

Zur forschungspolitischen Konzeption der Bundesregierung

Von Joachim F. Reuter, Mainz*

I.

Zu Anfang des Jahres 1965 erschien der Bundesbericht *Forschung I* des Bundesministers für wissenschaftliche Forschung; Aufgabe des Berichts war es, einen Überblick „über den Stand und Zusammenhang aller Maßnahmen des Bundes zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung mit einer Vorausschau des Bedarfs an Mitteln des Bundes für 1966—1968“¹ zu geben. Damit war der Anfang gemacht mit einer Institution, die in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen die öffentliche Diskussion über Fragen der Wissenschaft und Forschung anregen und damit zur Lösung von Problemen der Koordination der Forschung von Bund, Ländern und Wirtschaft beitragen soll.

Durch das Erscheinen des Bundesberichts *Forschung II* wird diese Institution gewissermaßen zur Tradition. Während der erste Forschungsbericht sein Schwergewicht noch mehr auf die Tätigkeit des Bundes und die Vorausschau seines Bedarfs an Forschungsmitteln legte, richtet der zweite Bericht — zumindest soweit seinem Untertitel *Glauben geschenkt werden darf* — sein Augenmerk auf die Förderung der gesamten Forschung der Bundesrepublik².

Im folgenden wird untersucht, ob die in diesem Bericht in Form von Orientierungskriterien gegebenen Leitlinien für die zukünftige Verwendung der öffentlichen Forschungsmittel den an die Verwaltung eines solchen umfangreichen Budgetpostens zu stellenden Anforderungen gerecht werden. In Teil II wird der Forschungsbericht auf die Kriterien hin untersucht, an welchen er die Höhe des Forschungsbudgets orientiert. Dem schließt sich in Teil III eine kritische Darstellung der bei der Prioritätenbildung zugrunde gelegten Kriterien an.

* Herrn Prof. Dr. Kurt Schmidt danke ich an dieser Stelle für eine Vielzahl kritischer Anregungen.

¹ Untertitel von: *Der Bundesminister für wissenschaftliche Forschung: Bundesbericht Forschung I*. Bonn o. J.

² Vgl.: ders.: *Bundesbericht Forschung II*. Bonn 1967. Im folgenden auch kurz „Forschungsbericht“ genannt.

Zum Schluß wird versucht, Entscheidungsverfahren zur Bestimmung von Prioritäten im öffentlichen Forschungsbereich aufzuzeigen (Teil IV).

II. Die Ziele der Bundesregierung zur Bestimmung der Höhe des Forschungsbudgets

Zunächst wird zu untersuchen sein, ob die von der Bundesregierung bei der Entscheidung über die Höhe des gesamten Forschungsbudgets zugrunde gelegten Ziele widerspruchsfrei und aussagekräftig sind.

A. Überblick

Der dem zweiten Forschungsbericht zur Bestimmung der Höhe des Gesamtbudgets zu entnehmende Zielkatalog ist im wesentlichen aus folgenden Zitaten erkennbar:

- (1) Steigerung der Forschungsausgaben von Staat und Wirtschaft bis 1970 derart, „daß der Anteil der Wissenschaftsausgaben am Bruttonsozialprodukt eine Höhe von 3 % erreicht“ (S. 11)³.
- (2) „Der Stand von Forschung und Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland ist im internationalen Vergleich im Hinblick auf andere westeuropäische Industrienationen und die Sowjetunion auf Einzelgebieten und gegenüber den Vereinigten Staaten von Amerika insgesamt noch nicht voll befriedigend“ (S. 151). Es geht hier also um die „befriedigende“ Schließung der sogenannten technologischen Lücke auch auf Einzelgebieten (vgl. a. S. 11, 30, 136 Sp. 2. Als Maßstab wird auch der V. Plan Frankreichs erwähnt, vgl. S. 11, 138).
- (3) Schaffung der „Bedingungen für ein genügend großes, gleichgewichtiges Wachstum der Volkswirtschaft“ (S. 135).
- (4) Langfristige Förderung des „das Wirtschaftswachstum steigenden technischen Fortschritt(s)“ (S. 10).
- (5) Schaffung „einer konjunkturpolitisch erwünschten Nachfragesteigerung ohne sofortige Angebotsvermehrung“ (S. 10).

B. Beurteilung des Zielkatalogs

Die Bestimmung der Höhe des öffentlichen Forschungsbudgets muß im wesentlichen von drei Gesichtspunkten her erfolgen:

1. Wie groß soll das Ausmaß der gesamtwirtschaftlichen Forschungstätigkeit sein (z. B. gemessen als Anteil der Forschungsausgaben am Sozialprodukt)?

³ Seitenzahlen ohne weitere Zusätze beziehen sich im folgenden auf den Forschungsbericht.

2. Welcher Anteil an der gesamtwirtschaftlichen Forschung soll durch die öffentliche Hand finanziert (und/oder durchgeführt) werden?
3. Welches Gewicht soll der staatlichen Forschung, gemessen an den anderen Positionen des öffentlichen Haushaltes, zukommen?

Im folgenden wird untersucht, ob — und gegebenenfalls wie — diese Fragen im Forschungsbericht beantwortet werden.

1. Internationaler Vergleich als Orientierungskriterium

Die Bundesregierung scheint davon auszugehen, daß es sinnvoll ist, einen ähnlich hohen Prozentsatz des Sozialprodukts für Forschungszwecke auszugeben wie die anderen führenden Industrienationen. Diese Folgerung ergibt sich aus obigen Zielen (1) und (2). Auf den ersten Blick scheint die Unzulänglichkeit dieses Kriteriums evident. Bedenkt man jedoch, wie wenig bisher der Einfluß der Forschungsausgaben auf das Wachstum theoretisch analysiert oder auch nur empirisch-statistisch quantifiziert ist, so erscheint diese Orientierung in einem günstigeren Licht⁴.

Nach den Feststellungen des Forschungsberichts schneidet die BRD in ihren Forschungsausgaben bei einem Vergleich mit führenden Industrieländern schlecht ab (vgl. S. 151 ff.): Im zivilen Forschungsbereich rangierte die BRD im Jahre 1964 mit Forschungsausgaben von 22 \$ pro Kopf der Bevölkerung in Westeuropa hinter Großbritannien (26 \$) und den Niederlanden (25 \$) und vor Frankreich (21 \$) und Belgien (12 \$), während die Vereinigten Staaten von Amerika 73 \$ pro Kopf ausgaben. Betrachtet man die gesamten Forschungsausgaben einschließlich der militärischen Forschung, so ergeben sich noch krasse Unterschiede (vgl. S. 152, 219)⁵:

	\$/Kopf	in % des BSPM
USA	112	3,4
Großbritannien	40	2,3
Frankreich	27	1,9
Niederlande	26	1,9
BRD	25	1,6
Belgien	13	1,0

⁴ Die Fixierung einer bestimmten quantitativen Zielgröße bringt allerdings die Gefahr mit sich, daß man nach Erreichen dieses Ziels sich aus der Verantwortung entlassen wähnt und über der Genugtuung, einen hohen Anteil am Sozialprodukt für die Forschung auszugeben, den qualitativen Aspekt vernachläßigt. Vgl. zum diesbezüglich abschreckenden Beispiel Großbritanniens: B. R. Williams: *Economics in Unwanted Places. The Economic Journal*. Vol. 75 (1965), S. 20 ff., hier insb. S. 21 f.

⁵ Die Umrechnung der Pro-Kopf-Zahlen erfolgt nach dem amtlichen Wechselkurs, liefert also ein verzerrtes Bild. Realistischer wäre eine Umrechnung auf den

Diese Zahlenvergleiche sollen die Forderung nach einer Intensivierung der gesamtwirtschaftlichen Forschungstätigkeit zwecks Angleichung an die führenden Industrienationen stützen⁶. — Zur Bestimmung der gesamtwirtschaftlichen Forschungstätigkeit liegt also eine Aussage des Forschungsberichts über anzuwendende Kriterien vor. Deren Aussagekraft ist allerdings auch deshalb begrenzt, weil die Definition der Forschungsausgaben in den Vergleichsländern nicht einheitlich ist.

