4/60

Zur Entwicklung der Wissenschaftspolitik in Deutschland 1750-1914

Von

Dr. Frank R. Pfetsch

UNIVERSITÄT ZU KÖLN
ZENTRALARCHIV
FÜR EMPIRISCHE SOZIALFORSCHUNG
Inv. Nr. 03-255

DUNCKER & HUMBLOT / BERLIN

1974

Als Habilitationsschrift auf Empfehlung
der Philosophisch-historischen Fakultät der Universität Heidelberg
gedruckt mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft

UNIVERSITÄTS-
UND
STADT-
BIBLIOTHEK
KÖLN
A

Alle Rechte vorbehalten
© 1974 Duncker & Humblot, Berlin 41
Gedruckt 1974 bei Berliner Buchdruckerei Union GmbH., Berlin 61
Printed in Germany

ISBN 3 428 03065 6

1975 A 450

Vorwort

Seitdem ich vor etwa vier Jahren an dem Thema „Entwicklung der Wissenschaftspolitik in Deutschland" zu arbeiten begonnen habe, hat es nichts an Aktualität verloren. Die Aufmerksamkeit, die das Thema auf sich zog, war selbst Produkt einer Bewußtseinslage in Europa und speziell in der Bundesrepublik, die durch drei Ereignisse gekennzeichnet war: das Ende der Restaurationsphase nach dem 2. Weltkrieg, die wachsende wissenschaftlich-technologische Überlegenheit und den zunehmenden Einfluß der Vereinigten Staaten, die zur Debatte um die „Technische Lücke" führte, und, besonders im Fall der Bundesrepublik, die Depressionsphase 1966/67. Diese Ereignisse hatten eine verstärkte Beachtung des Forschungs- und Technologiebereichs als Wachstumsfaktor zur Folge. Als Reaktion darauf läßt sich, und dies nicht nur in Europa, eine intensivere staatliche Aktivität beobachten, die ihrerseits wiederum eine Beschäftigung mit Prioritäten- und Planungsfragen notwendig machte, und damit das überkommene Selbstverständnis der *scientific community* von Freiheit und Autonomie herausforderte.

In dieser Situation ist die Beschäftigung mit der historischen Entwicklung hilfreich, weil sie Einsichten vermittelt, die bei der gegenwärtig zu beobachtenden bewußteren staatlichen Handhabung des Innovationssektors par excellence wichtig sein können. Die historische Forschung hat sich des Themas, das im vorliegenden Buch behandelt werden soll, noch kaum angenommen. Dabei handelt es sich um so faszinierende Fragen wie: Wie war es möglich, daß sich Deutschland im Lauf des 19. Jahrhunderts zu einem „Weltzentrum" der Wissenschaft entwickeln konnte und zum Modell für zahlreiche Länder wurde? Auf welchem Wege hat sich das unterentwickelte Deutschland in dieser Epoche von der technologischen Dominanz der fortgeschrittensten Industrienation, England, lösen und später seinerseits auf die Entwicklung dieses Landes einwirken können?

Aber nicht nur für die Industrienationen ist das „deutsche Modell" von Bedeutung. Auch für die Entwicklungsländer ergeben sich Einsichten, die von besonderer Bedeutung deshalb sind, weil die Ausgangslage — Entwicklungsländer heute, Deutschland zu Beginn des 19. Jahrhunderts — zum Teil vergleichbar ist. Ohne die historische Analogie überstrapazieren zu wollen, ergeben sich doch Ähnlichkeiten: Hier wie dort ist ein Technologiegefälle zwischen „Zentrum" und „Peripherie" vor-

handen, das die jeweiligen Entwicklungsländer vor die Notwendigkeit stellt, technisches Wissen und wissenschaftliche Erkenntnisse aus dem dominierenden Land zu importieren und, darauf aufbauend, die Bedingungen für eigene Produktion zu schaffen. Dabei stellt sich die schwierige Aufgabe, nicht nur die Ergebnisse der wissenschaftlichen und technologischen Produktion zu transferieren, sondern die für die eigene Produktion notwendigen ökonomischen, sozialen, politischen und kulturellen Veränderungen zu schaffen, die Voraussetzung für Technologie- und Wissenschaftssubstitution sind.

Bei aller Ähnlichkeit in der Ausgangslage müssen doch wichtige Unterschiede zwischen einem Entwicklungsland auf dem europäischen Kontinent im 19. Jahrhundert und einem Land der Dritten Welt heute berücksichtigt werden.

Zunächst einmal standen alle Länder Europas in einer langen gemeinsamen Tradition der abendländischen Entwicklung, die bewirkte, daß die Unterschiede zwischen einem „dominierenden" und einem „abhängigen" Land innerhalb dieses Kulturbereichs geringer erscheinen müssen als zwischen einem Land der industriellen und einem der industriell unterentwickelten Welt.

Zum anderen basieren die Abhängigkeitsverhältnisse zwischen den Industriestaaten und Entwicklungsländern heute auf anderen Strukturen, die historische Analogieschlüsse bedenklich erscheinen lassen. Die sich organisierenden und zur Kapitalkonzentration tendierenden kapitalistischen bzw. staatskapitalistischen Systeme bilden für die Entwicklungsländer heute eine gänzlich andere Qualität als dies im Zeitalter des Frühkapitalismus bei kleineren Unternehmern, konfrontiert mit Ländern vorwiegend agrarischer oder handwerklicher Produktionsweise, der Fall war. Die Entwicklungsländerforschung, insbesondere in den lateinamerikanischen Ländern, nimmt sich mit Recht in Form der *dependencia*-Debatte, einer Weiterführung der Imperialismusdiskussion der 20er Jahre, dieses Strukturunterschieds an.

Schließlich sei ein dritter wesentlicher Unterschied erwähnt, der darin besteht, daß die Kluft zwischen den technologie- und wissenschaftsintensiven und den traditionellen Verfahren heute sehr viel größer ist als zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Die Entwicklungsländer müssen einige Schritte auslassen, um in wesentlich kürzerer Zeit das technisch-wissenschaftliche Niveau zu erreichen, das die industrialisierten Länder im Laufe von Jahrhunderten erreicht haben.

Diese für den hier interessierenden Bereich relevantesten Unterschiede — andere ließen sich aufzeigen — sollen jedoch nicht wichtige Aspekte verdecken, die das Deutschland des 19. Jahrhundert als Modell für die Entwicklungsländer heute haben kann. Die Art und Weise, wie

zunächst Technologietransfer zwischen England und Deutschland betrieben wurde, kann ein Lehrstück für die Entwicklungsländer sein, und das auch bei den erwähnten Strukturunterschieden. Wichtiger aber noch sind die Einsichten in bezug auf die Entwicklung einer eigenen Wissenschafts- und Technologietradition. Das deutsche Beispiel einer sogenannten *follower society* ist jedenfalls in seinem Modellcharakter von größerer Bedeutung als das Beispiel des Führungslandes England. Bei meiner Tätigkeit im Auftrag der Unesco in so unterschiedlichen Ländern wie der Volksrepublik Jemen, Uruguay, Brasilien und Indonesien auf dem Gebiet der Bildungs- und Forschungsplanung hat sich die Kenntnis der deutschen Entwicklung jedenfalls als hilfreiche Orientierung erwiesen.

Es fällt mir nicht leicht, alle Anreger und Förderer zu würdigen, die mir bei dieser Arbeit behilflich waren. Die Anregungen sind zahlreich und erfolgen bei einer wissenschaftlichen Arbeit auf unterschiedlichsten Wegen und über verschiedene Medien. Bekanntschaft mit Autoren über das geschriebene Wort ist dabei ebenso von Bedeutung, wie es Gespräche und persönliche Anschauung sein können. Einige der wichtigsten Namen zu nennen, ist mir jedoch ein Bedürfnis.

Die Anregung zu dem Arbeitsfeld ging von Dr. MacLeod, Sussex University, aus, der mein Augenmerk auf die historische Betrachtung gelenkt hat. Der deutsch-englische Vergleich in Kapitel sieben ist ein erstes Ergebnis unserer gemeinsamen Bemühungen um komparative Studien. Die Verwirklichung der Untersuchung verdanke ich auch den Professoren Werner Conze und Knut Borchardt, denen ich für ihre Offenheit den Fragestellungen gegenüber Dank schulde. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat einen Teil des Forschungsprojekts, das zu diesem Buch geführt hat, finanziert. Wichtige Anregungen habe ich, zunächst aus der Literatur, später auch in persönlichen Gesprächen, von den „Reputationsträgern" innerhalb der internationalen *scientific community* auf dem Gebiet der Wissenschaftsforschung Joseph Ben-David, Evrett Mendelsohn, Edward Shils, Yehuda Elkana, Derek de Solla Price, Robert Merton u. a. erhalten. Ihnen sei an dieser Stelle gedankt.

