ›outputs‹ ziehen, um auf diese Weise Erkenntnisse über die

²⁾ Bundestagsdrucksache IV/2963 und V/2054.

Erfolge zu gewinnen. Die input-output-Methode ist im öffentlichen Bereich heute keine Seltenheit mehr, auch nicht in der Bundesrepublik, z. B. will der hessische Wirtschaftsminister z. Z. auf wirtschaftlichem Gebiet eine Untersuchung nach dieser Methode vorbereiten.

Geistes- und Sozialwissenschaften gehören zwar auch zum Gebiet der F und E, sind aber vorläufig in den Analysen nicht enthalten, weil die begrifflichen Abgrenzungen noch nicht geklärt und deshalb in das Frascati-Handbuch noch nicht aufgenommen werden konnten.

Bei dem Problem der statistischen Erfassung der sog. Forschungsaktivität, d. h. dem Versuch eines Vergleichs des für F u E tätigen wissenschaftlich qualifizierten und sonstigen Personals in den verschiedenen Ländern muß man in der Auswertung vorsichtig sein. Dieser Vergleich kann nur ein grobes Bild geben; man kann ihn nicht überinterpretieren. Andererseits muß man sich aber an irgendwelche Merkmale halten, um überhaupt statistisch fundierte Vorstellungen von den Größenordnungen und den Unterschieden in den nationalen Bereichen zu gewinnen.

Die OECD hat den aus Tab. 1 ersichtlichen Personaleinsatz für F und E ermittelt, wobei der Anteil der qualifizierten Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker gesondert erfaßt ist:

*I. Forschungsaktivität
(in F und E tätiges
Personal)*

Tabelle 1
*In Forschung und Entwicklung tätiges Personal
(Ganzzeit-Äquivalent)*

Land	Absolut (Wissenschaftler, Ingenieure, Techniker)	Pro 10 000 Einwohner Gesamtes Personal in F u. E	Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker
USA	696 500	—	35,8
Frankreich	85 430	27,9	17,9
Bundesrepublik Deutschland	105 010	32,1	18,0
Italien	30 280	8,4	6,0
Japan	187 080	30,2	19,5
Vereinigtes Königreich	159 538	—	29,4
Österreich	3 220	9,1	4,5
Belgien	15 600	21,9	16,8
Kanada	23 850	19,8	12,6
Niederlande	31 310	35,6	25,8
Norwegen	3 820	15,3	10,4
Schweden	16 530	32,2	21,6
Griechenland	1 260	2,3	1,5
Irland	1 670	8,6	5,9
Portugal	2 730	4,7	2,4
Spanien	6 480	2,7	2,1
Türkei	—	—	—

Methodisch beruhen diese Zahlen auf den Empfehlungen der OECD für die Forschungsstatistik. Es sind im Interesse einer einigermaßen brauchbaren Vergleichbarkeit alle möglichen Gesichtspunkte beachtet worden, vor allem das Ganzzeit-Äquivalent, d. h. Personen, die nur zeitweise mit Forschungsaufgaben beschäftigt sind, z. B. Hochschulprofessoren, Dozenten usw., sind auch nur mit Bruchteilen berücksichtigt, ein Verfahren, das natürlich viele Fehlerquellen einschließt; solche bestehen auch in anderer Weise: z. B. verschiedene Erhebungsjahre in den einzelnen Ländern, Notwendigkeit von Schätzungen in gewissen Sektoren, bei denen Zahlen fehlen usw.

Man kann folgende fünf Tendenzen aus dem Zahlenmaterial der OECD feststellen:

- a) *USA und UdSSR* zeigen absolut und relativ einen überragenden Stand der personellen Forschungskapazität:

In USA sind in absoluter Zahl fast 700 000 QWIT in F und E tätig. Für die UdSSR, auf die noch zurückzukommen ist, wird eine leicht darunter liegende Zahl geschätzt. England, Deutschland, Frankreich liegen in absoluten Zahlen mit 159 000, 105 000 und 85 000 bei nur 22—12 Prozent der USA-Kapazität!

- b) Auch die *zusammengefaßte Forschungskraft der westeuropäischen Länder* rangiert der absoluten Zahl nach hinter diesen beiden großen Staaten: Auf 1000 QWIT in USA entfallen in Europa 675 und in der EWG 350; das entspricht einem auf etwas anderem Wege ermittelten Verhältnis USA - Europa von 1,5:1, und USA - EWG von 2,6:1.

Bei dem an sich naheliegenden Vergleich mit Gruppen wie Europa oder EWG muß man natürlich außerdem berücksichtigen, daß diese keine Einheiten bilden und daß ihre unterschiedliche Organisation sicherlich zahlreiche Überschneidungen und deshalb eine geringere Effektivität bewirkt.