2. Zur Abgrenzung von öffentlicher und privater Forschung

Die Intensivierung der gesamtwirtschaftlichen Forschungstätigkeit kann auf zwei Ebenen erfolgen, entweder auf der Ebene der privatwirtschaftlich finanzierten Forschung (im folgenden als „private Forschung“ bezeichnet), der durch die Forschungspolitik (auch im Rahmen der Wirtschafts- und Finanzpolitik) Anreize gegeben werden können, oder aber im öffentlichen Bereich durch Erhöhung der staatlich finanzierten Forschung.

a) Die Förderung der privaten Forschung im forschungspolitischen Programm

Wie die Forschung der Privatwirtschaft im einzelnen in der Zukunft gefördert werden kann, wird im Forschungsbericht nicht erwähnt. Wirksamere Mittel zur Förderung des technischen Fortschritts in der Privatwirtschaft, wie Steuervergünstigungen z. B. in Form von Sonderabschreibungen oder die Gemeinschaftsforschung werden gewissermaßen als Bestandsaufnahme bereits erfolgter Maßnahmen erwähnt, ohne daß diese Hinweise durch konkrete programmatische Aspekte ein stärkeres Gewicht erhielten (vgl. beispielsweise S. 25 f., 123 ff., 142). Auch die ständige Betonung der Notwendigkeit einer Zusammenarbeit zwischen Staat und Wirtschaft kann darüber nicht hinwegtäuschen (vgl. S. 8, 35). „Wenn die Länder und die Wirtschaft ihre Leistungen in gleicher Weise erhöhen (wie der Bund, d. Verf.), kann die Zielvorstellung des ersten Bundesforschungsberichts erreicht werden, bis 1970 den Anteil der Wissenschaftsausgaben am Brutto-

von der OECD fixierten „Forschungsstelle“, eine fiktive Währungseinheit, die Forschungsausgaben verschiedener Länder vergleichbar machen soll: 1 Forschungsdollar = 2,35 DM = 4 sh = 3,27 NF. Vgl. K. Rudzinski: Der Aufwand für Forschung und Entwicklung (FAZ v. 11. 10. 67).

⁶ Die „Angleichung an führende Industrienationen“ ist als Kriterium zur Bestimmung gesamtwirtschaftlicher Forschungstätigkeit problematisch. Wir wollen dieses Kriterium im folgenden als politische Aussage werten und nicht weiter diskutieren.

sozialprodukt auf 3 % zu steigern⁷.“ Wie soll die Wirtschaft aber zu solch einer Steigerung veranlaßt werden?

Programmatischen Charakter hat jedoch die Feststellung, daß die zu kleinen Unternehmenseinheiten durch Unternehmenszusammenschlüsse beseitigt werden sollen (vgl. S. 137 f.). Deren Notwendigkeit wird begründet mit der „Tatsache, daß sie (die Unternehmenszusammenschlüsse, d. Verf.) in einigen Fällen unter den ungünstigeren Voraussetzungen der Vergangenheit vor allem durch den Wettbewerbsdruck seitens der amerikanischen Firmen bereits erzwungen wurden“ (S. 138, Sp. 1). Überzeugendere Argumente werden nicht angeführt (vgl. a. S. 137).

Diese behauptete Notwendigkeit der Unternehmenskonzentration zum Zwecke der Stimulierung privater Forschungstätigkeit wird vielfach aus den relativ hohen Forschungsaufwendungen von Großunternehmen hergeleitet. Dem ist entgegenzuhalten, daß nach neueren Untersuchungen⁸ die Forschungsaufwendungen in den höchsten Unternehmensgrößenklassen absolut zurückgehen. Vor allem ist aber zu bedenken, daß „der Wert einer ökonomischen Aktion ... niemals durch die ausschließliche Untersuchung der Aufwandsseite ermittelt werden“⁹ kann. Betrachtet man aber die Erträge der Forschungstätigkeit von Großunternehmen, so zeigen sich Ergebnisse, die eine Vergeudung von Forschungsmitteln in Großunternehmen einzelner Branchen vermuten lassen¹⁰. Die relativ hohen Forschungsaufwendungen in oligopolistisch organisierten Industriezweigen sind wenigstens zum Teil darauf zurückzuführen, daß hier der Preis als ökonomischer Aktionsparameter auf Grund von Absprachen oder Preisführerschaft weitgehend ausscheidet; die Abnehmer der Oligopolisten haben also keine Möglichkeit, zu entscheiden, ob sie auf den ihnen angebotenen technischen Fortschritt, den sie über hohe Preise selbst finanzieren, Wert legen, beziehungsweise ob der erzielte technische Fortschritt in einem vernünftigen Verhältnis zu seinem Preis steht¹¹.

Der generellen Forderung nach Konzentration wird somit jede ökonomische Grundlage entzogen¹².

⁷ Gerhard Stoltenberg im Vorwort zum Forschungsbericht.

⁸ Vgl. Frederic M. Scherer: Size of Firm, Oligopoly, and Research: A Comment. The Canadian Journal of Economics and Political Science. Vol. 31 (1965), S. 256 ff.

⁹ Axel L. Reuter: Konzentration und Wirtschaftswachstum. Köln und Opladen 1967, S. 66. Siehe auch die Auseinandersetzung mit der einschlägigen Literatur ebenda, S. 53 ff.

¹⁰ Vgl. ebenda, S. 66 ff.

¹¹ Vgl. ebenda, S. 88 f.

¹² Bei der Diskussion des Einflusses der Unternehmensgröße auf die privatwirtschaftliche Forschungstätigkeit muß zwischen Unternehmensgröße und Marktform unterschieden werden. Zum Einfluß der Marktform auf die Forschungstätigkeit vgl.: John Jewkes, David Sawers und Richard Stillerman: The Sources of Invention. London, New York 1960. Insb. S. 175 ff., S. 213, wo die stimulierende

b) Die Nichtberücksichtigung des Diffusionsaspektes

Die Vernachlässigung der Möglichkeiten zur Anregung privater Forschungstätigkeit bei der Planung der Forschungspolitik impliziert auch eine mangelnde Einsicht in folgendes Problem: Nimmt man an, daß die Forschungsergebnisse mit den Forschungsausgaben in gewissen Bereichen positiv korrelieren (sicherlich von einem bestimmten Niveau an mit abnehmenden Ertragszuwächsen bei steigenden Forschungsausgaben in der Zeiteinheit), so ergibt sich mit der Vornahme dieser Ausgaben noch nicht, daß die zu erwartenden Ergebnisse auch Anwendung finden. Da aber die Anwendung der Forschungsergebnisse (Diffusion des technischen Wissens) ökonomisch kaum weniger wichtig ist als deren Erforschung, liegt es klar auf der Hand, daß der von der Forschungspolitik der Bundesregierung berücksichtigte, im wesentlichen auf die Neuschaffung technischen Wissens begrenzte Aufgabenbereich nur einen geringen Teil der Möglichkeiten erfaßt. Die Vernachlässigung dieses Diffusionsaspektes wird insbesondere bei der Forderung nach stärkerer Unternehmenskonzentration erschreckend deutlich: Wenn hinsichtlich der Forschungsneigung eine weitere Unternehmenskonzentration in einigen Wirtschaftszweigen wirklich Vorzüge aufzuweisen hat, so sind diesen Vorzügen doch immerhin die Nachteile gegenüberzustellen, welche die Konzentrationsbewegungen hinsichtlich der Anwendung von Forschungsergebnissen (eigener oder fremder Forschungsinstitutionen und -abteilungen) dadurch mit sich bringen, daß in oligopolistischen Märkten der Anreiz zur Übernahme und Verwendung sogar kostensparenden Fortschritts gemildert¹³ und darüber hinaus die Hortung sogenannter Schubladenpatente gefördert werden kann. Solche oligopolistischen Marktsituationen werden —

Wirkung der Konkurrenz hervorgehoben wird, oder: John K. Galbraith: American Capitalism. Cambridge/Mass. 1952, der für „some element of monopoly“ plädiert, S. 93. Gerhard Schätzle wiederum erwartet von oligopolistischen Marktstrukturen die höchsten Forschungsausgaben, vgl.: Forschung und Entwicklung als unternehmerische Aufgabe. Köln und Opladen 1965. S. 184.

Zum Einfluß der Unternehmensgröße s. außerdem die unterschiedlichen Ansichten von: Richard R. Nelson, Merton J. Peck, Edward D. Kalachek: Technology, Economic Growth, and Public Policy. Washington 1967. Insb. S. 47 f., 66 ff. Schätzle: a.a.O. S. 164 f. „Bericht über das Ergebnis einer Untersuchung der Konzentration in der Wirtschaft“ (Konzentrationsenquete). Deutscher Bundestag, Drucksache IV/2320 vom 5. 6. 1964. S. 23. Vgl. auch den Versuch eines statistischen Nachweises, daß in unteren Größenklassen der forschungstreibenden Unternehmen die im Forschungsbereich Beschäftigten in Prozent der gesamten Belegschaft mit zunehmender Unternehmensgröße abnehmen. In: Campbell R. McConnell und Wallace C. Peterson: Research and Development: Some Evidence for Small Firms. The Southern Economic Journal. Vol. XXXI (April 1965), S. 356 ff., hier: S. 359, 364.

¹³ Vgl. hierzu die Fallstudie Egon Sohmens: Konzentration und Wettbewerb, das Beispiel der amerikanischen Stahlindustrie (FAZ v. 7. 1. 67) sowie zur theoretischen Behandlung: Reuter: a.a.O. S. 78 ff.

mehr oder weniger bewußt — von den öffentlichen Forschungsinstitutionen noch dadurch herbeigeführt, daß Forschungsaufträge immer nur an dieselben Großunternehmen vergeben werden, um das Verlustrisiko durch ständige Kontakte zu verringern. So weist z. B. *Orlans* auf die diesbezüglichen wettbewerbsverzerrenden Praktiken der Atomic Energy Commission hin: „... the Commission has permitted the two major industrial suppliers to push their technical approach as the principal approaches for the country“ und: „The resultant duopoly will be very difficult to change¹⁴.“

c) Zielantinomie bei der Abgrenzung zwischen privater und öffentlicher Forschung

Strebt man eine produktivitätsorientierte Allokation volkswirtschaftlicher Ressourcen (z. B. in Form der Forschungskapazitäten) an, so ist zu überlegen, ob die Forschungspolitik dem Marktautomatismus (also der an privatwirtschaftlichen Erfolgskriterien orientierten Forschung) genügend Raum läßt.