Ohne die Hilfe einiger Mitarbeiter wäre das Arbeitsprogramm nicht zu bewältigen gewesen. Hans-Michael Flogaus war mir bei der zeitaufwendigen Beschaffung vor allem der Finanzstatistik behilflich, Peter Wagner bei der Ermittlung der Organisationen. Peter Beutel hat mir seine Computerkenntnisse und sein mathematisches Wissen, das Rechenzentrum der Universität Heidelberg Rechenzeiten zur Verfügung gestellt. Rainald von Gizycki hat mit mir das Material zu Kapitel sechs erarbeitet und mich beim Korrekturlesen unterstützt.

Für die mühevolle Arbeit des Schreibens von Texten und Tabellen danke ich Fräulein Kaiser, Frau Plenkers und Fräulein Höfert. Nicht nur aus diesem Grunde ist Helga Höfert jetzt meine Frau.

Teile dieser Arbeit sind zuvor in Fachzeitschriften abgedruckt worden. So erschien das dritte Kapitel in englischer Übersetzung in der Zeitschrift *Minerva* (Vol. VIII, No 4, October 1970) unter dem Titel „Scientific Organisation and Science Policy in Imperial Germany 1871—1914: The Foundation of the Imperial Institute of Physics and Technology". Ein Ausschnitt aus Kapitel fünf erschien in der *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* (23. Jg., Heft 4, 1971) unter dem Titel „Determinanten des Wachstums wissenschaftlicher Organisationen in Deutschland".

Heidelberg, Oktober 1973

Inhaltsverzeichnis

Erstes Kapitel:

Wissenschaft und Gesellschaft 13

1. Zeitgeschichtliche Ausgangssituation 13
2. Funktionales Systematisierungsschema 16
3. Zur Theorie der Wissenschaftspolitik 21
4. Thematische, zeitliche, geopolitische und methodische Eingrenzung — Quellenlage 31

Literaturauswahl zum 1. Kapitel 40

Zweites Kapitel:

Die staatliche Finanzierung der Wissenschaft von 1850—1914 43

1. Das empirische Material und seine Aufbereitung 43
2. Überblick über die Entwicklung der Wissenschaftsausgaben 46
   - 2.1. Die Entwicklung der Wissenschaftsausgaben nach Gebietskörperschaften: Reich und Bundesstaaten 47
     - 2.1.1. Die Wissenschaftsausgaben des Reichs, bzw. des Norddeutschen Bundes 50
     - 2.1.2. Die Wissenschaftsausgaben in Preußen 53
     - 2.1.3. Die Wissenschaftsausgaben in Bayern 56
     - 2.1.4. Die Wissenschaftsausgaben in Sachsen 57
     - 2.1.5. Die Wissenschaftsausgaben in Württemberg 58
     - 2.1.6. Die Wissenschaftsausgaben in Baden 58
     - 2.1.7. Vergleich der Bundesstaaten 59
   - 2.2. Aufschlüsselung der Wissenschaftsausgaben nach wissenschaftlichen Institutionen 60
   - 2.3. Aufschlüsselung der außeruniversitären staatlichen Wissenschaftsausgaben nach wissenschaftlichen Fachgebieten 61
   - 2.4. Entwicklung der Wissenschaftsausgaben nach ökonomischer, militärischer und genereller Orientierung 63

Anhang zum 2. Kapitel 69

Drittes Kapitel:

Die Wissenschaftspolitik des Kaiserreichs: Drei Phasen — Wissenschaftspolitischer Entscheidungsprozeß am Beispiel der Gründung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt 103

1. Die wissenschaftlichen Unternehmungen und Organisationen des Reichs 104

1.1. Übernahme und Ausbau 104
1.2. Wirtschaftsnahe Wissenschaftsförderung 105
1.3. Förderung internationaler Wissenschaftsunternehmungen 108
2. Fallstudie: Die Gründung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt (PTR) 109
3. Zusammenfassung und Ergebnisse 123
Literaturauswahl zum 3. Kapitel 127

Viertes Kapitel

Wissenschaftsentwicklung und wirtschaftliches Wachstum in historischer Sicht 129
1. Systematischer Teil — Die Rolle von Wissenschaft und Technologie im Wirtschaftssystem des Kapitalismus 129
2. Historischer Teil 134
2.1. Die Entwicklung des technischen und handelswissenschaftlichen Unterrichts aus sozialgeschichtlicher Sicht 134
2.1.1. Die Entwicklung des technischen Unterrichtswesens 134
2.1.2. Die Entwicklung des handelswissenschaftlichen Unterrichts 142
2.1.3. Die wissenschaftlichen Organisationen in Deutschland bis 1914 in ihrem Verhältnis zur Sozial- und Wirtschaftsstruktur 146
2.2. Stand und Entwicklung einiger „nützlicher" Wissenschaften im Deutschland des 19. Jahrhunderts 151
2.2.1. Der wissenschaftlich-technische Stand im 19. Jahrhundert Deutschland 152
2.2.2. Wege und Geschwindigkeit der Verbreitung technologischer Kenntnisse 157
2.2.3. Die Einführung technisch-wissenschaftlichen Wissens in den Produktionsprozeß (Innovation) 161
2.3.1. Der antizyklische Verlauf der produktionsnahen hochschulfreien Investitionen in Forschung und Technologie (1882 bis 1912) 166
2.3.2. Die Frequenz der Universitäten und Technischen Hochschulen in ihrem Verhältnis zueinander und im Vergleich zum Konjunkturzyklus (1869—1914) 173
Anhang zum 4. Kapitel 181
Literaturauswahl zum 4. Kapitel 188

Fünftes Kapitel:

Die wissenschaftlichen Organisationen in Deutschland 1750—1914 193
1. Untersuchungsgegenstand 193
2. Das empirische Material und seine Aufbereitung 195
3. Darstellung und Analyse der wissenschaftlichen Organisationen 198
3.1. Schwerpunkte im Hinblick auf Chronologie, Fachrichtungen und Status 198

3.2. Organisationen der Wissenschaft und Technik nach Bundesstaaten 203
3.2.1. Die Organisationen der Wissenschaft in Preußen (1750 bis 1914) 203
3.2.2. Die Organisationen der Wissenschaft im Königreich Bayern (1750—1914) 208
3.2.3. Die Organisationen der Wissenschaft im Königreich Sachsen (1750—1914) 210
3.2.4. Die Organisationen der Wissenschaft im Königreich Württemberg (1750—1914) 212
3.2.5. Die Organisationen der Wissenschaft in Baden, Hamburg, Elsaß-Lothringen und Hessen (1750—1914) 212
3.2.6. Schlußfolgerungen der Analyse der bundesstaatlichen Organisationen 214
4. Gesellschaften mit nationaler Reichweite 215
5. Analyse der ersten wissenschaftlichen Organisationen im Hinblick auf Status und geopolitische Reichweite 218
6. Thesen über das Wachstum der wissenschaftlichen Organisationen .. 225
6.1. Wissenschaftlicher Fortschrittsprozeß 226
6.2. Dezentralisierte Organisation des politischen Gemeinwesens ... 236
6.3. Kultureller Hintergrund (literarisch-humanistische Kultur) 238
6.4. Industrialisierung (naturwissenschaftlich-technische Kultur) 240
6.5. Aktualität, Publizität und Technizität bestimmter wissenschaftlicher Probleme 241
6.6. Mittelbar wirkender Faktor des Bevölkerungswachstums 243
6.7. Privatinitiative, staatliche Initiative, regionale Einheiten, zentralreichsstaatliche Einheit 244
6.8. Politische Lage 244
Zusammenfassung 246
Literaturauswahl zum 5. Kapitel 248

Sechstes Kapitel:

Die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte — ihre wissenschaftspolitische Bedeutung 252
1. Die Gründungs- und Anlaufphase 1820 bzw. 1822—1828 252
2. Die Entwicklung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte 258
2.1. Die Phase der Primärdifferenzierung 1828—1872 258
Exkurs: Die romantische Naturphilosophie und der erfahrungswissenschaftliche Wissenschaftsbegriff 259
2.2. Die Phase der Sekundärdifferenzierung 1847—1892 274
2.3. Die Phase der neuen Funktionsbestimmung 281
3. Interessenpolitische Aktivitäten 300

Anhang zum 6. Kapitel 309

Literaturauswahl zum 6. Kapitel 311

Siebentes Kapitel:

Die deutsche Wissenschaftsentwicklung im internationalen Vergleich .. 314

1. Deutsch-englischer Vergleich 314

1.1. Sieben Phasen der Erneuerung der englischen Wissenschaft im 19. Jahrhundert 316

1.2. Vergleich staatlicher Förderung von Naturwissenschaft und Technik in Deutschland und England 336

1.3. Die fachliche Ausrichtung der wissenschaftlichen Organisationen im internationalen Vergleich 341

2. Exkurs: Die Rezeption einer deutschen Wissenschaftsorganisation in Japan 347

2.1. Das staatliche Physikalisch-Chemische Institut („Riken") 348

Anhang zum 7. Kapitel 352

Literaturauswahl zum 7. Kapitel 354

Achtes Kapitel:

Externe Entwicklungsbedingungen von Naturwissenschaft und Technik im Deutschland des 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts — Neun Forschungsthesen 355

Erstes Kapitel

Wissenschaft und Gesellschaft

1. Zeitgeschichtliche Ausgangssituation

Die wachsende Bedeutung des wissenschaftlich-technischen Komplexes als politischer Machtfaktor und die geschichtlichen Erfahrungen seiner Fehlleitung haben in den letzten Jahrzehnten in einigen hochindustrialisierten Ländern zu einer kritischen Reflexion über den gesellschaftlich-politischen Bezug von „Wissenschaft" und Technik geführt[1].