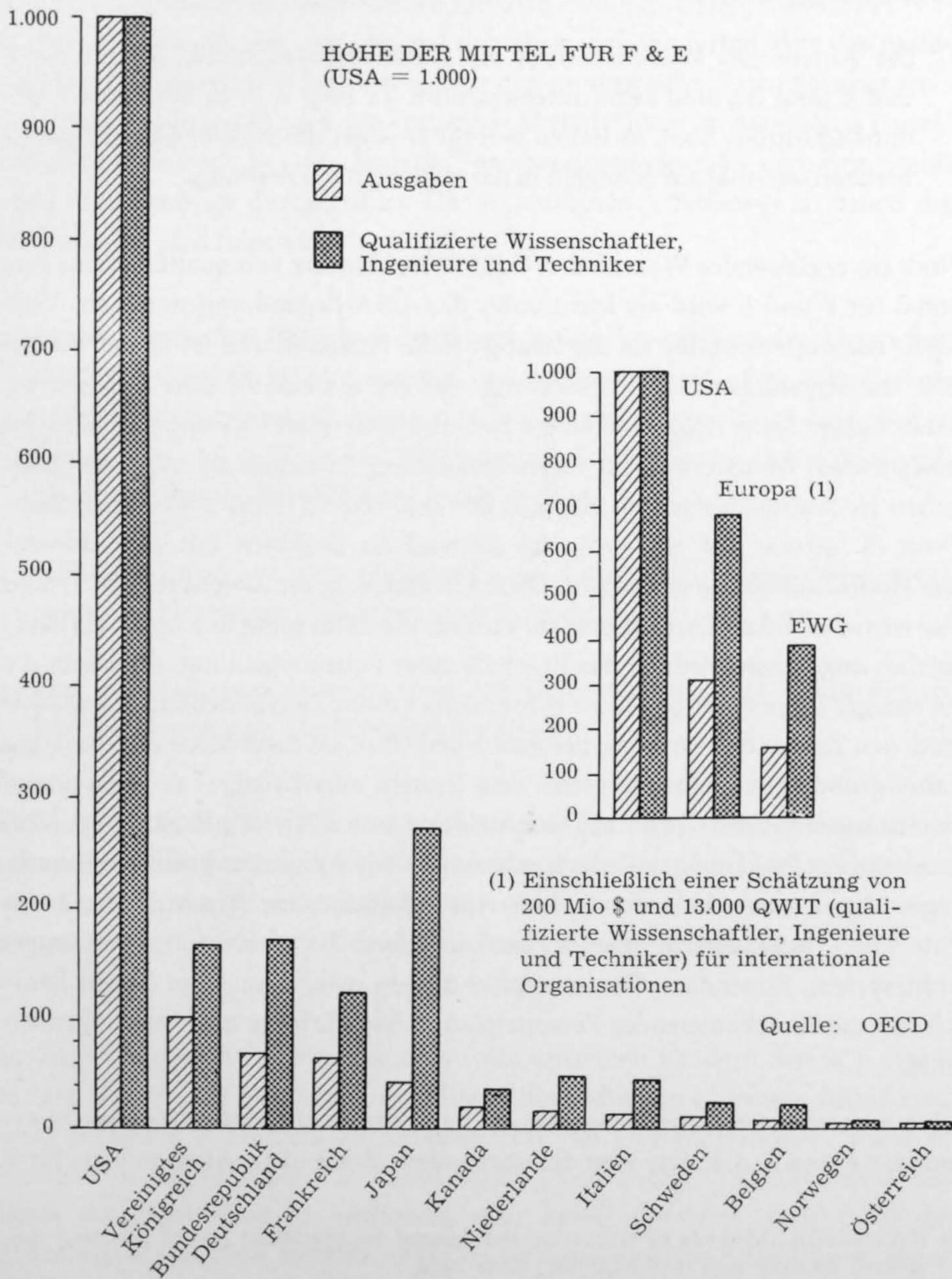
- c) Die personelle Forschungskapazität Westeuropas ist mit einem vergleichsweise hohen Anteil in *Großbritannien* konzentriert. Deutschland hat innerhalb Europas mit rd. 105 000 QWIT absolut gesehen einen bedeutenden Anteil, nämlich reichlich $\frac{1}{4}$ der westeuropäischen Forschungskapazität, relativ zu seiner eigenen Bevölkerungszahl rangiert es (18 auf 10 000 Einwohner) mit Frankreich (17,9) hinter Großbritannien (29,4) und den Niederlanden (25,8).

- d) Wenn man den Personalbestand an QWIT *auf die Einwohnerzahlen der betreffenden Länder bezieht*, so ist das Verhältnis gegenüber den USA eher noch ungünstiger: Auf 10 000 Einwohner entfallen

in USA	35,8
in großen Industrieländern im Schnitt	18,1
in kleinen Industrieländern im Schnitt	15,3
in der EWG	17

Der Stand der großen Industrieländer (die OECD reiht in diese Gruppe ein Frankreich, Deutschland, Italien, Japan, England) ist durch den niedrigen Stand Italiens beeinflusst. Ohne Italien erreichten sie 22 Prozent gegen 35,8 Prozent in USA. *Entscheidend bleibt jedenfalls die Tatsache, daß in den USA ein ungefähr doppelt so großer Prozentsatz der Bevölkerung als QWIT auf dem Gebiet der F und E tätig ist als in der EWG.*

Tabelle 2



- e) Wenn man nicht nur das qualifizierte wissenschaftliche Personal betrachtet, sondern das *gesamte* in F und E tätige Personal, so ist das Bild auch nicht viel anders:

Auf je 10 000 Einwohner entfallen dann:

in USA (geschätzt)	50—60
in Großbritannien (gesch.)	37
in Deutschland	32
in der EWG	24
in Italien	8

- f) Die Anteile der Wissenschaftler am Gesamtpersonalstand, der für die F und E tätig ist, sind recht unterschiedlich. Er liegt z. B. in Schweden überdurchschnittlich hoch, in Italien beträgt er sogar die Hälfte; diese Angaben beruhen offenbar auf Mängeln in der statistischen Erhebung.