Die Marktteilnehmer orientieren sich an den privaten Erträgen der Forschungsmittel und nicht an etwaigen sozialen Erträgen (die sich in der Eignung von Forschungsprojekten für die weiter oben aufgeführten staatlichen Ziele darstellen können). Es ist unbestritten, daß es Forschungsbereiche gibt, in denen die sozialen Erträge die privaten übersteigen (z. B. die Gesundheits- und Hygieneforschung oder Bereiche der Grundlagenforschung). Die im Bereich der Privatwirtschaft durch den Marktmechanismus mobilisierbaren Kräfte würden die Forschungsbereiche mit den höheren sozialen Erträgen relativ vernachlässigen.

Die Aufgabe öffentlicher Entscheidungsinstanzen besteht somit darin, die Werte der sozialen Erträge jenen Opportunitätskosten gegenüberzustellen, die durch Außerkraftsetzen des Marktmechanismus und durch die damit möglicherweise Hand in Hand gehende Mittelverschwendungen (und -versickerung im Entscheidungsapparat der Verwaltung) entstehen. Mit der Notwendigkeit dieser Abwägung wird der Leser des Forschungsberichts nicht konfrontiert.

Es soll hier also nicht bemängelt werden, daß der Forschungsbericht etwa die Möglichkeiten der privaten Forschung unterschätzt (was er möglicherweise tut), sondern vielmehr, daß die Notwendigkeit einer Abwägung der Forschungseffizienz der Privatwirtschaft einerseits und des öffentlichen Bereichs andererseits völlig unberücksichtigt bleibt¹⁵.

¹⁴ Harold *Orlans*: Contracting For Atoms. Washington 1967. S. 207.

¹⁵ In diesem Zusammenhang ist interessant festzustellen, daß zwar beispielsweise im Rahmen der Haushaltssicherung 1967 die Ausdehnung des Verteidigungsha-

3. Die Förderung des Wirtschaftswachstums als Orientierungskriterium

Die oben angeführten Ziele (3) und (4)¹⁶ orientieren die Höhe des Forschungsbudgets an der Möglichkeit einer Beeinflussung des Wirtschaftswachstums (Wachstum des Sozialprodukts). Da Ziel (4) lediglich ein Mittel zur Erreichung von Ziel (3) darstellt, kann das erstgenannte hier vernachlässigt werden.

Wir wollen zunächst untersuchen, ob das Wachstumsziel in der vorliegenden Formulierung auf der Basis wohlfahrtstheoretischer Überlegungen gerechtfertigt werden kann. Anschließend soll geprüft werden, ob dieses Ziel geeignet ist, Anhaltspunkte für die Prioritätenbildung im öffentlichen Haushalt zu liefern.

a) Zum Problem des „genügend großen gleichgewichtigen“ Wirtschaftswachstums

Ziel (3) verlangt: 1. Ermöglichung eines genügend großen Wirtschaftswachstums und 2. Ermöglichung eines gleichgewichtigen Wirtschaftswachstums.

ad 1.: Solange nicht gesagt wird, was „genügend groß“ bedeutet, ist dieses Ziel nichtssagend, weil die Orientierungskriterien fehlen. Orientiert man die Eigenschaft „genügend groß“ am Wachstum anderer Volkswirtschaften, so ist — in Ermangelung eines besseren — immerhin ein vorerst (mit allem Vorbehalt) verwendbares Kriterium gefunden.

ad 2.: Die Forderung nach „gleichgewichtigem“ Wirtschaftswachstum ist, soweit damit die Auslastung der Kapazitäten gemeint ist, sinnvoll¹⁷. Wenn die Forderung nach „gleichgewichtigem“ Wachstum gleichbedeutend ist mit der „langfristigen Sicherung eines stetigen Wirtschaftswachstums“¹⁸, so fehlt diesem Kriterium m. E. jede ökonomische Rechtfertigung, soweit mit der Verstetigung nicht die Glättung konjunktureller Schwankungen gemeint ist.

haltes eingeschränkt wurde, der Forschungshaushalt diesbezüglich jedoch als unantastbar galt, obwohl es doch denkbar wäre, Forschungsaufgaben mit entsprechenden Anreizen, z. B. Risikoversicherungen oder Steuervergünstigungen, mehr als bisher auf die Privatwirtschaft zu übertragen und damit öffentliche Mittel freizusetzen; die Beschränkung der Ausdehnung des Verteidigungshaushalts ist dagegen etwas Endgültiges, denn es gibt niemanden, der hier in die Bresche springen könnte oder wollte. Diese Überlegungen sind allerdings nur insoweit sinnvoll, als die Kürzung im Bereich der geplanten Verteidigungsausgaben nicht durch Einsparungen aufgefangen werden kann, welche die Kampfkraft unbeeinflusst lassen.

¹⁶ Vgl. oben, S. 52.

¹⁷ Vgl. a. Ziel 5) oben, S. 52.

¹⁸ Gerhard Stoltenberg: *Forschungsplanung — Möglichkeiten und Grenzen*. Kiel 1966. S. 11.

Sinnvoller scheint dagegen die Forderung, eine Generation nicht zugunsten einer anderen zu diskriminieren und somit eine möglichst hohe Wachstumsrate anzustreben, die langfristig aufrechterhalten werden kann, und Ausschläge nach oben dann zuzulassen, wenn sie nicht die Verwirklichung dieser Wachstumsrate in irgendeiner Periode in Frage stellen. Diese Forderung würde einmal der Forschungstätigkeit in der Gegenwart eine Obergrenze vor allem im Bereich der Grundlagenforschung setzen, da letztere wegen des großen time-lags zwischen Aufwand und Ertrag die Tendenz hat, die kurzfristige Wachstumsrate zugunsten der langfristigen zu beeinträchtigen. Ebenso würde eine — zumindest theoretische — Untergrenze der Forschungstätigkeit geschaffen: Ein Verzicht auf Projekte der Grundlagenforschung zugunsten kurzfristigen Wirtschaftswachstums wäre eine Benachteiligung zukünftiger Generationen, indem die langfristig realisierbare Wachstumsrate verringert würde.

Dieses Ziel der maximalen langfristig realisierbaren Wachstumsuntergrenze ist plausibler als das von der Bundesregierung formulierte Ziel des genügend großen gleichgewichtigen Wachstums, da im ersten Fall nur bedingte Obergrenzen des Wachstums gesetzt werden. Beide Ziele bieten jedoch wenig Anhaltspunkte für die Bildung von Orientierungskriterien. Auch aus dieser Sicht könnte es daher naheliegen, die Forschungsförderung an den Wachstumsraten anderer führender Volkswirtschaften zu orientieren. Soll dieses Kriterium jedoch zur Bestimmung der Höhe des staatlichen Forschungsbudgets erhalten, muß folgendes berücksichtigt werden:

b) Orientierung an den Forschungsbudgets anderer Staaten

Da der überragende Teil des Wirtschaftswachstums forschungsinduziert ist (in den USA beruhen nach Berechnungen amerikanischer Nationalökonomie 60 bis 80 % des Wachstums auf der Anwendung des technischen Fortschritts), könnte die Aufgabe darin bestehen, wenigstens zunächst das durch die staatlich finanzierte Forschung induzierte Wachstum der Volkswirtschaft dem entsprechenden Bestandteil des Wachstums anderer Volkswirtschaften anzupassen. Zu diesem Zweck könnten die öffentlichen Forschungsausgaben in der erforderlichen Relation — beispielsweise zum Sozialprodukt — jenen anderer Staaten angeglichen werden unter der Voraussetzung, daß die Unterschiede zwischen den Produktivitäten der öffentlichen Forschungsausgaben in den Vergleichsländern unwesentlich sind.