Eine pessimistische Interpretation der neueren sozio-technischen Entwicklung versteht den wissenschaftlich-zivilisatorischen Komplex als eine „Superstruktur" (Gehlen) bzw. als ein „sekundäres System" (Freyer), das sich verselbständigt hat und in seiner naturwüchsigen Eigengesetzlichkeit neuen Sozialordnungen ihr Gepräge gibt. Damit sei es zu einer Umkehrung des Zweck-Mittel-Verhältnisses gekommen: die Eigendynamik der Sachgesetzlichkeit diktiere das politische Handeln und enge den Entscheidungsspielraum immer mehr ein. Im Extrem des „technischen Staates" (Schelsky) wird der Politiker nur noch zum Entscheidungsgehilfen autonomer und dem menschlichen Zugriff entzogener übermächtiger Verhältnisse.

Demgegenüber wird die Forderung erhoben, den wissenschaftlich-technischen Fortschrittsprozeß der politischen Willensbildung zu öffnen, damit der Mitteleinsatz im Bereich von „Wissenschaft" und Technik eher den gesellschaftlichen Bedürfnissen angepaßt werden könne und weder einseitiger Technokratie noch einem unvermittelten Dezisionismus überlassen bleibe.

Seitdem der wissenschaftlich-technische Fortschritt zu einem Schlüsselbereich für die ökonomische, gesellschaftliche und politische Entwicklung vor allem der Industrieländer geworden ist, tritt die Frage nach dem Verhältnis zwischen gesellschaftlicher Bedürfnisbefriedigung und technologischer Entwicklung in den Vordergrund.

---

[1] Vgl.: *Jürgen Habermas:* 1963; *ders.:* 1966, S. 130—144; *Helmut Schelsky:* Der Mensch, 1961; *ders.:* Demokratie, 1961; *Klaus Lompe:* 1966; *Arnold Gehlen:* 1932; *ders.:* 1955; *Hans Freyer:* 1955; *Helmut Krauch:* Die organisierte Forschung, 1970; *ders.:* Prioritäten, 1970; *Joachim Hirsch* 1970.

Wie auch die vorliegende Untersuchung über einige Aspekte der Beziehungen zwischen wissenschaftlich-technischer und gesellschaftspolitischer Entwicklung zeigen wird, sind seit spätestens dem Ende des 19. Jahrhunderts zwei Steuerungsbereiche von zentraler Bedeutung geworden: das System der privatwirtschaftlichen Konkurrenzwirtschaft und das der machtpolitischen Rivalität. Die Kritik an dieser Konditionierung geht davon aus, daß durch die Ausrichtung der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit nach „naturwüchsigen" wirtschaftlichen und politischen Gesichtspunkten ein weiter Bereich gesellschaftlicher Bedürfnisse vernachlässigt werde, der weder über den wirtschaftlichen noch über den politischen „Markt" befriedigt werden kann. Der technische Fortschritt, wird er allein über privatwirtschaftliche Konkurrenz oder machtpolitische Rivalität gesteuert, könne für wichtige zivile Bedürfnisse, für Infrastrukturentwicklung und industrielle Folgeschäden nicht nutzbar gemacht werden. John K. Galbraith spricht bekanntlich von einer Diskrepanz zwischen privatem Reichtum und staatlicher Armut. Zahlreiche Probleme des zivilen Sektors sind nicht oder nicht in genügendem Maße konfliktfähig und können sich somit nicht des Vehikels der Interessenartikulation und -durchsetzung bedienen. Hinzu kommt, daß das internationale technologische Konkurrenzsystem durch einseitig staatliche Förderung vorwiegend im militärischen Bereich verzerrt worden ist, so daß staatliche Förderungsmaßnahmen zur Aufrechterhaltung der wirtschaftlichen Konkurrenzwirtschaft selbst unumgänglich geworden sind. Die staatliche Förderung von „Wissenschaft" und Technik gewinnt damit in zunehmendem Maße an Bedeutung für die Zukunft des sozio-ökonomischen Systems.

Auch im Verhältnis zwischen Industrie- und Entwicklungsländern kommt dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt eine strategische Bedeutung zu. Die Entwicklungsprogramme internationaler wie nationaler Organisation enthalten Konzepte für den Transfer von wissenschaftlich-technischen Kenntnissen von der industriell entwickelten Welt zur unterentwickelten. Das Ungenügen solcher Übertragungsstrategien ist u. a. in dem Pearson-Bericht der Vereinten Nationen zum Ausdruck gekommen[2].

Die grundsätzliche Problematik besteht darin, daß bei einem solchen Vorgang zwei z. T. ganz verschiedene Kulturen, politische Auffassungen und sozio-ökonomische Systeme, aufeinandertreffen und aufgrund der tatsächlichen oder nur vorgestellten Eigenart der wissenschaftlich-technischen Kultur es weder zu einer Assimilierung (Akkulturation) oder Abstoßung kommt, sondern zur Unterdrückung der traditionell

[2] Der Pearson-Bericht: Bestandaufnahme und Vorschläge zur Entwicklungspolitik. Wien/München/Zürich 1969.

gewachsenen durch die fremdländisch moderne. Allenfalls kommt es zur Überlagerung der beiden aufeinandertreffenden Kulturen.

Die Gründe für die Überlegenheit der westlichen Zivilisation liegen in der spezifischen Eigenart der „wissenschaftlichen" Kultur, die in den dreißiger Jahren von den beiden polnischen Philosophen und Soziologen, Ossowski und Ossowska[3], durch vier Merkmale gekennzeichnet worden sind, die durch andere Autoren gestützt werden:

1. Die wissenschaftliche Kultur ist die erste weltumfassende Kultur in der Geschichte der Menschheit. Ihre Universalität läßt keine Konkurrenz auf längere Dauer zu, wie es früher zwischen verschiedenen Religionen oder Gesetzeskodizes der Fall war. Die gemeinsame Sprache und die Regeln der Logik machen diese Kultur unabhängig von Zeit und Raum.

2. Mit Hilfe des wissenschaftlich-technischen Apparates kann die Umgebung des Menschen bewußt und nach vorgegebenen Zielen gestaltet werden. Früher wurden die Umweltbedingungen als unveränderliche Daten hingenommen und in sie hineininterpretierte biomorphe, soziomorphe und technomorphe Modelle zirkelhaft gedeutet[4].

3. Grundlegend für dieses wissenschaftliche Weltbild sind die Begriffe „Veränderung", „Fortschritt" im Sinne von Weiterentwicklung. Die Welt ist nicht ruhend und statisch wie die vorwissenschaftliche Welt, die fest in ihren Grundlagen verankert war.

4. Die dadurch hervorgerufenen Veränderungen sind in ihren Auswirkungen und in ihrer Reichweite umfassender, als es je der Fall war beim Übergang einer vorwissenschaftlichen Kultur zu einer anderen.

Von dieser Charakterisierung der „wissenschaftlichen" Kultur zu trennen ist ihre Perzeption in der Entwicklungs- wie der industrialisierten Welt. Als Prämissen (Axiome), die dem „Image" der „wissenschaftlichen" Kultur unterschoben werden, lassen sich die folgenden nennen[5]:

1. Wissenschaft wird gleichgesetzt mit Fortschritt auf technologischem und wirtschaftlichem Gebiet. Eine Unterscheidung zwischen Forschung, Entwicklung und Produktion wird im allgemeinen von der Bevölkerung nicht gemacht. Die Überwindung von Hunger und materieller Not, die Anhebung des Lebensstandards und das Erreichen von Wohlstand sind Folgeerscheinungen, die mit der Vorstellung von Wissenschaft verbunden sind. Das Wort „Wissenschaft" hat allgemein eine positive Wertladung, obwohl die negativen Folgeerscheinungen der wissenschaftlich-

[3] *Stanislaw Ossowski* und *Maria Ossowska:* 1936.
[4] Vgl. *Ernst Topitsch:* Sozialphilosophie zwischen Ideologie und Wissenschaft. Neuwied 1961.
[5] Anregungen hierzu verdanke ich Professor *Yehuda Alkana,* Jerusalem.

technischen Zivilisation vor allem in den fortgeschrittensten Ländern eine Einstellungsänderung erwarten lassen[6].