Noch ein ergänzendes Wort zu den UdSSR. Der Einsatz von qualifiziertem Personal für F und E wird als leicht unter den USA liegend angenommen. Vielleicht noch interessanter als der heutige hohe Personalstand ist in der UdSSR aber die Schnelligkeit der Entwicklung, mit der die UdSSR diese Position erreicht haben. Nach Angabe in einem Buch des Leiters der Planungsabteilung im sowjetischen Ministerium für Hochschulbildung³⁾ hat sich die Zahl der jährlichen Hochschulabsolventen allein in der Zeit von 1930 bis 1960 verachtfaht (von rd. 40 000 auf 343 000), der Bestand an Personen mit abgeschlossener Hochschulbildung verelffaht. Diese Entwicklung, die sowohl für das Tempo der wirtschaftlichen Entwicklung als auch für die Betätigung in F und E als maßgeblich angesehen wird, ist das Ergebnis einer Personalplanung, die bis in die zwanziger Jahre zurückgeht. Sie richtet sich in ihren Zielvorstellungen zunächst nach den Zahlen des Westens, besonders den USA, ist dann Mitte der fünfziger Jahre grundlegend reformiert nach dem System mittelfristiger Bedarfsvorausschätzungen auf der Grundlage von Meldungen der Wirtschaftszweige in Verbindung mit langfristigen Bedarfsrechnungen auf volkswirtschaftlicher Grundlage. Mittel waren Vermehrung der Ausbildungsstätten (Hochschulen, Institute usw.), besonders in Sibirien, Lenkung durch Berufsberatung, Fernunterrichtssystem, Stipendien, Dienstverpflichtungen usw. Grundlage ist ein kompliziert zustandekommender Personalplan, dessen Erfolge nicht zu verkennen sind.

Eine weitere interessante Frage ist die nach den vorhandenen *Personalreserven für F und E*, d. h. wie weit der vorhandene Bestand an Akademikern für F

³⁾ K. G. Nozhko, 'Methods of estimating the demand for specialists and of planning specialized training with in the UdSSR', Paris 1964.

und E in Anspruch genommen ist. Diese Quote wird für die europäischen Länder mit nur etwa 20 Prozent geschätzt, für die UdSSR ebenfalls nur mit 20 Prozent, in den USA dagegen mit 33 Prozent. In USA liegt also eine wesentlich stärkere Ausschöpfung des wissenschaftlichen Reservoirs vor. Oder umgekehrt: Die UdSSR verfügen trotz des überragenden Einsatzes von qualifiziertem wissenschaftlichem Personal für F und E noch über hohe, bisher unausgeschöpfte Reserven.

Diese Zahlen allein sagen nun noch nichts Endgültiges über die Intensität der nationalen Leistung für F und E aus. Es kommt viel darauf an, ob die *Forschungsorganisation* in den einzelnen Ländern einen optimalen Einsatz der verfügbaren Kräfte erlaubt. Aus dieser Erkenntnis, daß ein Urteil über das nationale Forschungspotential keineswegs nur auf summarische Daten gestützt werden kann, sondern daß man den speziellen Verhältnissen im nationalen Einzelfall nachgehen muß, hat die *Deutsche Forschungsgemeinschaft* nach dem Stand 1964 eine Umfrage durchgeführt. Die wesentlichen 3 Schlüsse, zu denen die DFG kommt, sind folgende:

1. In den *klassischen* Bereichen der F und in der Anwendung der *klassischen* Methoden hat die Bundesrepublik Deutschland vielfach den hohen internationalen Stand wahren können; in den Bereichen der *modernen* F und in der Anwendung *moderner* Methoden liegt aber bei hohen Einzelleistungen im allgemeinen ein bedenklicher Rückstand vor.
2. Notleidend sind vor allem die Bereiche der F, die als Zwischen- oder Grenzgebiet der klassischen Fachgebiete sich entwickeln.
3. Das internationale Ansehen wird auf vielen Gebieten der F von Einzelleistungen getragen. Die Breite fehlt vielfach.

Diese Schlüsse, die die DFG aus ihren Erhebungen zieht, seien zitiert nicht so sehr wegen ihres sachlichen Gehalts, sondern mehr aus methodischen Gründen, um zu zeigen, wo die reine Zahl ihre Grenze findet, und um einer Überbewertung einer rein quantitativ entwickelten Analyse entgegenzuwirken.

In den verfügbaren Zahlen über die in den einzelnen Ländern den in F und E tätigen Kräften zur Verfügung gestellten öffentlichen und privaten Mittel sind nicht enthalten Zahlungen an zwischenstaatliche F-Organisationen, wie z. B. Europäische Organisation für Kernforschung und andere. Enthalten sind laufende Ausgaben plus Investitionen, aber *keine Abschreibungen* (weil die öffentliche Hand diese nicht kennt). Das ist durch gewisse Abschläge zu kom-

II. Die Forschungskapazität

pensieren. Auch andere Momente bedingen Unsicherheiten, so daß es in gewissem Sinne nur Näherungswerte sind, die wir betrachten.

Tabelle 3 zeigt die überragende Rolle der USA, die mit 21 000 Mio \$ die Spitze halten. In der zweiten Gruppe führt England mit 2160 Mio, dann folgt Deutschland mit 1476 Mio.