In erster Annäherung kann wohl gelten, daß die Produktivitäten der Forschungsausgaben dann annähernd gleich sind, wenn diese Mittel in gleichen Industriezweigen verwendet werden und die Wirtschaftsstrukturen einigermaßen gleichartig sind. Bei unterschiedlichen

Verwendungen der Forschungsmittel oder verschiedenen Wirtschaftsstrukturen genügt das Kriterium der Angleichung der Forschungsausgaben natürlich nicht. Es müssen andere Kriterien hinzukommen, z. B. Indikatoren für die Forschungselastizität der Wertschöpfung der mit den Forschungsmitteln bedachten Industriezweige (= relative Änderung der Wertschöpfung bei 1 %iger Änderung der Forschungsausgaben) sowie für die Elastizität des gesamtwirtschaftlichen Wachstums in bezug auf das Wachstum der Branchenwertschöpfung (= relative Änderung des gesamtwirtschaftlichen Wachstums bei 1 %iger Änderung des Wachstums der Wertschöpfung).

c) Mit dem Wachstumsziel kompatible und konkurrierende Ziele

Außer dem Wachstumsziel sind gewisse Nebenziele zu nennen, wie eines in Form des Ziels (5) (Forschungspolitik im Dienste der Konjunkturpolitik) im Forschungsbericht genannt wird: Eine Koordinierung der Forschungspolitik mit der Vollbeschäftigungspolitik scheint sinnvoll. Bei Unterbeschäftigung wird man eine verstärkte staatliche Investitionstätigkeit auch dem Forschungsbereich zugute kommen lassen, und zwar entweder durch Inangriffnahme neuer Projekte, die keine Folgeinvestitionen verursachen, oder durch Vorverlegung einzelner Ausgabenströme langfristig geplanter Investitionen. Dagegen sollten im Rahmen einer Budgetüberschüßpolitik der Forschung im Hinblick auf das Gesamtprogramm nach Möglichkeit keine Mittel entzogen werden, da eine Konjunkturpolitik auf Kosten der Wachstumspolitik sicher nicht wünschenswert ist¹⁹.

Das Wachstumsziel des Forschungssektors kollidiert jedoch mit jenen Zielen, an denen andere Positionen der öffentlichen Haushalte orientiert werden, beispielsweise mit agrarpolitischen, sozialpolitischen oder verteidigungspolitischen Zielen.

Über die Gewichtung dieser Ziele gibt der Forschungsbericht kaum Aufschluß. Wenn im folgenden eine mehr oder weniger übergeordnete Stellung des Wachstumsziels zugrunde gelegt wird, so geschieht dies in Übereinstimmung mit der Grundtendenz des Forschungs-

¹⁹ Die Intensivierung der gesamtwirtschaftlichen Forschung kann *ceteris paribus* auch ein geeignetes Mittel zur Vermeidung zukünftiger Zahlungsbilanzdefizite sein. Dies zeigt sich nicht nur an den hohen Defiziten, die sich Jahr für Jahr in der Lizenzbilanz ergeben: Im Jahre 1965 zahlte die Wirtschaft der Bundesrepublik für Patente, Erfindungen und Verfahren 660 Mill. DM an das Ausland und erzielte 300 Mill. DM. Vgl. Forschungsbericht, S. 210. Eine verstärkte Forschung kann diese Defizite tendenziell verringern, vor allem auch wegen der dadurch steigenden Wettbewerbsfähigkeit der inländischen Wirtschaft auf internationalen Märkten. Donald B. Keesing hat nachgewiesen, daß — wenigstens in den USA — Forschungsausgaben und Exportintensität von Industriezweigen stark positiv korrelieren. Vgl. *The Impact of Research and Development on United States Trade*. *The Journal of Political Economy*. Vol. 75 (1967), S. 38 ff.

berichts²⁰. Im einzelnen gibt es modelltheoretisch zwei Möglichkeiten der Gewichtung:

(1) Zunächst könnten die einzelnen Positionen des Haushalts bis zum jeweiligen Erreichen einer bestimmten Mindesthöhe dem Forschungsbudget übergeordnet werden. Nach Erreichen dieser Minima könnte dann der Forschung und damit dem Wachstumsziel ein eindeutiger Vorrang gewährt werden. In diesem Falle müßten die Maximierung des Wachstums als Zielfunktion und die Gesamtheit der übrigen Zielsetzungen als Nebenbedingungen formuliert werden. Dadurch erreicht man, daß bis zur Erfüllung der Nebenbedingungen (= Erreichen der jeweiligen Minima der mit der Forschung konkurrierenden Budgetposten) dem Wachstumsziel nur eine untergeordnete Rolle zugewiesen wird²¹.

(2) Nun ist aber zu bedenken, daß bei Verfolgung irgendwelcher Ziele auf Kosten des Wachstumsziels Wechsel auf die Zukunft gezogen werden. Jeder Verzicht auf eine wachstumseffiziente Mittelvergabe zugunsten konkurrierender Zielsetzungen schwächt die wirtschaftliche Kapazität in der Zukunft und damit auch die Möglichkeit, die zukünftige Wirtschaftskraft zugunsten dieser mit dem Wachstum konkurrierenden Ziele einzusetzen. Eine Sozialpolitik auf Kosten der Wachstumspolitik ist also gleichzeitig eine Sozialpolitik auf Kosten der Möglichkeiten eben dieser Sozialpolitik in der Zukunft. Will man aus diesen Gründen die Unterordnung des Wachstumsziels auch für den Bereich der Nichterfüllung der oben erwähnten Nebenbedingungen vermeiden, so kann das Problem nicht als Zielmaximierung unter Nebenbedingungen formuliert werden. Vielmehr ist in diesem Falle ein übergeordnetes Kriterium zugrunde zu legen, dessen Maximierung eine Gleichbehandlung aller Elemente des Zielkatalogs bis zum Erreichen der jeweiligen Minima gewährleistet und nach deren Erreichen eine vorrangige Behandlung des Wachstumsziels ermöglicht. Die „optimalen“ Minima müßten sich dabei ebenfalls aus dem übergeordneten Ziel herleiten lassen. Sie würden möglicherweise je nach der Länge des Planungszeitraums oder je nach Verfügbarkeit von Produktionsmitteln variieren. Eine Zielsetzung, welche diesen Bedingungen genügen würde, wäre beispielsweise die Maximierung des

²⁰ Die Vorrangigkeit des Wachstumsziels kann mit Recht kritisiert werden. Als Alternative bietet sich z. B. die Stabilität der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Ordnung an, der das Wachstum als eines unter mehreren Mitteln untergeordnet werden könnte. Vgl. hierzu: Kurt Schmidt: Die Steuerprogression. Basel-Tübingen 1960. S. 116 f.

²¹ Vgl. hierzu die Unterscheidung in „normative objectives“ und „constraining objectives“ bei Bernhard Cazes: French Planning. In: Bert G. Hickman (Hrsg.): Quantitative Planning and Economic Policy. Washington 1965. S. 181 f.

gesellschaftlichen Nutzens oder der gesellschaftlichen Wohlfahrtsfunktion.

Unsere Überlegungen zeigen, daß den politischen Instanzen vor Augen geführt werden muß, daß sie nicht nur über die Frage zu entscheiden haben, welche Zielsetzungen neben dem Wachstumsziel zu berücksichtigen sind, sondern auch, woran die Gewichtung der einzelnen Ziele orientiert werden kann und ob sich diese Gewichtung mit dem Grad der Erfüllung der Ziele ändert.

C. Ergebnis

Fassen wir unsere Ergebnisse bis hierher zusammen: Der Forschungsbericht orientiert die Höhe des Forschungsbudgets der öffentlichen Hand an der Notwendigkeit einer Erhöhung der gesamtwirtschaftlichen Forschungstätigkeit. Er vernachlässigt dabei folgende Fragen:

- (1) Aufgrund welcher Kriterien soll der Trennungsstrich zwischen
 - a) privater und öffentlicher Forschungstätigkeit und
 - b) privater und öffentlicher Aufbringung der Forschungsmittel gezogen werden?
- (2) Mit welchen wirtschaftspolitischen Mitteln kann die Privatwirtschaft zu einer im Rahmen der jeweiligen Projektion gesamtwirtschaftlicher Forschungstätigkeit zieladäquaten Verhaltensweise veranlaßt werden?
- (3) Welche anderen Ziele als die Maximierung langfristigen Wirtschaftswachstums (welches damit zu einem Optimierungsproblem wird) sind bei der Forschungsplanung zu berücksichtigen?
- (4) Woran soll die Gewichtung der einzelnen politischen Ziele orientiert werden? Ändert sich diese Gewichtung mit dem Grad der Erfüllung der Ziele?

Im folgenden werden jene Ziele und Kriterien einer kritischen Prüfung unterzogen, die der Forschungsbericht bei der Verteilung der Mittel auf einzelne Projekte oder Projektbereiche zugrunde legt.

III. Zur Prioritätenbildung im Forschungsbericht

A. Internationale Gemeinschaftsforschung und Prioritätenbildung

Die Bundesregierung erscheint im Forschungsbericht als oberste Planungsbehörde der Forschung des Bundes. Ihre langfristige Forschungsplanung basiert auf dieser Voraussetzung, ist also dann an greifbar, wenn in Zukunft mehr als bisher internationale Gemein-

schaftsforschung und/oder supranationale Behörden die Prioritätenbildung beeinflussen. In der Tat existieren mehrere Vorschläge zur engeren europäischen oder amerikanisch-europäischen Zusammenarbeit im öffentlichen Forschungssektor. Mit diesen Vorschlägen setzt sich der Forschungsbericht nicht auseinander. Zwar hat der Bundesminister für wissenschaftliche Forschung im September 1966 eine interministerielle Arbeitsgruppe mit der Ausarbeitung der Möglichkeiten einer internationalen Zusammenarbeit beauftragt (vgl. S. 31). Eine Stellungnahme zu den bereits zur Jahreswende vorliegenden Vorschlägen anderer Länder erfolgte jedoch m. W. bis heute nicht, geschweige denn eine Diskussion von — eine solche supranationale Zusammenarbeit berücksichtigenden — Alternativen der Prioritätenbildung in der öffentlichen Forschung. Zwei Pläne seien kurz angeführt²²:

Die französische Regierung schlägt vor, auf europäischer Ebene Dachgesellschaften zu gründen, mit deren Hilfe größere Unternehmenseinheiten mit staatlicher Beteiligung geschaffen werden sollen. Dadurch soll die Durchführung kostspieliger und risikoreicher Forschungsprojekte erleichtert werden. Für die Bundesrepublik könnten derartige Vereinbarungen eine Änderung des Anteils der Privatwirtschaft an der gesamtwirtschaftlichen Forschung nach sich ziehen.