2. Es wird allgemein akzeptiert, daß diese Art von Wissenschaft ein einzigartiges Produkt der westlichen oder atlantischen Kultur ist. Andere Kulturen besitzen — wenn überhaupt — nur einzelne Elemente der wissenschaftlichen Kultur. Weder im chinesischen noch im arabischen Kulturraum ist „Wissenschaft" so systematisch weiterentwickelt worden wie im Abendland.

3 Mit dem Wissenschaftsbegriff verbunden wird der Gedanke des Fortschritts. Die jeweils letzte Wissenschaft ist die jeweils beste und wahrste. Die Newton'sche Physik war zu ihrer Zeit besser als die kopernikanische, die Quantenphysik wahrer als die Newton'sche.

4. Aus der tatsächlichen und/oder perzipierten Entwicklung folgt, daß bei der Interaktion von entwickelter und unterentwickelter Welt eine einseitige Transaktion stattfindet ähnlich der des Umfüllens einer Flüssigkeit von einer Flasche in eine andere. Die jeweiligen Entwicklungsländer übernehmen allenfalls mit Einschränkung, was an Wissen und Methode ihnen angeboten wird. Während die abendländische Entwicklung durch einen Dialog zwischen den verschiedenen aufeinanderfolgenden Kulturen gekennzeichnet ist, findet ein Dialog zwischen den wissenschaftlichen und vorwissenschaftlich-technologischen Kulturbereichen nicht statt. Man könnte deshalb von einer Art Neokolonialismus sprechen. Die Gefahren, die hiervon für die alten Kulturen der Entwicklungswelt ausgehen, sind kaum abzusehen.

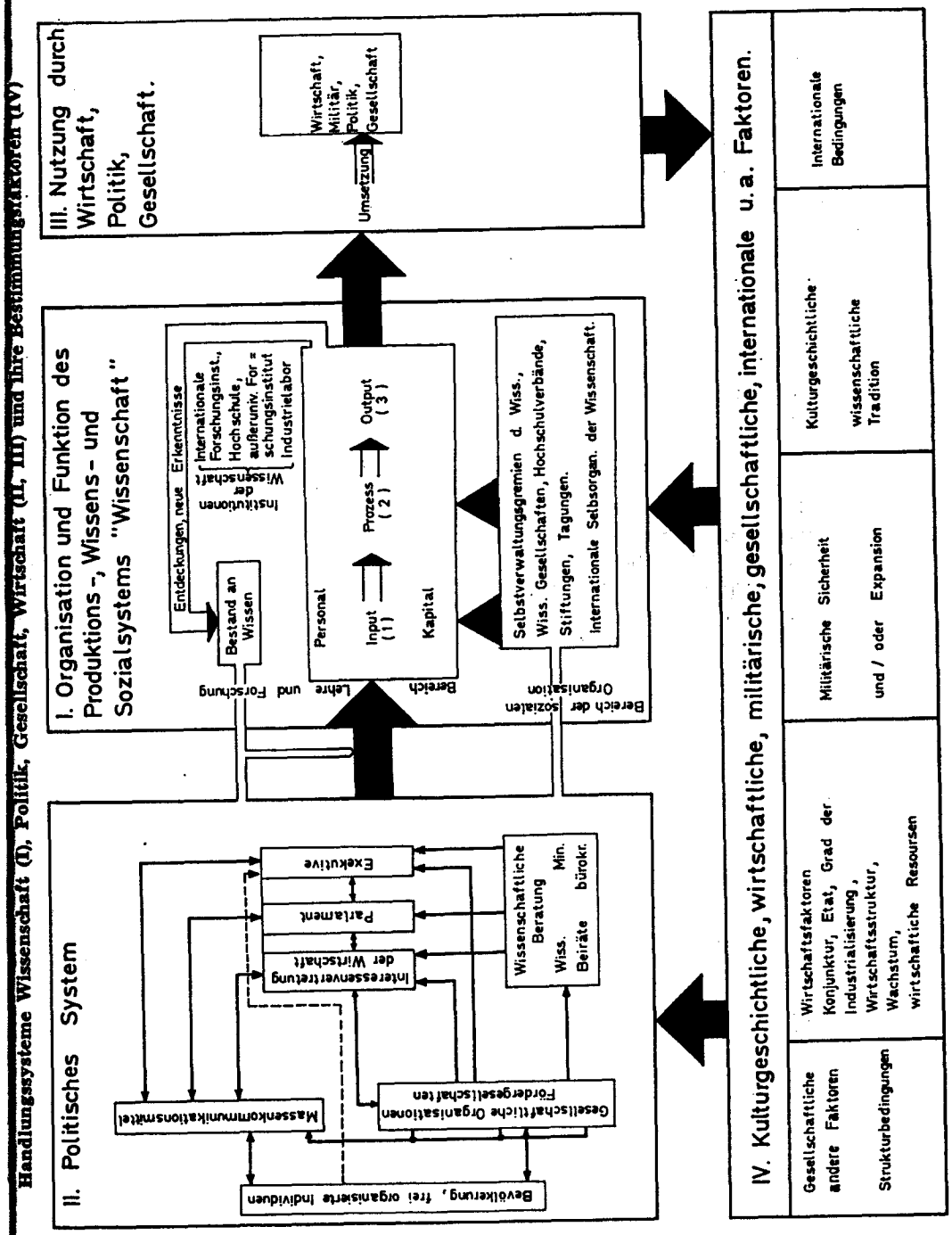
2. Funktionales Systematisierungsschema

Wissenschaft als soziales Denk- und Handlungssystem ist eingebettet in ein staatliches, gesellschaftliches und wirtschaftliches Interessenfeld. Aus dem staatlichen und sozial-ökonomischen Handlungssystem heraus soll „wissenschaftliche" Tätigkeit begriffen werden.

Das Handlungsfeld innerhalb der Triade Wirtschaft-Wissenschaft-Staat (Bereiche I, II, III des Schemas, S. 17) wird nun seinerseits von Umweltfaktoren bestimmt (Bereich IV). Äußerungen und Handlungen einzelner Personen innerhalb des Aktionsdreiecks sind konditioniert durch unterliegende generelle Bedingungen.

Entsprechend dieser Konditionierung „wissenschaftlicher" Tätigkeit durch wissenschaftliche und außerwissenschaftliche Faktoren lassen sich zwei Handlungsbereiche analytisch unterscheiden (vgl. graphisches Schema, S. 17).

[6] Vgl. New Scientist, 2. 3. 1972.



Das Wissens- und Sozialsystem Wissenschaft (Bereich I)

Der Bereich der wissenschaftlichen Produktion umfaßt sowohl die materiellen als auch die personellen Bedingungen von Forschung und Lehre. Von den Institutionen der wissenschaftlichen Tätigkeit selbst (Hochschulen, außeruniversitäre Institute und Laboratorien der Industrie) lassen sich die gesellschaftlichen Selbstverwaltungsorganisationen der Wissenschaft (Hochschulverbände, wissenschaftliche Gesellschaften uw.) unterscheiden.

Auch von der Art und Weise, wie diese Institutionen der Wissenschaft organisiert sind, hängt die wissenschaftliche Entwicklung ab. Es läßt sich zeigen, daß solche wissenschaftlichen Organisationen ebenso gesellschaftlichem Wandel unterliegen wie andere soziale und politische Institutionen. Dem institutionellen Ansatz wird daher bei der Analyse der wissenschaftlichen Entwicklung in bestimmten kulturellen Räumen von einigen Autoren wichtige Bedeutung zugemessen[7].

Das Produktionssystem läßt sich in drei Problembereiche zerlegen:

1. Die erste Ebene ist die der Produktionsfaktoren *(Input)*, d. h. der Ausstattung mit wissenschaftlich-technischem Personal und wissenschaftlich-technischen Einrichtungen, Apparaturen, Geräten, Bibliotheken etc. (Kapital). Hinzu kommt der Bestand an Wissen, der ständig durch neue Erkenntnisse aus dem laufenden Prozeß gespeist wird.

2. Der wissenschaftliche Arbeitsprozeß selbst wird weitgehend bestimmt von den Organisationsbedingungen der Arbeit, d. h. der personellen (individuell oder in Gruppen) Ausrichtung und des Beziehungssystems zwischen Personal und materieller Ausstattung.