Quelle:
OECD

Tabelle 3

Bruttoausgaben für Forschung und Entwicklung

	Absolut in Mio US-\$	pro Kopf der Bevölkerung in US-\$	Anteil am Bruttonationalprodukt (zu Marktpreisen) %
USA	21 075	110,5	3,4
Frankreich	1 299	27,1	1,6
Bundesrepublik Deutschland	1 436	24,6	1,4
Italien	291	5,7	0,6
Japan	892	9,3	1,4
Vereinigtes Königreich	2 160	39,8	2,3
Österreich	23	3,2	0,3
Belgien	137	14,7	1,0
Kanada	425	22,5	1,1
Niederlande	330	27,2	1,9
Norwegen	42	11,5	0,7
Schweden	257	33,5	1,5
Griechenland	8	0,9	0,2
Irland	10	3,5	0,5
Portugal	9	1,0	0,2
Spanien	31	1,0	0,2
Türkei	27	0,9	0,4

Um diese Leistungen international vergleichbar zu machen, sind in der Tabelle 3 noch folgende Beziehungen aufgestellt, wobei man natürlich bedenken muß, daß es bei den verfolgten Forschungszielen mehr oder weniger kostspielige gibt:

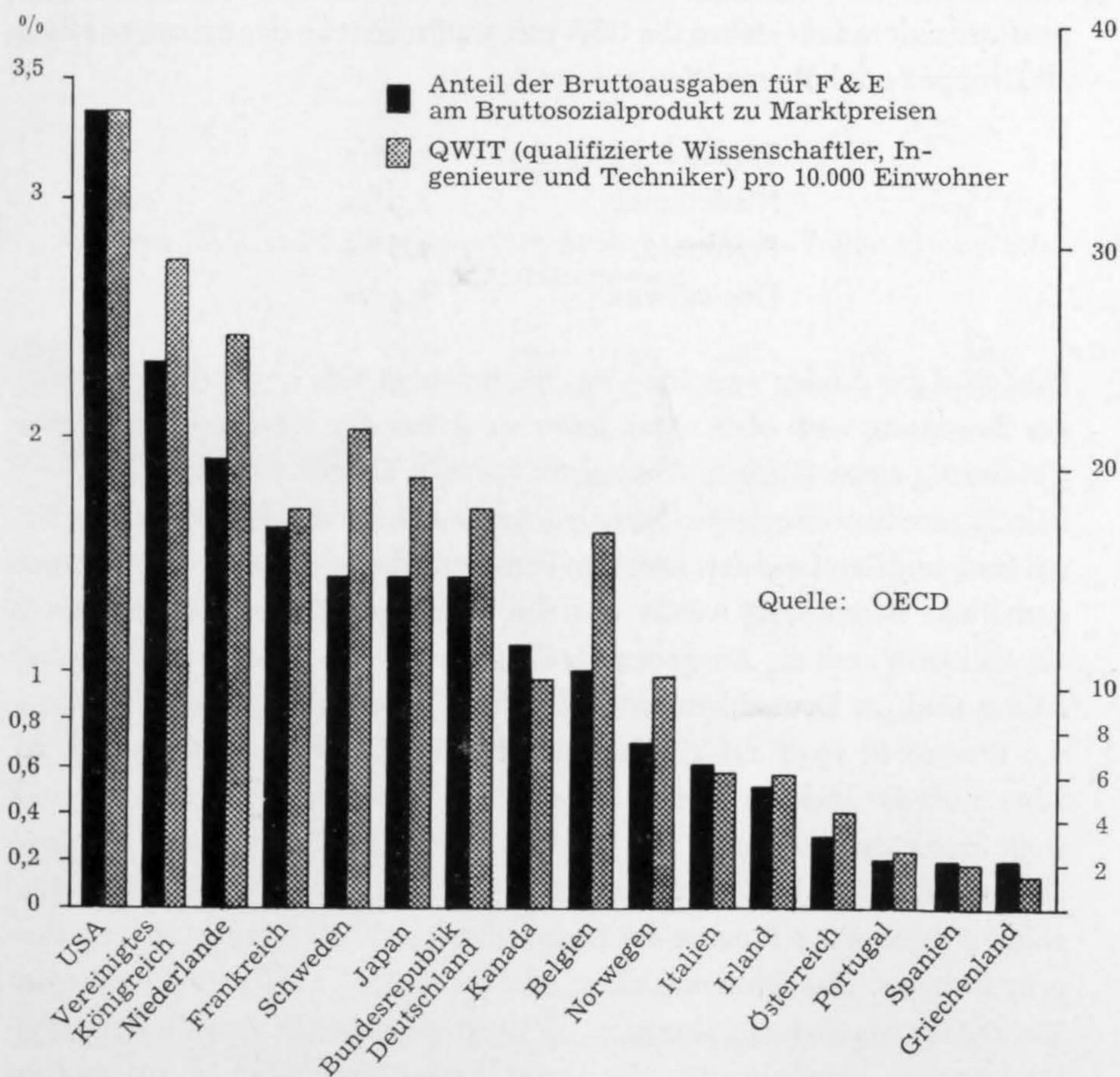
- a) Anteil der Gesamtsumme der Aufwendungen, der auf den Kopf der Bevölkerung entfällt,
- b) Anteil der Aufwendungen am Sozialprodukt.