Fanfani plädiert für eine amerikanische Unterstützung der europäischen Forschung im Rahmen eines „technologischen Marshall-Planes“. Danach sollen amerikanische Kredite für eine Übergangszeit die Entwicklung größerer europäischer Industrieforschungskapazitäten ermöglichen. Gegenstand der Zusammenarbeit sollen insbesondere Weltraumforschung, Nachrichtensatelliten, Datenverarbeitung, Kernforschung und Entsalzung von Meerwasser sein, und zwar im Wege eines Austausches des technischen Wissens, zu welchem Zweck internationale Institutionen geschaffen werden sollen. Die Kooperation soll sich nach *Fanfanis* Vorschlag auf den gesamten Bereich der NATO ausdehnen. Als Konsequenzen für die Forschungspolitik in der Bundesrepublik ergäben sich möglicherweise eine Modifizierung der Prioritätenbildung im öffentlichen Sektor je nach den in den einzelnen Forschungsbereichen vereinbarten Aufwendungen sowie eine ver-

²² Vgl. zum folgenden u. a.: Amintore *Fanfani*: Il divario tecnologico. Camera dei Deputati. 539. seduta. 19. ott. 1966. S. 27169 f. Parlement Européen: Communication aux membres de la commission de la recherche et de la culture. Doc. PE 13.563 du 19/3/1965. Dass.: Débats — Compte rendu in extenso des séances. XI/66 No. 87. S. 57—85 (Séance du 18 octobre 1966). Harold *Wilson*: European Technological Community. Reply to questions. House of Commons. London 20th April 1967. Ders.: Speech at the Lord Mayor's Banquet Guildhall. London Nov. 14, 1966.

änderte Beteiligung der Privatwirtschaft an der gesamtwirtschaftlichen Forschung.

B. Zur Methode der Prioritätsentscheidung

Die Festlegung von Prioritäten eines staatlichen Forschungsbudgets kann auf verschiedene Weise erfolgen. Sie kann kurzfristig orientiert sein, indem die Forschungsmittel so verteilt werden, daß jene Bereiche und Projekte einen Vorzug genießen, die im Rahmen der gegebenen Wirtschaftsstruktur den größten Einfluß auf das Wirtschaftswachstum ausüben. Als Kriterien hierfür könnten kombinierte Indikatoren folgender theoretischer Strukturgrößen dienen:

1. Gegenwärtige Elastizität der Wertschöpfung einer Branche in bezug auf den Einsatz von Forschungsmitteln.
2. Gegenwärtige Elastizität des gesamtwirtschaftlichen Wachstums in bezug auf die Wertschöpfung der einzelnen Branche²³.

Die Mittelverteilung würde also in diesem Falle an der gegenwärtigen Wirtschaftsstruktur orientiert.

Eine langfristige Forschungspolitik wird dagegen mögliche zukünftige (autonome oder forschungsinduzierte) Veränderungen der Wirtschaftsstruktur und deren Einfluß auf das Wachstum in die Entscheidung einbeziehen müssen. Zu diesem Zweck kann eine langfristige Projektion des wissenschaftlichen und technischen Fortschritts vorgenommen werden. Das amerikanische Verteidigungsministerium erstellt beispielsweise Projektionen der Entwicklung des technologischen Fortschritts über 20 Jahre. In Großbritannien plant man die technische Entwicklung für 15 Jahre im voraus, um auf dieser Basis Bildungs- und Forschungsausgaben langfristig orientieren zu können²⁴.

Eine solche Planung der Technologie könnte beispielsweise für das Jahre 1980 zu folgenden Forschungsschwerpunkten führen²⁵:

Kontrolle des Wetters; automatische Autobahnen; Observatorium auf dem Mond; hypersonische Luftfahrt; Erforschung der Planeten; Lebensmittel aus dem Ozean; Reinigung und Reinhaltung der Luft;

²³ Die Formulierung der erwähnten Indikatoren ist problematisch, Ansätze hierzu sind in der Literatur jedoch vorhanden. Einen Überblick hierüber gibt Florian H. Fleck: Die Messung des technischen Fortschritts innerhalb des gesamtwirtschaftlichen Wachstumsprozesses. Zeitschrift für Nationalökonomie. Band 25 (1965), S. 24 ff. und 293 ff.

²⁴ Vgl. Carl-Heinz Tretner: Langfristige Planung von Staatsausgaben. Berlin 1965. S. 41 und die dort angegebene Literatur.

²⁵ Vgl. Industriekurier. Nr. 160 v. 21. 10. 1967. Die Konzipierung solcher „alternative world futures“ kann z. B. mit Hilfe der sog. „DELPHI“-Technik erfolgen, vgl.: Erich Jantsch: Technological Forecasting in Perspective. OECD Paris 1967. S. 137 ff.

sich selbst programmierende Maschinen; sich selbst reparierende Mechanismen; Magnetoplasma-Dynamik.

Ein solches Verfahren verzichtet auf die Formulierung übergeorderter Forschungsziele. Die Prioritäten werden — gewissermaßen als Zielkatalog — vorgegeben.

Will man auf die Orientierung der Prioritäten an bestimmten Zielen nicht verzichten, soll die Analyse auf der anderen Seite aber auch nicht nur kurzfristig ausgerichtet sein (sind also z. B. Daten über die Entwicklung der Wirtschaftsstruktur innerhalb des betrachteten Zeitraums nicht verfügbar), so scheint es sinnvoll, die im Rahmen der Kosten-Nutzen-Analyse entwickelte Methodik anzuwenden. Die in der angelsächsischen Literatur auch als cost-benefit- und cost-effectiveness-analysis bezeichneten Verfahren orientieren die Prioritäten an Zielsetzungen, auf deren Basis die Nutzen alternativer Projekte oder Projektbereiche bestimmt und den entsprechenden Kosten gegenübergestellt werden.

C. Im Forschungsbericht angewandte Methoden

1. Übersicht

Über die bei der Prioritätenbildung angewandten Entscheidungsverfahren wird im Forschungsbericht nichts ausgesagt. Die Begründung der Mittelvergabe läßt jedoch an verschiedenen Stellen einige Schlüsse bezüglich der zugrunde liegenden Entscheidungsverfahren zu. Die ausgiebige Diskussion einiger Projekte der Großforschung, wie Kernforschung, Weltraumforschung und Datenverarbeitung (vgl. S. 34 f., S. 57 ff.) und die Erörterung der „Tendenzen in Forschung und Entwicklung“ (S. 32 ff.) und der „Zukunftsauflagen“ (S. 34 ff.) lassen vermuten, daß der Forschungspolitik wenigstens im Bereich der „big science“ die Zukunftsplanung nach Forschungsschwerpunkten zugrunde liegt.

Andererseits wird auch die gegenwärtige Forschungstätigkeit einzelner Wirtschaftszweige und deren Bedeutung in der Volkswirtschaft zur Prioritätenbildung herangezogen (vgl. S. 25 ff., 123 ff.): Die Stimulierung des Wachstums soll durch Förderung des sich abzeichnenden Strukturwandels in Richtung forschungsintensiver Bereiche erfolgen (vgl. S. 137). Diese Art der Prioritätenbildung ist also mehr kurzfristig orientiert und daher für eine langfristige Wachstumspolitik ungeeignet. Da außerdem die erwähnte langfristige Zukunftsplanung mehr spekulativen Charakter hat und nicht mit einer Zeitplanung verbunden ist, scheint uns die Entscheidungsbildung im Forschungs-

bericht wenig befriedigend. Eine detaillierte Kosten-Nutzen-Analyse könnte vielleicht helfen, die vorhandenen Lücken zu schließen.

Wir wollen im folgenden untersuchen, ob der Forschungsbericht einen für eine solche Analyse erforderlichen Zielkatalog enthält.

2. *Im Forschungsbericht genannte Ziele und Kriterien*

Es geht der Bundesregierung beispielsweise um

(1) die Bewältigung der „Zukunftsauflagen, etwa auf den Gebieten der Welternährung, Energieversorgung, Raumordnung, Umwelthygiene, des Massenverkehrs oder der Bildungsplanung“ (S. 7, vgl. auch S. 34 f., wo dieser Katalog noch erweitert wird),

(2) die Förderung aller forschungsintensiven Industriezweige, „die für die Zukunft bedeutsam, aber in der Bundesrepublik bisher wenig entwickelt sind“ (S. 25),

(3) die Förderung des technologischen Fortschritts vor allem in Wirtschaftszweigen, die im internationalen Wettbewerb stehen (vgl. S. 138, Spalte 2).