3. Auf der dritten Ebene liegen Probleme der Darstellung und Bewußtmachung wissenschaftlicher Arbeitsergebnisse *(Output)*. Damit solche Arbeitsergebnisse wieder in den wissenschaftlichen Prozeß zurückfließen oder im Anwendungsbereich verwertet werden können, müssen sie nach außen sichtbar werden, d. h. in Publikationen niedergelegt und in ihrer Bedeutung erkannt sein.

Wissenschaftler bilden eine gesellschaftliche Gruppe, die sich aufgrund bestimmter Tätigkeiten, Institutionen und Normen bestimmen läßt. Die Selbstorganisationen von Wissenschaftlern wie vor allem wissenschaftliche Gesellschaften bilden in neuerer Zeit einen wichtigen Untersuchungsgegenstand, um das Selbstverständnis dieser Gruppe zu erforschen.

In zunehmendem Maße haben sich seit Ende des letzten Jahrhunderts internationale wissenschaftliche Organisationen gebildet, die eine weltweite Kommunikation unter Wissenschaftlern verschiedener Kulturbereiche ermöglichen sollen. Eine wichtige Rolle zu ihrer Förderung kommt hierbei internationalen Organisationen zu[8].

[7] *J. Ben-David:* 1971.

Das gesellschaftspolitische Handlungssystem (Bereich II und III)

Die Eingabefaktoren unterliegen politischer Steuerung. Wissenschaftspolitische Untersuchungen versuchen die Frage zu beantworten, wer entscheidet unter welchen Umständen auf welche Weise und in welchem Maße über die Mittel, die für wissenschaftliche Zwecke eingesetzt werden. Eine Entscheidung über die Mittel beinhaltet gleichzeitig eine Entscheidung über Schwerpunkte, Richtung und Ziele des wissenschaftlichen Fortschritts.

Die Bestimmungsfaktoren wissenschaftspolitischer Entscheidungen kommen einmal aus der Wissenschaft selbst, d. h. sind bestimmt vom Erkenntnisstand in den verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen und werden zum anderen beeinflußt von wirtschaftlichen, gesellschaftlichen, macht- und sicherheitspolitischen Faktoren. Sieht man von der industrieeigenen Forschung und von direkter Vergabe von Forschungsmitteln an Forschungsinstitutionen ab, so werden zumindest formal Entscheidungen über die Finanzierung wissenschaftlicher Vorhaben im politischen und im engeren Sinne von wissenschaftspolitischen Institutionen gefällt. Hierzu gehören staatliche und private Planungs- und Verteilungsorganisationen sowie die Regierung (oder Regierungen), die festlegt, welcher Anteil der der gesamten Gesellschaft zur Verfügung stehenden Ressourcen für wissenschaftliche Zwecke verwendet werden soll.

Das Verwendungsinteresse

Wissenschaftliche Forschung wird zumeist nicht um ihrer selbst willen betrieben, sondern dient wirtschaftlichen, politischen oder gesellschaftlichen Zwecken. Das Verwendungsinteresse bestimmt Richtung und Ausmaß der Eingabefaktoren. Die Überführung von wissenschaftlichen Arbeitsergebnissen in die Verwertung ist mit zahlreichen kommunikationstechnischen und sozialpolitischen Problemen verbunden, so daß diesem Zwischenbereich in neuerer Zeit vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Untersuchungen zur technischen Lücke und zur wissenschaftlichen Beratung der Politik haben auf die Bedeutung dieser Umsetzungsprobleme aufmerksam gemacht. Die Nutzung schließlich durch Wirtschaft, Politik, Militär steht am Ende und zugleich am Anfang des Prozesses der wissenschaftlichen Produktion.

[8] Vgl. *Diana Crane:* Transnational Networks in Basic Science. In: International Organization, Vol. XXV. No. 3, 1971.

Bedingungsfaktoren der Handlungssysteme (Bereich IV)

Determinierende Faktoren für das wissenschaftliche wie politisch-ökonomische Handlungssystem sind generelle wirtschaftliche, militärische, gesellschaftliche, kulturgeschichtliche und internationale Bedingungen. Insbesondere sind Zusammenhänge zwischen wirtschaftlicher Struktur und Entwicklung sowie militärpolitischen Gegebenheiten von Bedeutung für Richtung und Ausmaß wissenschaftlicher Bestrebungen. Die Analyse des industriell-militärisch-wissenschaftlichen Komplexes ist zu einem Zentralthema wissenschaftspolitischer Untersuchungen geworden. Die vielfach kritisierte Fehlleitung wissenschaftlich-technischer Ressourcen wird als Umkehrung der Ziel-Mittel-Relation gewertet. Die Forderung nach Ausrichtung verfügbaren Potentials auf gesellschaftliche Bedürfnisse macht Gesellschaftsanalysen sowie eine Reform der wissenschaftspolitischen Meinungsbildungsprozesse erforderlich. Für das Stimulieren wissenschaftlicher Interessen ist die wissenschaftliche oder allgemein kulturgeschichtliche Tradition geopolitischer Einheiten von Bedeutung, zumal die nationalstaatliche Entwicklung vor allem der europäischen Staaten eine Abgrenzung gegenüber anderen Kultureinheiten bewußt forciert hat. Da die Wissenschaft andererseits universalistisch ist, spielt die Struktur des internationalen wissenschaftlichen Kommunikationssystems eine wichtige Rolle vor allem im Verhältnis von entwickelten Gesellschaften zu „follower-societies".

Vom wissenschaftshistorischen und erkenntnistheoretischen Gesichtspunkt kommt der Unterscheidung zwischen internen wissenschaftsimmanenten und externen außerwissenschaftlichen Bestimmungsfaktoren große Bedeutung zu, denn entlang dieser Trennungslinie verlaufen die wissenschaftstheoretischen Positionen zur Erklärung von genesis und Entwicklung der „Wissenschaft". Im englischen Sprachraum läuft seit der Londoner Konferenz zum hundertjährigen Bestehen der British Association for the Advancement of Science 1931 eine Kontroverse zwischen den „internalists" und den „externalists", d. h. zwischen Vertretern, die einerseits den internen und andererseits den externen Faktoren größere Bedeutung zubilligen wollen[9]. Im deutschsprachigen Raum lassen sich diese Positionen schlagwortartig mit idealistischen und marxistischen Erklärungsmodellen bezeichnen (wobei freilich die marxistische Position ein Sonderfall der sozio-ökonomischen und politischen Erklärungsversuche darstellt).

Die idealistische (oder internalistische) Konzeption geht davon aus, daß der wissenschaftliche Erkenntnisprozeß nach eigener Gesetzlichkeit verläuft und weitgehend vom Forscher- und Erfindungsgeist des individuellen Wissenschaftlers bestimmt wird. Diese personalistisch überhöhte Ansicht billigt der Eingebung und Intuition die größte Bedeutung für die Kreativität des Forschers zu und wendet sich folglich gegen jede Art von Planung oder organisierter wissenschaftlicher Tätigkeit.

[9] Vgl. *Kikolai J. Bukharin*, et al.: 1931.

Demgegenüber geht die externalistische oder marxistische Konzeption von der Interdependenz des wissenschaftlichen Sozialsystems mit dem ökonomischen, sozialen und politischen Umweltsystem aus und versucht, wissenschaftliche Tätigkeit und ihre Ergebnisse aufgrund dieser außerwissenschaftlichen Faktoren zu erklären. Wissenschaftliche Tätigkeit wird nicht als von zufälliger Eingebung bestimmt angesehen und kann somit grundsätzlich in ihrem Arbeitsprozeß planbar gemacht werden.

Eine vor diesem Hintergrund zu treffende Beurteilung wissenschaftsgeschichtlicher Arbeiten kommt für den deutschsprachigen wie für den englischsprachigen Kulturraum zu dem Ergebnis, daß die meisten der westlichen Arbeiten zur Wissenschaftsgeschichte und -soziologie noch überwiegend von dem internalistischen Ansatz bestimmt sind. Wissenschaftsgeschichte wird vor allem verstanden als Ideengeschichte und viel weniger als Sozial- und Wirtschaftsgeschichte. Die Analyse der kognitiven Strukturen einzelner Forscher oder Forschungsgruppen (bzw. Schulen) bestimmen die Forschungsprogramme der an deutschen Universitäten etablierten Medizin- und Naturwissenschaftsgeschichte. Die Berücksichtigung institutioneller, ökonomischer oder sozial-politischer Faktoren bleibt in diesen Arbeiten auf Randbemerkungen beschränkt. Jüngere Autoren der kritischen Schule haben versucht, die außerwissenschaftlichen Faktoren näher ins Blickfeld zu rücken, ohne daß diese Versuche als ausreichend oder befriedigend bezeichnet werden können. Der neo-marxistische Ansatz verengt das Blickfeld zu sehr und läßt die wissenschaftsimmanente Komponente außer Betracht. Zu den traditionellen Ansätzen bildet dieser Ansatz aber eine notwendige Ergänzung.