Diese Relation gehört zu den meistzitierten. Sie ist auch ein brauchbarer Maßstab für eine Beurteilung der nationalen Anstrengungen der Länder.

Tabelle 4 zeigt die nationalen Anstrengungen kombiniert sowohl auf dem Gebiet der Aufwendungen, und zwar im Verhältnis zum Bruttosozialprodukt, als auch auf personellem Gebiet, auch hier als *relativer Wert*, bezogen auf 10 000 Einwohner; Tabelle 2 zeigt die *absoluten Werte* dieser Indikatoren, und zwar bezogen auf die USA, USA = 1000 gesetzt.

Tabelle 4

ANTEIL DER F & E - AUSGABEN AM BRUTTOSOZIALPRODUKT
UND QWIT (QUALIFIZIERTE WISSENSCHAFTLER, INGENIEURE
UND TECHNIKER) PRO 10.000 EINWOHNER
IN MITGLIEDSLÄNDERN



Die Tabellen 2, 3, 4 zeigen:

- a) Die *überragende Stellung der USA* wird auf dem Gebiet der aufgewandten Mittel noch deutlicher als im personellen Sektor: Kein Land kommt über 10 Prozent der Mittel, die die USA für F und E einsetzen.

- b) Auch *Gruppen, wie Europa und EWG*, bleiben in erheblichem Abstand hinter den USA zurück; deren Aufwendungen sind viermal so hoch wie die Westeuropas und sechsmal so hoch wie die der EWG.

Man muß nun die Unsicherheiten bedenken, die bei diesen Vergleichen wegen der amtlichen Wechselkurse, der Kaufkraftparitäten u. a. m. bestehen. Freemann und Young (OECD) versuchten, diese Faktoren einmal zu eliminieren und kamen zu dem Ergebnis, daß die Ausgaben der USA für F u E nicht viermal, sondern nur 2^{1/2}mal so hoch sind wie die Westeuropas. Der Forschungsbericht II der Bundesregierung übernimmt diese Errechnung, ohne Stellung zu nehmen.

- c) Auch bei einem Vergleich des *Anteils der Bruttoausgaben für F u E am Bruttosozialprodukt* stehen die USA mit 3,4 Prozent an der Spitze, es folgen als Gruppen mit höheren Werten:

England	2,3 0/0
Niederlande	1,9 0/0
Frankreich	1,6 0/0
Deutschland	1,4 0/0

Dies sind die Zahlen von 1963/64. Sie befinden sich in deutlicher, ständiger Bewegung nach oben. Man kann sie daher nur würdigen, wenn man gleichzeitig einen *Wachstumsvergleich* anstellt. Tabelle 5 zeigt, daß im Verhältnis zum Bruttosozialprodukt *Deutschland* einen ständig steigenden Anteil für F und E aufwendet: Diese im Forschungsbericht der Bundesregierung enthaltene Berechnung weicht von den bisherigen Zahlen insofern etwas ab, als hierin auch die Ausgaben für Geistes- und Sozialwissenschaften enthalten sind. In Deutschland stieg der Anteil am Bruttosozialprodukt von 0,9 Prozent in 1958 auf 1,7 Prozent in 1965, also fast um das Doppelte. Aber auch die anderen Länder zeigen ein Wachstum; der Anteil der USA stieg im gleichen Zeitraum von 2,4 Prozent auf 3,1 Prozent, also um mehr als ein Viertel. Die UdSSR sind in diesen Tabellen nicht aufgeführt. Ihr Aufwand stieg von 2,1 Prozent des Bruttosozialprodukts in 1961 auf 2,3 Prozent in 1964. Das Bruttosozialprodukt ist hierbei nach westeuropäischen Methoden umgerechnet, also nicht die offizielle russische Angabe. Der jährliche Anstieg gegenüber den Vorjahren beträgt regelmäßig ca. 13–15 Prozent. Mit einem Anteil von 2,3 Prozent liegen die UdSSR unter den USA mit 3,4 Prozent.

- d) Die überragende Stellung der USA hängt nun sehr eng mit den F- und E-Ausgaben für *Zwecke der Verteidigung* zusammen. Die Ausgaben für Verteidigungsforschung werden für die USA mit 35 Prozent geschätzt, in

Westeuropa nur mit 23 Prozent. Obwohl die Ausgliederung des zivilen Sektors bei der engen Verzahnung äußerst schwierig ist, ist dieser Versuch im Forschungsbericht II der Bundesregierung unternommen. Es ergab, daß sich nach Ausgliederung der Verteidigungsforschung der Abstand USA — Westeuropa wesentlich vermindert. Der Vergleich ist auf der Basis errechnet, wieviel Ausgaben auf den Kopf der Bevölkerung entfallen; der Abstand zwischen den USA und Westeuropa sinkt dann vom ca. Vierfachen auf das Dreifache, oder wenn man der vorher zitierten Berechnung von Freeman und Young folgt, auf gut das Doppelte. Dieser Vergleich ist auch noch in anderer Hinsicht interessant:

Wenn die Verteidigungsforschung ausgenommen bleibt, entspricht der deutsche Aufwand je Kopf der Bevölkerung dem westeuropäischen Durchschnitt, der genau bei 22 \$ liegt.

Tabelle 5

Ausgaben für F und E in ausgewählten Ländern in % des Bruttosozialprodukts zu Marktpreisen.