Diese Postulate sind ihrem Wesen nach keine Ziele, an denen die Prioritätenbildung orientiert werden kann, sie geben vielmehr die Prioritäten explizite vor. Ziele im hier verstandenen Sinne müßte man allgemeiner formulieren, um sie dann in operationale Entscheidungskriterien umzuformen. Der Forschungsbericht nennt „in einem ersten Versuch“ (S. 36) zehn solcher Kriterien, die wie folgt in zwei Gruppen eingeteilt werden:

- (1) Innerwissenschaftliche Kriterien
 - a) wissenschaftliche Bedeutung und Ergiebigkeit
 - b) Reife der Problemstellung
 - c) Befruchtung der Nachbargebiete
 - d) Nutzung und Erhöhung des wissenschaftlichen Potentials
 - e) Fortsetzung wissenschaftlicher Tradition
- (2) Außerwissenschaftliche Kriterien
 - a) Auswirkungen auf die Infrastruktur von Wirtschaft und Gesellschaft
 - b) langfristiger Einfluß auf das Wirtschaftspotential und auf das gesamtwirtschaftliche Gleichgewicht
 - c) Einordnung in die Außenpolitik
 - d) „Nationales Prestige“
 - e) abgestimmte, z. B. komplementäre Zielsetzung.

Wenn diese Kriterien exakte Transformationen der aufgezählten „Ziele“ sein sollten, müßten sie zumindest untereinander gewichtet werden, wodurch auch die Termini „Zukunftsauflagen“ und „technologischer Rückstand“ mehr Aussagekraft gewinnen²⁶.

²⁶ Die Bezeichnung „innerwissenschaftliche und außerwissenschaftliche Kriterien“ ist im übrigen nicht glücklich. Die Unterscheidung betrifft einerseits Kriterien, welche Auswirkungen auf die Wissenschaft beinhalten, und andererseits Kriterien,

Zur Gewichtung der Kriterien wäre zunächst ein übergeordnetes Kriterium (oder mehrere) zu bestimmen. Dabei kann wie folgt vorgegangen werden: Man testet ein vermutlich übergeordnetes Kriterium derart, daß für jedes der aufgeführten Kriterien die Frage beantwortet wird, ob es auch dann berücksichtigt werden soll, wenn es mit dem — als Hypothese — übergeordneten kollidiert. Ausgehend von der Grundtendenz des Forschungsberichts scheint sich insbesondere der „langfristige Einfluß auf das Wirtschaftspotential“ im Hinblick auf die Maximierung des langfristigen Wirtschaftswachstums als übergeordnetes Kriterium zu eignen.

Die Maximierung des langfristigen Wachstums stellt jedoch wegen der Unsicherheit über zukünftige Strukturentwicklungen kein sehr praktikables Ziel dar. Es müssen daher kurzfristigere Ziele oder Kriterien gesucht werden, die am ehesten mit dem langfristigen Wachstum kompatibel sind (z. B. „wissenschaftliche Ergiebigkeit“, „Nutzung und Erhöhung des wissenschaftlichen Potentials“ usw.). Dabei darf aber der „Ersatzcharakter“ dieser Ziele nicht aus den Augen verloren werden. Die Verkürzung des Planungshorizonts macht es erforderlich, daß gewisse Nebenbedingungen explizit formuliert und stärker gewichtet werden. Dies trifft insbesondere für das sozialpolitische Ziel zu, das im Ziel der extrem langfristigen Wachstumsmaximierung automatisch enthalten ist, da langfristige Wachstumsmaximierung nicht ohne Stabilität der Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung denkbar ist; die Gesellschaftsordnung ist dann als stabil anzusehen, „wenn sie dem größten Teil der Menschen, die in ihr leben, nicht als aufgezwungenes System, sondern als ihnen angemessen ... erscheint“²⁷. Vorbedingung für eine solche Bejahung der Gesellschaftsordnung ist vornehmlich ein gewisses Maß an sozialem Ausgleich.

So viel zur Bedeutung des Wirtschaftswachstums bei der Prioritätenbildung im Forschungsbereich. Man wird diesen Überlegungen nicht einen Wachstumsfanatismus vorwerfen können, wenn man den zugrunde gelegten extrem langfristigen Aspekt des Wachstumsziels berücksichtigt²⁸.

welche Auswirkungen auf nichtwissenschaftliche Bereiche betreffen. „Wissenschaftliche Eigenschaften“ sind den Kriterien im vorliegenden Fall ohnehin nicht beizumessen. Wegen der mangelnden Orientierungsmöglichkeit an den Zielen sind sie lediglich politische Aussagen.

²⁷ Schmidt: a.a.O. S. 111.

²⁸ Die Bundesregierung scheint sogar für eine kurzfristige Priorität des Wachstumsaspekts — zwischen den Zeilen — zu plädieren, vgl. Forschungsbericht S. 135 ff. sowie: Stoltenberg: a.a.O. insb. S. 11 f.

IV. Kosten-Nutzen-Analyse als Instrument zur Prioritätsentscheidung

A. Die einzelnen Schritte zur Aufstellung von Prioritäten im Rahmen einer Kosten-Nutzen-Analyse

Die Aufstellung der Kriterien, an denen der Nutzen von Projekten gemessen werden kann, muß immer dann eine politische Entscheidung sein, wenn die Ziele und deren Gewichtung nicht derart eindeutig fixiert werden, daß die Transformation in Kriterien lediglich eine logische Ableitung darstellt. Wegen der wenig eindeutigen Formulierung der dem Forschungsbericht zugrunde liegenden Ziele bedarf es also in diesem Falle politischer Entscheidungen auch bei der Festlegung der Kriterien. Wir müssen uns daher im folgenden bei der Formulierung eines möglichen Entscheidungsprozesses in Form einer Kosten-Nutzen-Analyse damit begnügen, eine Anzahl von Richtsätzen aufzustellen, die bei der Entscheidung über die zugrunde zu legenden Kriterien (also bei der Vervollkommnung des Katalogs, siehe oben S. 64 f.) sowie bei der Prioritätenfeststellung der Projekte auf der Basis dieser politisch zu fixierenden Kriterien zu berücksichtigen sind²⁹.

(1) Die Formulierung der Kriterien erfolgt zweckmäßigerweise gleichzeitig mit der Aufstellung der zur Wahl stehenden Projekte. Denn die simultane Projektzusammenstellung kann am ehesten eine möglichst lückenlose Zusammenstellung der zu berücksichtigenden Kriterien (also bei der Vervollkommnung des Katalogs, siehe oben

²⁹ Vgl. hierzu insbesondere folgende Literatur: Gene H. Fisher: The Role of Cost-Utility Analysis in Program Budgeting. In: David Novick (Ed.): Program Budgeting, Program Analysis and the Federal Budget. Cambridge 1965. S. 61 ff. W. Drees Jr.: Efficiency in Government Spending. Public Finance, pap. and proc. Vol. XXII (1967), S. 1 ff. — Horst Claus Recktenwald: Unteilbare Güter — Ihre Effizienz und Verteilung — Nutzen-Kosten-Analysen. Public Finance. Ebenda, S. 61 ff. — A. R. Prest und R. Turvey: Cost-Benefit Analysis: A Survey. The Economic Journal. Vol. 75 (1965), S. 683 ff.

Darüber hinaus existiert eine Vielzahl von Fallstudien, vgl. z. B. Simon Rottenberg: Economics of Health, The Allocation of Biomedical Research. American Economic Review, Pap. and Proc. Vol. LVII (1967). S. 109 ff. — Stephen Encke: Government — Industry Development of a Commercial Supersonic Transport. Ebenda, S. 71 ff. — Robin Barlow: The Economic Effects of Malaria Eradication. Ebenda, S. 130 ff. — J. B. Heath and K. Grossfield: The Benefit and Cost of Government Support for Research and Development, A Case Study. The Economic Journal. Bd. 76 (1966), S. 537 ff. — Alan T. Peacock and D. J. Robertson (Hrsg.): Public Expenditure: Appraisal and Control. Edinburgh and London 1963, mit Aufsätzen über: Cost-Benefit Analysis and British Defense Expenditure (Roland McKean), The Control of Subsidy Expenditure: Agriculture (George Houston), Cost-Benefit Analysis and Health Service Policy (Jack Wiseman) u. a. — Vgl. auch die Aufsatzsammlung: David Novick (Ed.): Program Budgeting, Program Analysis and the Federal Budget. Cambridge 1965.

S. 64 f.) erst auf Grund ihrer Projektvorschläge in der Lage sein, die von ihr in den Vordergrund gestellten Kriterien zu formulieren.