3. Zur Theorie der Wissenschaftspolitik

Von Wissenschaftspolitik zu sprechen ist zunächst keine Selbstverständlichkeit. Die Begriffe Außenpolitik, Wirtschaftspolitik oder Sozialpolitik sind geläufiger und werden leichter mit Vorstellungsinhalten verbunden. Im Unterschied zu den ebengenannten Bereichen wird der „Wissenschaft" im Allgemeinverständnis oft ein grundsätzlich unpolitischer Charakter zugeschrieben. Wissenschaftliche Aussagen — so die Argumentation — sind nicht Ergebnis von Mehrheitsentscheidungen, sondern können mit den Mitteln der Wissenschaft hergeleitet und bewiesen werden. Was ist also an der Wissenschaft politisch? Wo ist Wissenschaft offen gegenüber Wertentscheidungen?

Um diese Frage beantworten zu können, sollen zunächst die für unseren Zusammenhang wichtigen Erkenntnisse der Wissenstheorie referiert werden.

Es besteht Einverständnis darüber, daß Wissenschaft nach Wahrheit strebt. Kontrovers sind jedoch die Meinungen darüber, was Wahrheit ist bzw. wie wahre wissenschaftliche Sätze hergeleitet werden können. Es kommt also auf den Begründungszusammenhang und nicht auf die Aussage selbst an. Bewiesen werden wissenschaftliche Aussagen mithilfe eines den jeweiligen wissenschaftlichen Disziplinen eigenen Instrumentariums (Forschungsmethode). Besteht Einigkeit über die zur Begründung herangezogenen Methoden, so ist ein Konsens über wissenschaftliche Wahrheiten jederzeit, an jedem beliebigen Ort und von jedermann, der diese Methoden beherrscht, möglich. Methodenbeherrschung, darauf hat Max Weber hingewiesen, unterscheidet den Wissenschaftler vom Nicht-Wissenschaftler. „Der Dilettant unterscheidet sich vom Fachmann — wie Helmholtz über Robert Mayer gesagt hat — nur dadurch, daß ihm die feste Sicherheit der Arbeitsmethode fehlt, und daß er daher den Einfall meist nicht in seiner Tragweite nachzukontrollieren und abzuschätzen oder durchzuführen in der Lage ist[10]."

Die Wissenschaften können, wie Albert in Anlehnung an Wittgenstein formulierte, als „Sprachspiele angesehen werden, die der Weltorientierung dienen[11]."

Die Beschaffenheit solcher Sprachspiele bildet den Gegenstand der Methodologie. Die Aufgabe der Erfahrungswissenschaft besteht z. B. darin, die Erfahrung derart sprachlich zu organisieren, daß bei Anwendung des so konstruierten Systems zutreffende Erwartungen resultieren. Entscheidend für unseren Zusammenhang ist, daß die Festlegung der Spielregeln für dieses Sprachspiel kein Erkenntnisproblem darstellt, sondern eine Frage von Willensentscheidungen ist. Zur Einsehbarkeit und Überprüfbarkeit wissenschaftlicher Aussagen gehört das Akzeptieren bestimmter Regeln. Dies ist eine notwendige Voraussetzung für wissenschaftliche Kommunikation über Wahrheit. Dieser Konsens über die Spielregeln ist jedoch unter Wissenschaftlern selbst der gleichen Disziplin nicht immer — vor allem in Zeiten von „Anomie" (Durkheim) — gegeben. In solchen Umbruchsperioden herrscht allenfalls Einigkeit über den bestehenden Krisenzustand. Für Kuhn sind solche Krisenzustände Voraussetzung für das Auftreten einer neuen „normalen Wissenschaft" oder eines neuen Paradigmas, d. h. einer auf anerkannten wissenschaftlichen Leistungen (Theorien) beruhenden Wissenschaft[12].

[10] *Max Weber:* 1968, S. 590.
[11] *Hans Albert:* 1957, S. 60—76,
[12] *Thomas Kuhn:* 1962, 1970².

Aus den Erkenntnissen der Wissenschaftstheorie ließ sich somit eine erste, zum Politischen hin „offene Stelle" gewinnen. Würde Einigkeit über die Spielregeln des Sprachspiels Wissenschaft bestehen, so wäre Wissenschaft unpolitisch, denn ihre wahren Sätze würden direkt nicht aus Willensentscheidungen hervorgegangen sein, sondern könnten mit wissenschaftlichen Methoden hergeleitet werden. Politischen Charakter hat die Herstellung des Einvernehmens über die wissenschaftlichen Methoden, auch wenn ein solcher Konsens im allgemeinen auf den Kreis von Wissenschaftlern, auf die scientific community[13], beschränkt bleibt.

Eine hiervon zu unterscheidende politisch höchst relevante Frage zielt auf die Art der zu erforschenden Wahrheiten. Was wissenswert ist und wofür gesellschaftliche Ressourcen zur Verfügung gestellt werden sollen, kann mit den Mitteln der Wissenschaft selbst nicht hergeleitet werden. Da die Zahl der anstehenden Probleme immer größer ist als die zu ihrer Bearbeitung notwendigen Ressourcen, muß gewählt werden zwischen alternativen Möglichkeiten. In diesen Wahlentscheidungen sind sowohl die Interessen der scientific community als auch die öffentlichen Interessen involviert. Vom jeweiligen Stand der Forschung läßt sich im allgemeinen entscheiden, welche Probleme „brennen" und wissenschaftlichen Nutzen erbringen können. Die Wissenschaftler an der vordersten „Forschungsfront" kennen im allgemeinen die wichtigen Forschungsprobleme, die auf einem jeweiligen Fachgebiet zur Bearbeitung anstehen. Der Bereich gesicherten Wissens und die Übergänge in Bereiche der Unsicherheit sind den Fachwissenschaftlern im allgemeinen vertraut. Die Tatsache der gleichzeitigen, aber unabhängigen wissenschaftlichen Entdeckungen spricht für diese Aussage.

Das auf seiten der Fachwissenschaften bestehende Interesse an der Erforschung anstehender Probleme muß nun nicht identisch sein mit dem der nichtwissenschaftlichen Öffentlichkeit. Das öffentliche Interesse an der „Wissenschaft" hängt einmal zusammen mit der Nützlichkeitsfunktion von „Wissenschaft", zum anderen damit, daß „Wissenschaft" heute in den wichtigsten Ländern ein staatlich finanziertes Unternehmen ist. Unabhängig von der Unterscheidung zwischen staatlicher oder privater Finanzierung steht die Aussage, daß wissenschaftliche Forschungsergebnisse in einer Art verwendet werden können, die die Lebensverhältnisse des Einzelnen und der gesamten Bevölkerung verändern oder radikal umgestalten können. Insofern ist der Einzelne von der Tätigkeit der Wissenschaftler betroffen. Er kann direkt oder in-

[13] Wir behalten den englischen Terminus bei, weil im Deutschen nur umständliche Umschreibungen den Sinn wiedergeben würden. Gemeint ist der Personenkreis von Wissenschaftlern, der auf dem Gebiet der Grundlagenforschung tätig ist und durch soziale Organisationen (Hochschulen, wissenschaftliche Gesellschaften, Kongresse) und/oder wissenschaftliche Publizität miteinander in Verbindung steht.

direkt betroffen sein, je nachdem, welche Zielsetzung wissenschaftlicher Arbeit zugrunde liegt. Per definitionem ist Grundlagenwissenschaft auf wissenschaftliche Erkenntnis ohne vorgegebenen praktischen Nutzen gerichtet. Das Interesse der Öffentlichkeit ist an dieser Art von Forschung begreiflicherweise geringer als an angewandter Forschung, die auf eine vorgegebene Verwendung hin betrieben wird. Extrem formuliert De Solla Price diese Ansicht: „Since science is international and competitive, the way in which it grows is dictated almost entirely by the present state of knowledge and scarcely at all by the wishes of nations or the needs of society. One has therefore no significant choice for a science policy except to support all ongoing research front activity to the very maximum[14]." Die Beschränkung der Grundlagenwissenschaft auf einen verhältnismäßig kleinen Kreis von hochspezialisierten Wissenschaftlern hat zur Folge, daß eine Abwägung im öffentlichen Interesse nicht oder kaum möglich ist, zumal die Grundlagenwissenschaftler selbst oft nicht in der Lage sind, mögliche Folgeerscheinungen der eigenen Forschungsarbeit anzugeben. Arbeitsergebnisse können in die verschiedensten Zweckzusammenhänge gebracht werden, auf die der einzelne Forscher keinen oder nur einen geringen Einfluß nehmen kann. Vor den Gefahren mißbräuchlicher Verwendung ist auch ein moralisch engagierter Wissenschaftler nicht gefeit. Die letzte Verantwortung liegt bei denen, die sich der Forschungserkenntnisse bedienen, d. h. bei den politischen Vertretern des Gemeinwesens, und den Produzenten. Der öffentliche Einfluß auf die Grundlagenwissenschaft kann sich allenfalls über die mögliche Verwendungsfunktion artikulieren. Es scheinen die Fälle relativ selten zu sein, in denen über eine mögliche Verwendung nichts ausgesagt werden kann. Häufig ergibt sich die Problemstellung der Grundlagenforschung in Verbindung mit praktischer Zielvorgabe. Man könnte hierbei von von außen induzierten Problemen der Grundlagenforschung sprechen.