Land	1958	1959	1961	1962	1963	1964	1965
Bundesrepublik Deutschland ¹⁾	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7
Belgien	—	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	—
Frankreich	—	0,8	1,1	1,5	1,6	1,9	—
Großbritannien	2,1	—	2,3	2,2	2,3	2,3	—
Niederlande	—	1,5	1,7	1,8	1,8	1,9	—
Schweden	—	1,5	1,7	1,6	1,5	1,5	1,3
Schweiz	—	—	—	1,4	1,4	1,4	—
Vereinigte Staaten von Amerika	2,4	2,5	2,7	2,7	2,9	3,4	3,1
Sowjetunion ²⁾	—	—	2,1	2,2	2,3	2,3	—

¹⁾ einschl. Geistes- und Sozialwissenschaften.

²⁾ Bruttosozialprodukt nach westeuropäischer Methode errechnet.

Quelle: Bundesdrucksache V/2054 vom 28. 7. 1967.

Aus dem Fragenbereich der Verwendung und Herkunft dieser Mittel sollen nur zwei Fragen herausgegriffen werden, die einen interessanten internationalen Vergleich gestatten:

III. Verwendung und Herkunft der Mittel

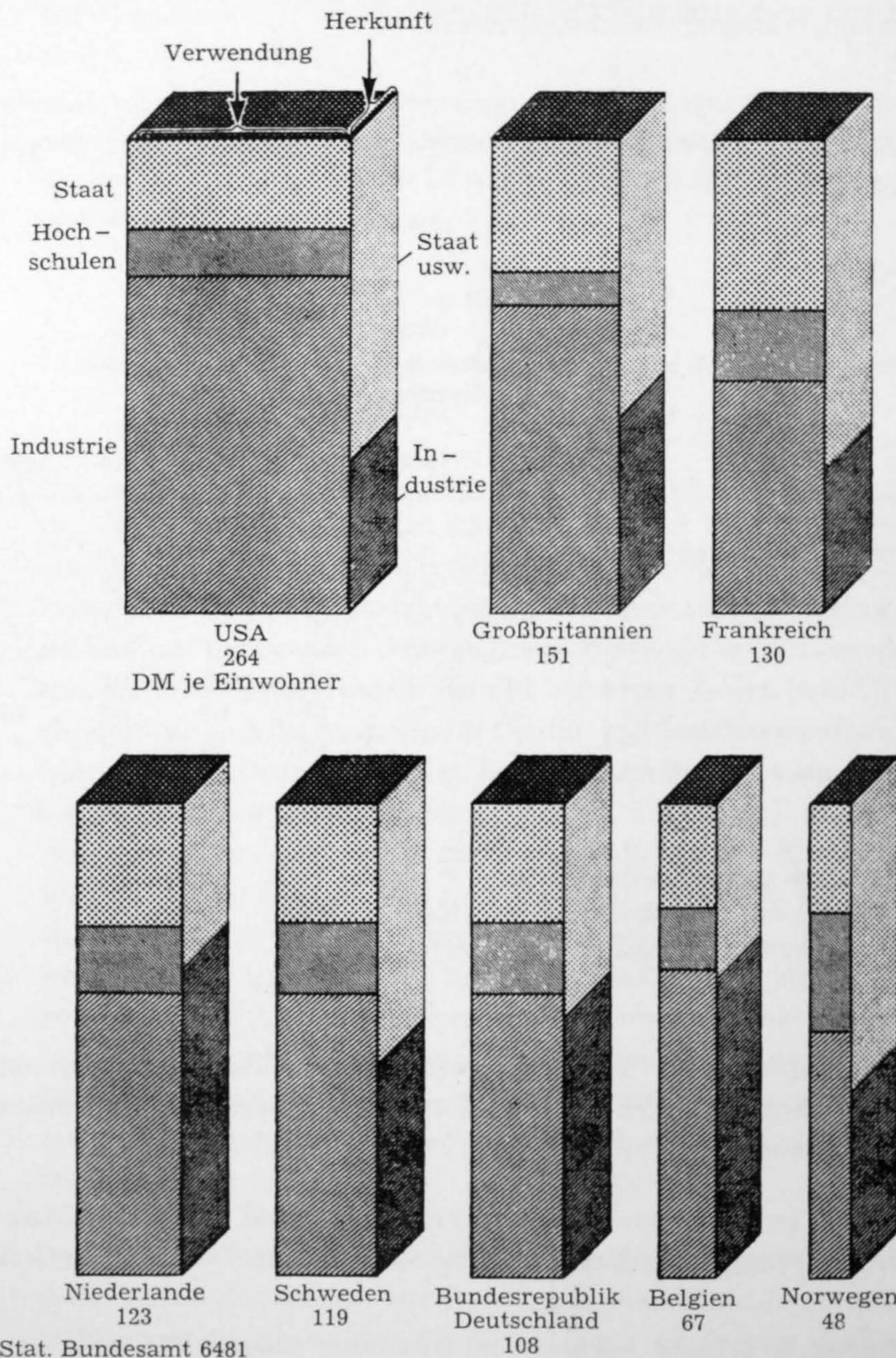
a) Tabelle 6 (errechnet im Stat. Bundesamt auf Grund von OECD-Material)⁴⁾ zeigt, wie unterschiedlich die *Herkunft* der Mittel und ihre *Verwen-*

⁴⁾ Veröffentlicht bei E. Freund, *Forschung — der dritte Faktor*, Stuttgart, Köln, Berlin 1967.

ung ist. Die erstere ist nur nach den beiden Sparten Staat und Wirtschaft aufgegliedert, die letztere nach den Sparten: Staatliche Einrichtungen, Hochschulen und Einrichtungen der Industrie.