(2) Bei der Zusammenstellung der Prioritätskriterien sollten folgende Fragen berücksichtigt werden:

- (a) Ist die Liste der Kriterien in sich widerspruchsfrei?
- (b) Gibt es Kriterien, die von anderen in jeder Hinsicht dominiert werden? Die dominierten Kriterien können gestrichen werden.
- (c) Treten Kriterien auf, die in bestimmten Situationen mit anderen kollidieren können? Wenn ja, welchen Kriterien soll der Vorrang eingeräumt werden? Diese Überlegungen führen zu primären und sekundären Kriterien.
- (d) Welche Kriterien basieren auf reinen Kostengesichtspunkten (z. B. die Orientierung an der vorhandenen wissenschaftlichen und technischen Kapazität) und welche sind auf den „Ertrag“ ausgerichtet (z. B. die „innerwissenschaftlichen und außerwissenschaftlichen Kriterien“ der Bundesregierung)? Diese Unterscheidung liefert die ersten Unterlagen für den Kosten-Nutzen-Vergleich.

(3) In einem dritten Schritt ist festzustellen, ob die Projekte sowohl im Hinblick auf ihren Nutzen als auch bezüglich der Kostenverursachung voneinander völlig unabhängig sind. Folgende Arten der Abhängigkeit sind denkbar:

- (a) Konkurrierende Projekte: Zwei oder mehrere Projekte können nur alternativ in Angriff genommen werden (z. B. wegen Engpässen in der Forschungskapazität oder weil sie auf dasselbe Ziel gerichtet sind und sich gleichzeitig durch hinreichende Erfolgswahrscheinlichkeit auszeichnen). Die Entscheidung zwischen diesen Projekten muß vorweg erfolgen.
- (b) Komplementäre Projekte: Hierunter verstehen wir Projekte, die ihre gegenseitige Erfolgswahrscheinlichkeit beeinflussen. Wird der Erfolg eines Projektes durch die Inangriffnahme eines anderen Projektes wahrscheinlicher, so sollte geprüft werden, ob diese beiden Projekte nicht zusammengefaßt und im folgenden als ein Projekt behandelt werden können. Diese Entscheidung richtet sich nach der Intensität der gegenseitigen Beeinflussung der Erfolgswahrscheinlichkeiten.

(4) Folgende Gesichtspunkte sind bei der nunmehr zu treffenden Prioritätsentscheidung zu berücksichtigen:

- (a) Zunächst sind Gruppen zu bilden, in denen diejenigen Projekte zusammengefaßt werden, die in bezug auf bestimmte Kriterien den gleichen Nutzen stiften. Die Aufstellung einer Rangliste für jede Gruppe erfolgt sodann auf der Basis der von den Projekten verursachten Kosten sowie unter Berücksichtigung des Unsicherheitsfaktors. Das dabei auftretende Problem der Behandlung von Risiko und Unsicherheit wird weiter unten erörtert.
- (b) Aus den übrigen Projekten sind Gruppen gleicher Kostenverursachung zu bilden. Die Prioritätenbildung innerhalb jeder Gruppe erfolgt auf der Basis des Nutzenvergleichs. Dabei tritt das Problem der relativen Gewichtung der Kriterien auf. Dieses Problem wird ebenfalls später erörtert. Das gleiche gilt für die auch hier Platz greifenden Fragen von Risiko und Unsicherheit.
- (c) Schließlich sind die sich für obige Gruppen ergebenden Rangfolgen einander und jenem (wahrscheinlich bedeutenden) Rest von Projekten gegenüberzustellen, die weder gleiche Kosten noch — wenigstens prima vista — gleiche Nutzen aufweisen oder deren Nutzen und/oder Kosten wegen zu großer Unsicherheit nicht vergleichbar sind. Um eine solche umfassende Prioritätenliste aufzustellen

zu können, müßten Nutzen- und Kostengrößen in gleichen Maßeinheiten ausgedrückt werden. Dabei genügt also bereits nicht mehr die oben (vgl. b) noch ausreichende *relative* Bewertung der Kriterien. — Das Problem der Messung des Nutzens in Geldeinheiten entsprechend der Kostenmessung ist bisher nicht gelöst. Wir müssen hierfür und für die Bewältigung des Unsicherheitsproblems nach Auswegen suchen. Diese Auswege werden nie ein vollständiger Ersatz für die quantitative Nutzenmessung sein; es sind aber Verfahren denkbar, welche wenigstens dem sonst angewandten intuitiven Vorgehen weit überlegen sind.

Wenn die Liste der Kriterien vollständig ist, wird ihre relative Gewichtung auch gleichzeitig eine Aussage über die Zeitpräferenz enthalten, da anzunehmen ist, daß die einzelnen Kriterien auf unterschiedlichen zeitlichen Horizonten basieren. Die Bestimmung von Zeitpräferenzen kann also auf das Problem der relativen Gewichtung der Kriterien zurückgeführt werden.

Fassen wir die Probleme zusammen, deren Lösung noch aussteht:

- (1) Relative Gewichtung der Kriterien,
- (2) Messung von Nutzengrößen,
- (3) Berücksichtigung von Unsicherheit und Risiko.

B. Relative Gewichtung von Kriterien³⁰

Wir haben bereits darauf hingewiesen, daß es sinnvoll sein kann, die gesamten Kriterien in primäre und sekundäre aufzuteilen. Darüber hinaus können Kriterienbündel nach bestimmten Gesichtspunkten (z. B. allgemein-politische, forschungsökonomische, kapazitätsmäßige, wissenschaftspolitische usw.) gebildet werden, wobei man die relativen Werte der Bündel durch politische Instanzen bestimmen läßt und der Einfachheit halber davon ausgeht, daß die Kriterien innerhalb der Bündel gleich gewichtet werden.

Maass empfiehlt, abgeschlossene politische Entscheidungsprozesse daraufhin zu untersuchen, welche relativen Werte einzelner Kriterien in diesen Entscheidungsprozessen zum Ausdruck kommen³¹, oder seitens der Exekutive den Gesetzgeber zu veranlassen, sich zu relativen Werten bestimmter Zielsetzungen zu äußern, z. B.: „If the subject is water resources, initiate a legislative proposal for setting a trade-off value between economic efficiency and the most important non-efficiency objective that is relevant to your agency's program.

³⁰ Im folgenden wird unterstellt, daß die Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Nutzen bezüglich der Kriterien nicht bestimmbar sind, die Entscheidung also auch nicht unter Verwendung von sog. Effizienzfunktionen erfolgen kann, wie sie vorgeschlagen wird bei: C. West Churchman, Russel L. Ackoff und E. Leonard Arnoff: Operations Research. Eine Einführung in die Unternehmensforschung. Dt. Übers. 2. Aufl. Wien und München 1964. S. 116 ff.

³¹ Vgl. Arthur Maass: Benefit-Cost Analysis: Its Relevance to Public Investment Decisions. Quarterly Journal of Economics, Vol. LXXX (1966), S. 208 ff.

Once this is approved, you can forget about secondary benefits, ... and you can design projects that are more in accord with the nation's objectives“ und „... there should be no difficulty in deriving through the legislative process a trade-off between efficiency and another objective. As a result, the design and selection of projects will be more intelligent and the program should be more convincing to those who judge it“³².

Politische Entscheidungsprozesse sollen zur Bestimmung von relativen Werten beispielsweise zwischen quantifizierbaren ökonomischen Kosten- und Effizienzkriterien und anderen politischen Kriterien herangezogen werden³³.

Dieser Prozeß kann in drei Stufen erfolgen³⁴:

- (1) Das Forschungsministerium formuliert Wertskalen, auf deren Grundlage Entscheidungen getroffen werden können.
- (2) Das Kabinett wählt eine dieser Bewertungsskalen aus und schlägt sie der Legislative als Entscheidungsbasis vor.
- (3) Die Legislative vergleicht den Vorschlag mit den alternativen Bewertungsskalen, um sich schließlich für einen „legislative standard“ zu entscheiden. Die der ausgewählten Skala zugrunde liegende Bewertung der Kriterien gilt dann als Grundlage für Prioritätsentscheidungen.

Ein solcher Entscheidungsprozeß könnte eine Basis für Prioritätenbildung liefern, ohne daß Modifikationen des Bewertungsstandards ausgeschlossen wären. Allerdings müßte die Notwendigkeit solcher Änderungen „bewiesen“ werden oder ein ausdrücklicher Beschuß des Gesetzgebers vorliegen. — Auf jeden Fall sollte eingehend untersucht werden, welche Möglichkeiten der Gesetzgebungsprozeß zur Formulierung solcher „standards“ liefert.

C. Effizienzmessung

Die Messung des Nutzens (oder der Effizienz) von Projekten kann in Ermangelung brauchbarer Verfahren zur Bestimmung von Effizienzfunktionen durch Schätzung diskreter Werte — beispielsweise mit 0 und 1 als Unter- und Obergrenzen — erfolgen. Zur Darstellung

³² Maass: a.a.O., S. 225.

³³ Im einfachsten Fall: „... to measure the trade-off ratio between a basically market-determined efficiency and the single most important nonefficiency objective of a government program, which is likely to be income redistribution but may be some other“, ebenda, S. 218. — Vgl. hierzu auch: Jerome Rothenberg: The Measurement of Social Welfare. Englewood Cliffs 1961. Und: Arthur Maass: System Design and the Political Process: A General Statement. In: Arthur Maass, Maynard M. Hufschmidt, et al.: Design of Water-Resource Systems. Cambridge 1962.