Projekt- und Planungsforschung versuchen Entscheidungskriterien für wissenschaftliche Forschungsprojekte zu erarbeiten, auf deren Grundlage Prioritäten gebildet werden können. Die Wahlproblematik wird aber dadurch höchstens auf eine rationalere und sachlichere Ebene gehoben. Grundsätzlich bleibt der politische Charakter erhalten.

Die Öffentlichkeit ist von der Aufbringungsseite her insofern direkt involviert, als die vom Staat ausgegebenen Mittel für Forschung vom Steuerzahler aufgebracht werden müssen. Da das breitere Verständnis von „Wissenschaft" mit ihrer Nutzung verbunden wird, legitimieren politische Instanzen wissenschaftspolitische Entscheidungen vornehmlich mit utilitaristischen Argumenten, während die Grundlagenwissen-

[14] *de Solla Price:* 1965, p. 236.

schaft selbst ihre Legitimation im allgemeinen von den Normen des Wissenschaftssystems ableitet. In Fällen, in denen die scientific communisty ihr Interesse politisch vertreten muß, werden häufig ebenfalls utilitaristische Argumente verwendet. Grundsätzlich ist jedoch das Interesse an bestimmten Forschungen von verschiedenen Motivationen getragen. Der Kern der scientific community, die Grundlagenwissenschaft, ist ontologisch motiviert, d. h. durch die Bedürfnisse der Forschung selbst, während das öffentliche Interesse teleologisch motiviert ist, d. h. durch Bedürfnisse außerhalb der Forschung.

Die Frage nach den zum Politischen hin offenen Stellen haben wir somit nach zwei Richtungen beantwortet. Der eine Bereich, um den vor allem die interne Diskussion unter Wissenschaftlern selbst geht, umfaßt die Festlegung der Spielregeln für das Sprachspiel Wissenschaft, die erst wissenschaftliche Wahrheiten begründ- und beweisbar machen. Der zweite Bereich umfaßt Entscheidungen über Forschungsvorhaben, für deren Bearbeitung gesellschaftliche Ressourcen eingesetzt werden sollen. Die Auswahl zwischen unendlich vielen Forschungsprojekten ist eine politische Wahlentscheidung, in die die Interessen der scientific community ebenso eingehen wie die Interessen der Öffentlichkeit. Diese Wahlproblematik ist der eigentliche Gegenstand der Wissenschaftspolitik.

Die wissenschaftstheoretische Diskussion um Entscheidungsträger, -raum und -pozedur hat nach Habermas drei verschiedene Modelle erbracht, denen man verschiedene wissenschaftstheoretische Standpunkte zuordnen kann[15].

Der neopositivistischen Wissenschaftsposition entspricht idealtypisch das technokratische Modell, der normativen Position das dezisionistische und der dialektischen das pragmatische Modell. Verkürzt wiedergegeben sind nach dem ersten Modell Entscheidungen durch technische Sachgesetzlichkeit vorgegeben, die politische Willensbildungsprozesse erübrigen. Nach dem zweiten Modell ist allein der politische Entscheidungsträger für wissenschaftspolitische Entscheidungen zuständig und legitimiert. Das pragmatische Modell versucht die Bereiche der Sachgesetzlichkeit und des politischen Willens durch einen kommunikativen Lernprozeß zu verbinden.

Nimmt man diese Modellkonstruktionen als extreme Positionen auf einem Kontinuum, so würden sich Entscheidungen im Bereich der Grundlagenforschung dem Extrem des technokratischen Modells nähern, nach der Struktur des politischen Systems zum Extrem des dezisionistiwährend Entscheidungen im Bereich der angewandten Forschung je schen (für den Fall autoritärer Entscheidungsstrukturen) oder zum

[15] Vgl. *Jürgen Habermas:* 1965 und *Klaus Lompe:* 1966.

pragmatischen Modell (für den Fall demokratischer Entscheidungsstrukturen) tendieren.

Die zweite Frage nach der Legitimation von sozialen Gruppen für die Festlegung von Forschungsprioritäten wurde durch den deutschen Idealismus zunächst zugunsten der Wissenschaftler selbst entschieden. Gewissermaßen unter der Hand setzten sich im Zuge der Industrialisierung immer merkbarer ökonomische Interessenten durch. In den vergangenen Jahrzehnten ist die Frage nach der Steuerung durch politische Organe insbesondere in den hochindustrialisierten Ländern aktuell geworden[16]. Die von Studenten in der zweiten Hälfte der sechziger Jahre initiierte Auseinandersetzung um die deutschen Hochschulen tendiert im Kern in der Prioritätsfrage um die Rücknahme des staatlichen und wirtschaftlichen Einflusses auf die Festlegung von Forschungsrichtungen. Divergierende Gesellschaftsbilder sind dabei Prämissen in dieser Auseinandersetzung[17].

Ziele der Wissenschaftspolitik

Wissenschaftspolitik als Forschungsgegenstand verfolgt die Ermittlung und Analyse der Träger und Prozeduren wissenschaftspolitischer Entscheidungen sowie der Zielvorstellungen, die den Entscheidungsträgern bewußt oder unbewußt zugrundeliegen.

Als Ziel wissenschaftspolitischer Entscheidungen läßt sich ein abgestufter Katalog von mehr oder weniger verbundenen Intentionen angeben:

(1) Ganz allgemein verfolgt wissenschaftliche Arbeit das Ziel, gesichertes Wissen zu erweitern. Hierzu wurden spezialisierte Fachbereiche (Objektbereiche) und Methoden (Forschungsinstrumente) entwickelt. Wissenschaftliche Arbeit vollzieht sich in einem sozialen System mit bestimmten Normen, Funktionen, Rollen und ist ontologisch motiviert.

(2) Das Sozialsystem Wissenschaft ist eingebettet in das umfassendere soziopolitische System und gerät von hier aus in ein Geflecht von Interessen, die auf die Verwertung von Arbeitsergebnissen abzielen (Finalisierung) und teleologisch motiviert sind. Die Nutzung von Wissen kann dazu beitragen

   (a) die wirtschaftliche Leistungskraft eines Landes zu erhöhen (Investitionsgut),

   (b) die militärische Sicherheit zu gewährleisten,

   (c) die politische Geltung gegenüber anderen Nationen zu erweitern (Nationalprestige).

[16] Vgl. *Peter Weingart:* 1970.
[17] Vgl. *Frank Pfetsch:* 1972.

In ihrer möglichen Wirkung auf das sozio-politische System läßt sich

(a) eine gesellschaftsstabilisierende — die Wissenschaft liefert Techniken, die das bestehende System stabilisieren — von

(b) einer gesellschaftsverändernden Funktion — die bestehenden Verhältnisse werden im Hinblick auf Wandlung kritisiert — unterscheiden. Mögliches Ziel kann u. a. sein, die Emanzipation (Mündigkeit) des Staatsbürgers zu verfolgen (Verwirklichung eines Bürgerrechts).

Durch Förderung wissenschaftlicher Vorhaben können ausgesprochen oder unausgesprochen gleichzeitig mehrere dieser Ziele verfolgt werden. Das Isolieren der von den jeweiligen Interessenten intendierten Ziele bereitet daher besondere Schwierigkeiten. In der Literatur wird eine Anzahl von Unterscheidungskriterien zur Charakterisierung wissenschaftlicher Arbeit angeboten:

Je nachdem, ob eine Forschungstätigkeit ohne vorgegebenen Zweck oder mit der Absicht der Erstellung eines kommerziell verwertbaren Produkts betrieben wird, lassen sich entsprechende wissenschaftspolitische Ziele zuschreiben. Grundlagenwissenschaft ist vornehmlich auf das Ziel (1) gerichtet. Liegt das Schwergewicht auf angewandter Forschung und technologischer Entwicklung, so werden vor allem die Ziele (2 a), (2 b) oder (2 c) beabsichtigt oder unbeabsichtigt angestrebt.