Tabelle 6

AUSGABEN FÜR FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG IN DM JE EINWOHNER (KAUFKRAFTPARITÄT) UND VERWENDUNG — HERKUNFT DER MITTEL IN AUSGEWÄHLTEN LÄNDERN



Diese Säulen zeigen:

Der überwiegende Teil der verbrauchenden Stellen sind überall die Einrichtungen der Industrie (Deutschland rund 58 Prozent), in denen die F- und E-Vorhaben durchgeführt werden.

Bei der Finanzierung dieser Einrichtungen aber bestehen erhebliche nationale Unterschiede. Z. B. bezahlt in Deutschland die Industrie selbst zu 85 Prozent die Kosten ihrer F- und E-Einrichtungen; in großen Industrienationen aber werden Staatsaufträge an die Industrie vergeben; z. B. Großbritannien und Frankreich finanzieren ein Drittel der in Wirtschaftsunternehmen durchgeführten F- und E-Arbeiten mit staatlichen Mitteln, die USA sogar 50 Prozent. Daher ist auch der Prozentsatz der staatlichen Ausgaben für F und E an den gesamten Staatsausgaben sehr unterschiedlich:

USA	8,2 0/0
England	5 0/0
Frankreich	4,9 0/0
Niederlande	3 0/0
Deutschland	2 0/0
Schweden	1,1 0/0

- b) Sehr unterschiedlich ist auch die Verteilung der nationalen Anstrengungen auf die *verschiedenen Ziele der F- und E-Aufgaben*. Tabelle 7 gliedert die Aufgaben in folgende 3 Gruppen auf:

Atom, Raumfahrt und Verteidigung

Wirtschaftlich motivierte F und E

(das ist Industrie-F und -E, wirtschaftliche Infrastruktur und Landwirtschaft)

Soziale und sonstige F und E.

Während in den USA der größte Teil auf Atom, Raumfahrt und Verteidigung entfällt, ist in Deutschland die Wirtschafts-F und -E der Hauptträger.

Abschließend erlaubt der internationale Vergleich vielleicht folgende vier Erkenntnisse zu der gegenwärtigen Situation der Bundesrepublik:

Résumé

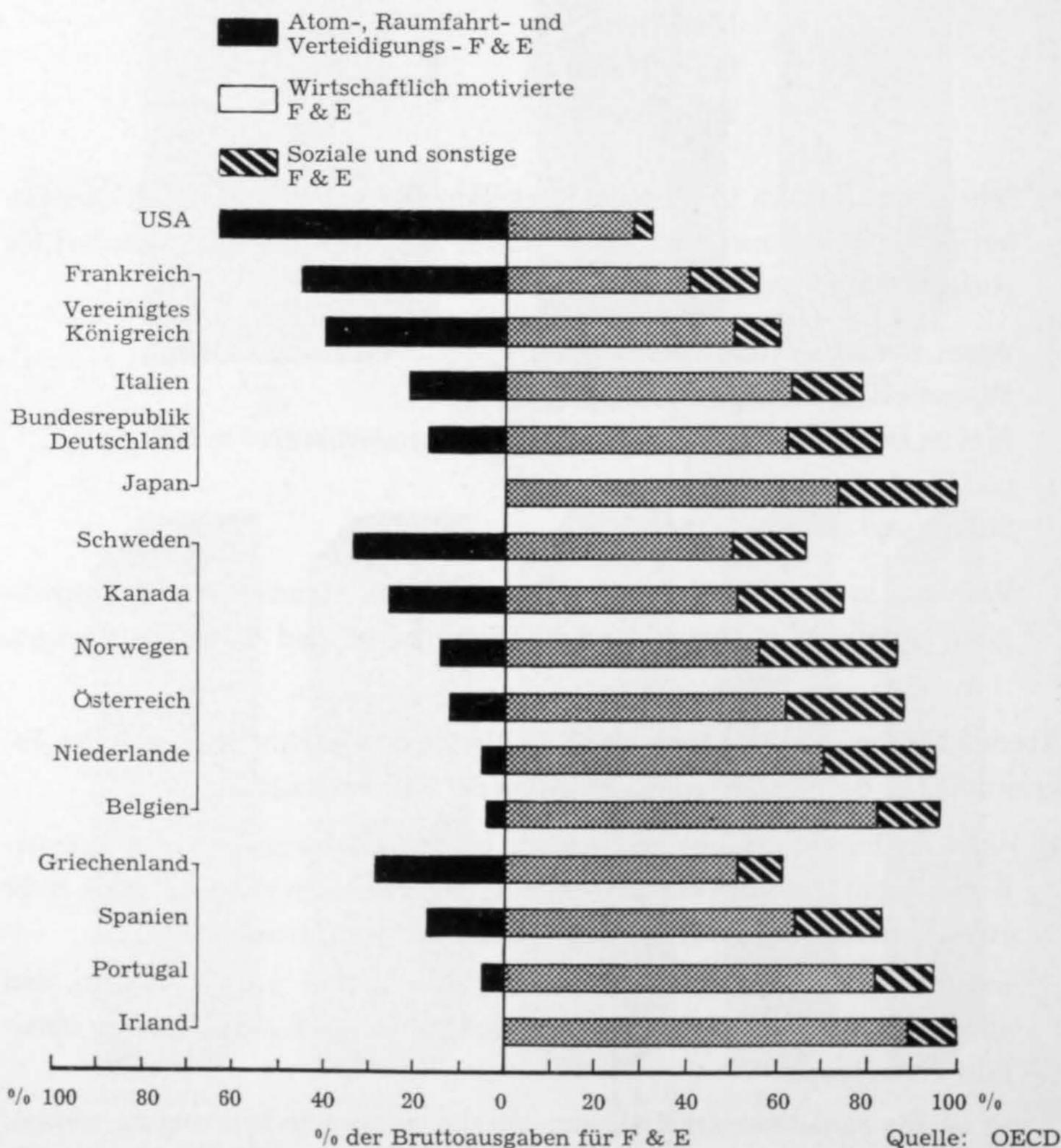
- a) Wenn die Bundesrepublik Deutschland bei Ausschaltung der Verteidigungs-F und -E auf den Kopf der Bevölkerung gerechnet den gleichen, wenn nicht einen höheren Betrag wie Westeuropa im Durchschnitt aufwendet, wenn die Bundesrepublik Deutschland, wie die Tab. 3 und 5 zeigen, den gleichen Anteil des Bruttosozialprodukts für F und E abzweigt, wie ebenfalls Westeuropa, so ist das zunächst einmal als eine anerkennenswerte Leistung zu werten.