³⁴ Vgl. zum folg.: Maass: Benefit-Cost Analysis ... a.a.O. S. 218.

eignen sich Effizienzmatrizen, deren Zeilen die alternativen Projekte und deren Spalten die jeweiligen Kriterien enthalten, während sich die Elemente als Produkte aus dem relativen Wert des entsprechenden Kriteriums und der geschätzten Effizienz bezüglich des betreffenden Kriteriums ergeben.

Bei 2 Kriterien (K_1 und K_2), 2 Projekten (P_1 und P_2), relativen Werten der Kriterien von 0,3 (K_1) und 0,7 (K_2) und Projekteffizienzen von 0,8 und 0,4 (für Projekt P_1) und 0,2 und 0,6 (für Projekt P_2) ergäbe sich folgende Effizienzmatrix³⁵:

	K_1	K_2	Wert
P_1	$0,3 \times 0,8 = 0,24$	$0,7 \times 0,4 = 0,28$	0,52
P_2	$0,3 \times 0,2 = 0,06$	$0,7 \times 0,6 = 0,42$	0,48

Die Darstellung mit Hilfe von Effizienzmatrizen verlangt also nicht nur die oben behandelte relative Gewichtung von Nutzen- und Kostenkriterien, sondern auch die Quantifizierung der Nutzen im Hinblick auf ein bestimmtes Kriterium³⁶. Es soll zum Schluß nachgewiesen werden, daß auch diese reinen Schätzgrößen gewissermaßen „veredelt“ und damit brauchbarer gemacht werden können.

D. Verfahren zur Berücksichtigung von Unsicherheit und Risiko

Der Begriff „Unsicherheit“ kann einmal jene rein statistische Unsicherheit beinhalten, die in der Literatur als „Risiko“ bezeichnet wird³⁷. Von Risiko spricht man, wenn die Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines zukünftigen Ereignisses bekannt oder mit Hilfe von hinreichend vielen empirischen Werten bestimmbar ist. Da die Berücksichtigung des Risikos in Entscheidungsprozessen somit geringere Schwierigkeiten bereitet, wird im folgenden ausschließlich die Unsicherheit i. e. S. (d. h. die Eintrittswahrscheinlichkeiten sind objektiv nicht bestimmbar) behandelt.

Man versucht, den Unsicherheitsfaktor dadurch in den Griff zu bekommen, daß man ihn entweder subjektiviert und damit — wenig-

³⁵ Vgl. zu diesem Beispiel *Churchman* u. a.: a.a.O. S. 114.

³⁶ Im Rahmen des „operations research“ und der „systems analysis“ wurden Verfahren entwickelt, welche entweder auf eine quantitative Bestimmung relativer Werte von Kriterien und/oder auf die Quantifizierung der Nutzen von Projekten im Hinblick auf einzelne Kriterien verzichten. Vgl. hierzu u. a. *Jantsch*: a.a.O. insb. S. 211 ff.

³⁷ Zur Unterscheidung von Unsicherheit und Risiko vgl. z. B. Horst *Albach*: *Wirtschaftlichkeitsrechnung bei unsicheren Erwartungen*. Köln, Opladen 1959. S. 73. Und: Russel L. *Ackoff*: *Scientific Method — Optimizing Applied Research Decisions*. New York, London 1962. S. 32.

stens subjektiv — meßbar macht oder seinen Einfluß auf das Ergebnis des Entscheidungsprozesses zu bestimmen versucht.

Die Subjektivierung der Unsicherheit läuft auf eine Schätzung der Eintrittswahrscheinlichkeiten von Nutzengrößen hinaus. In der Entscheidungstheorie ist versucht worden, Verfahren zur Bestimmung solcher subjektiver Wahrscheinlichkeiten z. B. mit Hilfe des „Überzeugungsgrades“ zu entwickeln³⁸. Es wäre müßig, auf diese Verfahren hier eingehen zu wollen, da ihre Anwendung im vorliegenden Problembereich durch Kompliziertheit und Unübersichtlichkeit keine praktikable Alternative für ein intuitives Vorgehen darstellen würde. Wenden wir uns deshalb der zweiten Methode zur Bewältigung des Unsicherheitsproblems zu:

Arbeitet man — beispielsweise im Rahmen der Aufstellung einer Effizienzmatrix — mit relativen Werten von Kriterien oder Effizienzgrößen, die mit Unsicherheit behaftet sind, so kann der Einfluß der Unsicherheit auf das aus den angenommenen Werten resultierende Ergebnis wie folgt analysiert werden: Man variiert die Werte der mit Unsicherheit behafteten Kriterien und stellt fest, wie sich die Prioritäten mit der Variation dieser Unsicherheitsparameter ändern. Dieses Verfahren — auch Sensitivitätsanalyse genannt³⁹ — gibt Aufschluß darüber, welche Projektprioritäten unabhängig vom Grade der zugrunde gelegten Unsicherheit sind bzw. wie stark diese Abhängigkeit ist. Die Prioritätenliste wird auf diese Weise im Hinblick auf die in den Parametern enthaltene Unsicherheit relativiert.

Es gibt verschiedene Unsicherheitsniveaus: Während sich die Sensitivitätsanalyse auf die Unsicherheit bei einer gegebenen Umweltsituation bezieht, berücksichtigt die sogenannte contingency analysis die Möglichkeiten einer Änderung der maßgebenden Umwelt⁴⁰. Im Rahmen dieser contingency analysis würde man beispielsweise untersuchen, wie sich die aufgestellte Prioritätenliste ändert, wenn innerhalb der nächsten Jahre Forschungsprojekte von supranationalen Forschungsinstitutionen durchgeführt würden und damit die nationale Forschung in einzelnen Bereichen in eine internationale überführt werden müßte. Bereits die Konfrontation mit diesen Alternativen würde die Relativität der Prioritäten offenlegen. Eine solche realistischere Beurteilung der zu treffenden Entscheidung erhöht im übrigen nicht nur die Güte der Entscheidung, sondern führt möglicherweise auch zu größerer Flexibilität und Anpassungsfähigkeit an Datenänderungen.

³⁸ Vgl. das *Bernoulli-Theorem* oder die *Ramsey-Norm*. Einen kurzen Überblick hierzu gibt Jacob Marschak: Nutzenmessung und Wahrscheinlichkeit. In: Martin Shubik (Hrsg.): Spieltheorie und Sozialwissenschaften. Dt. Übers. Hamburg 1965. S. 103 ff.

³⁹ Vgl. z. B. Fisher: a.a.O. S. 73 f.

⁴⁰ Vgl. ebenda.

Forschung über die Forschung ist von gleicher Wichtigkeit für den technischen Fortschritt wie die Forschung selbst. Vielleicht wird dies von der Bundesregierung zu wenig beachtet, eine Vermutung, die verstärkt wird, wenn man bedenkt, daß in Tabellen der OECD über die Aufteilung der Grundlagenforschung, angewandten Forschung und Entwicklung auf einzelne Sektoren noch im Statistischen Jahr 1964 in der Spalte der BRD eine Lücke klafft⁴¹; auch unsere Forschungsstatistik scheint also noch in den Kinderschuhen zu stecken.

Der Bundesbericht Forschung II verdient trotz seiner Unvollkommenheiten, daß man sich eingehend mit ihm beschäftigt. Eine solche Auseinandersetzung könnte zu einer zieladäquaten und konsistenten Forschungspolitik führen. Sie ist nicht zuletzt deshalb erforderlich, damit in Zukunft niemandem Anlaß gegeben wird, von der öffentlichen Forschungstätigkeit in der Bundesrepublik zu sagen, was Harold *Orlans* angesichts der Tätigkeit der amerikanischen Atomic Energy Commission behauptet: „The ultimate purpose for which some of the ablest scientists, industrialists, and political leaders of our time have been sifting and assembling elemental forces remains uncertain⁴².“

Summary

The German Federal Government's Conception on Public Research Policy

The article deals with the second report (Bundesbericht Forschung II) of the German Federal Minister For Scientific Research which has been published in 1967. In part II, the author examines the objectives of the Federal Government on which the amount of the whole federal research budget is oriented. He accepts the orientation of research activity of the economy in the whole on international comparisons, but criticizes that the separation of stimulating private research on the one hand and public research on the other has rather been neglected. First of all, it is reproached that the claims for bigger firm sizes do not pay regard to the necessity of competition for the diffusion of technological know-how. Furthermore, the possibilities of ranking the objectives for different public expenditure fields are set forth.

In part III, the author discusses the question of how to formulate research priorities. He points out two methods each of which must be combined with a cost-utility analysis. In order to show that cost-utility analysis has hardly been employed in the federal research decisions, the author examines the criteria and objectives mentioned in the report and finds them to be so obscurely and incompletely formulated that they cannot be taken as a basis of cost-utility comparisons.

Consequently, part IV contains a detailed description of the steps on the way to the formulation of criteria on the basis of general objectives. Various useful methods for weighting criteria and utilities and for considering uncertainty and risk are shortly discussed.

⁴¹ Vgl. OECD: The Overall Level and Structure of R & D Efforts in OECD Member Countries. Paris 1967. S. 59.

⁴² *Orlans*: a.a.O. S. IX.