Man darf nicht vergessen, daß die Bundesrepublik nach dem Zusammenbruch noch auf vielen anderen Gebieten des Wiederaufbaus, vor allem auch auf dem Gebiet des Ausbildungswesens, der Universitäten und Hochschulen, weitgehend vom Ausgangspunkt Null ausgehen mußte, also einen gewaltigen Nachholbedarf hatte und damit gegenüber den übrigen Partnern vorbelastet war und ist.

- b) Eine andere Frage ist es, ob diese relativ zu unserer Leistungsfähigkeit gesehen, anzuerkennenden Anstrengungen den objektiven Bedürfnissen genügen. Der Vergleich mit anderen Ländern, und zwar nicht nur mit den USA oder der UdSSR, sondern mit den übrigen europäischen Ländern zeigt, daß der gegenwärtige Stand nicht genügt, nicht zuletzt auch deswegen, weil in der Bundesrepublik, wie Tab. 7 zeigt, die *teure* Atom-F und -E

Tabelle 7

F & E - ZIELE DER MITGLIEDSLÄNDER



einen verhältnismäßig kleinen Raum einnimmt. Für diese *teuren* Ausgaben fehlt das Geld und unsere F und E erstreckt sich ganz überwiegend auf die wirtschaftlich motivierte, soziale und sonstige F und E.

c) Worauf ist das Nichtgenügen zurückzuführen?

In der Bundesrepublik zweigt der *Staat* im Vergleich zu anderen Ländern weniger von seinen staatlichen Mitteln für F und E ab. Die in der Wirtschaft durchgeführten F- und E-Arbeiten werden so gut wie allein von der Wirtschaft selbst finanziell getragen. In den anderen Ländern aber gibt der Staat einen sehr erheblichen Teil des Finanzbedarfs hinzu und fördert damit das Volumen der Forschungsanstrengungen. In der Bundesrepublik ist im Vergleich z. B. zu Frankreich mehr in die Sozialentwicklung gesteckt, in der infolgedessen eine Spitzenstellung erreicht ist, und deshalb wird weniger für Dinge wie F und E ausgegeben. Allerdings zeigt gerade das Beispiel Frankreich, daß man offenbar einen goldenen Mittelweg vorziehen muß.

d) Als Folgerung ergibt sich die Notwendigkeit, den bisher beschrittenen Weg der ständigen und planmäßigen Steigerung des Anteils am Sozialprodukt, der für F und E abgezweigt wird, fortzuführen und nach Möglichkeit zu intensivieren. Mit Recht hat deshalb kürzlich Prof. Dr.-Ing. Werner Holste auf der Jahrestagung der Dechema betont, daß Voraussetzung für unser Überleben und für das Nichtverpassen des Anschlusses nur darin liegen könne, daß der Staat als die stärkere finanzielle Kraft sich der dienenden Aufgabe annehmen müsse, die Zukunft seiner Industrie zu sichern, wenn deren eigene Kräfte für neue Technologien und Forschungsaufgaben nicht ausreichen, andererseits jedoch eine hochentwickelte Wirtschaft und damit das Wohl jedes Mitbürgers von einer gesunden Industrie abhängig ist.

Die Tab. 5 zeigt, daß die Bundesrepublik ein schnelleres Steigerungstempo des Anteils der F- und E-Ausgaben am Sozialprodukt erreicht als die anderen Staaten: sie konnte ihn in den letzten 7 Jahren um 100 Prozent erhöhen, während z. B. die USA den ihrigen nur um 25 Prozent erhöhten und Großbritannien praktisch auf demselben Niveau stehenblieb. Dieser Blick auf die Gesamtentwicklung dürfte einerseits das gemeinhin unzufriedene Urteil über das in der Bundesrepublik Geschaffene etwas korrigieren und andererseits mit Vertrauen auf die eigene Kraft erfüllen und auf das, was sich auf dieser Basis an Zukunftstendenzen erwarten läßt