Weiter wird unterschieden zwischen dem Konsum- und dem Investitionscharakter wissenschaftlicher Tätigkeit. Überwiegend konsumorientiert wäre eine Wissenschaftspolitik, wenn sie die Ziele (1), (2 b) und (2 c) anstreben würde; überwiegend investitionsorientiert wäre sie, wenn das Ziel (2 a) im Vordergrund stünde.

Eine weitere Unterscheidung bezieht sich auf den Zweck- bzw. Mittelcharakter wissenschaftlicher Bestrebungen. Im Fall des Überwiegens von Ziel (1) würde kein außerhalb des Selbstzwecks liegendes Ziel angestrebt werden, in allen anderen Fällen hat die wissenschaftliche Tätigkeit Mittel- oder instrumentalen Charakter.

Schließlich hat sich in neuerer Zeit eine Unterscheidung nach wirtschafts- oder marktorientierter, militärisch oder machtpolitisch orientierter und generell oder wohlfahrtsorientierter Wissenschaftsförderung durchgesetzt. Dabei würde die Wirtschaftsorientierung dem Ziel (2 a), die machtpolitische Orientierung den Zielen (2 b) und (2 c), die generelle dem Ziel (1) entsprechen.

Die Ziele der Wissenschaftspolitik werden von Personen verfolgt, die sich entweder innerhalb oder außerhalb des wissenschaftlichen Sozialsystems befinden. Die Unterscheidung zwischen internem Wissenschaftssystem (Bereich I des Funktionsschemas) und externem außerwissen-

schaftlichen Umweltsystem (Bereich II, III, IV des Funktionsschemas) ist für eine Zielanalyse deshalb von Bedeutung, weil Unterstützung von bzw. Widerstand gegen bestimmte wissenschaftliche Vorhaben im allgemeinen aufgrund verschiedener Normen und Intentionen gegeben werden. Als die das wissenschaftliche System leitenden Werte lassen sich angeben: das Streben nach Erkenntnis (Merton) und kollegialer Anerkennung (competent response, Storer), nach Reputation und Autonomie (Luhmann) verbunden mit Universalismus, Kommunismus, Disinterestedness und organisiertem Skeptizismus (Merton)[18]. Demgegenüber sind die von außen kommenden Einflüsse von dem Ansehen und Nutzen geprägt, das der jeweiligen Wissenschaft zukommt oder zugemessen wird und dem Eigeninteresse desjenigen, der sich dieses Ansehens und Nutzens bedient und dafür für einen Preis zu zahlen bereit ist (z. B. in Form von Stiftungen, Subventionen, Dotationen etc.). Eine historische Analyse der externen Einflußfaktoren im 19. und frühen 20. Jahrhundert setzt somit im Grunde eine Analyse der bürgerlichen Gesellschaft und des durch sie getragenen Wirtschaftssystems des Früh- und Spätkapitalismus voraus. Aus Funktion und Entwicklung dieses Wirtschafts- und Gesellschaftssystems ergeben sich gleichzeitig Bestimmungsfaktoren für das Wissenschaftssystem.

Zur Interpretation von Handlungen und Aussagen ist zunächst der soziale Zusammenhang von Bedeutung, in dem Inhalte kommuniziert worden sind, d. h. es müssen zur Inhaltsbestimmung der Kommunikationsgeber und -empfänger bekannt sein, damit der intendierte Inhalt, in unserem Zusammenhang das Ziel, der Kommunikation erkannt werden kann. Aus der Art der sozialen Beziehung lassen sich u. a. Schlüsse auf die Intention ziehen. So kann zum Beispiel bei gleicher Absicht die Begründung zu einem Forschungsvorhaben je nach dem sozialen Kontext verschieden sein. Zur Rechtfertigung eines wissenschaftlichen Projekts werden in einem Kreis von Fachgelehrten oder auf wissenschaftlichen Kongressen die Normen des Wissenschaftssystems angesprochen, während zur Begründung des gleichen Vorhabens im Kreis von Beamten und Politikern, die das Projekt gutheißen sollen, auf die Normen des politischen Systems Bezug genommen wird.

Zur Interpretation von Kommunikationsinhalten ist schließlich von Bedeutung, in welchem raum-zeitlichen Zusammenhang Aussagen stehen. Der Bedeutungsinhalt des Wortes „Wissenschaft" und das englische oder französische Äquivalent „science" ist verschieden. Während das deutsche Wort durch die idealistische Tradition des 19. Jahrhunderts geprägt worden ist und infolgedessen alle wissenschaftlichen Disziplinen umfaßt, bleiben das englische und das französische Wort auf die Naturwissenschaften beschränkt.

[18] Vgl. *Frank Pfetsch:* 1972.

Die Verwendung des Begriffs „Wissenschaft" soll in dieser Untersuchung — wenn nichts anderes vermerkt ist — als Summe aller Aktivitäten verstanden werden, die auf die Erweiterung des Wissensbestandes gerichtet sind. Im Sinne von Theodor Geiger soll darunter sowohl intensives (Forschung) wie extensives (Ausbildung) Wissen verstanden werden. Diese Aktivitäten schließen Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften ein und umgreifen beide Dimensionen, das Wissens- und das Sozialsystem.

Als logisches System ist Wissenschaft gekennzeichnet durch Satzbildungsregeln, Ableitungsregeln und die Widerspruchsfreiheitsforderung. Bei gegebenem Realbezug muß die Forderung nach intersubjektiver Überprüfbarkeit erfüllt sein. Die Definition von Wohlgenannt lautet: „Unter ‚Wissenschaft' verstehen wir einen widerspruchsfreien Beschreibungs- oder Klassifikations- und/oder Begründungs- oder Ableitungszusammenhang von teils generellen, teils singulären, zumindest indirekt intersubjektiv prüfbaren, faktischen Aussagen, die einer bestimmten Reihe von Satzbildungsregeln entsprechen und den Satztransformationsregeln (logischen Ableitungsregeln) genügen[19]."

Bei Längsschnittanalysen, wie sie hier vorgenommen werden, unterliegen Begriffe der Veränderung. „Wissenschaft" bedeutete zu Beginn des 19. Jahrhunderts etwas anderes als gegen Ende, und dies sowohl im Verständnis der scientific community als auch im öffentlichen Bewußtsein.

Der Begriff „Wissenschaftspolitik" ist eine Bezeichnung erst dieses Jahrhunderts. Er ließ sich zum ersten Mal in der Literatur 1927 bei Karl Griewank nachweisen. Sein Aufsatz „Staat und Wissenschaft im deutschen Reich" ist zugleich der erste Versuch, eine Geschichte der deutschen Wissenschaftspolitik im Kaiserreich zu schreiben. Der Begriff wird inhaltlich als Instrument einer nationalen Kulturpolitik bestimmt. „Für kein Volk ist die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit im gleichen Maße zur Lebens- und Schicksalsfrage geworden wie für das deutsche. Wissenschaft ist hier in erster Linie nicht eine Angelegenheit der Propaganda oder der Erziehung und des Fortschritts, sondern Angelegenheit der Leistung und zwar der persönlichen Höchstleistung im Dienste des Ganzen[20]."

Wenn auch diese Aussage im Zusammenhang mit einem Kompensationsdenken der Jahre nach dem verlorenen Weltkrieg zu sehen ist, so hat Griewank den tatsächlichen oder behaupteten Zusammenhang zwischen Wissenschaftsförderung und Nationalprestige auch für das Kaiserreich richtig beschrieben.

[19] *Rudolf Wohlgenannt:* 1969, S. 197.
[20] *Karl Griewank:* 1927, S. 10/11.

Der Begriff „Wissenschaftspolitik" ließ sich explizit auch im „Staatslexikon" der Görres-Gesellschaft von 1928 unter dem Stichwort „Kulturpolitik"[21] nachweisen. Der von Georg Schreiber verfaßte Artikel führt an erster Stelle der Sachgebiete „Wissenschaftspolitik" an neben Schul- und Volksbildungspolitik, Kunstpolitik, kulturelle Sozialpolitik, Studentenpolitik und kulturelle Wirtschaftspolitik. Schreiber definiert den Begriff historisch, indem er zunächst auf den traditionellen „Beruf des Staats zur Wissenschaftspflege" hinweist. Erst um die Wende zum 20. Jahrhundert sei auch das Interesse der privaten Erwerbsstände an der Forschungsförderung in Erscheinung getreten, so z. B. bei der Gründung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, der Handelshochschulen und den außeruniversitären Forschungsinstituten auf technischem Gebiet. Hauptgegenstand der Wissenschaftspflege blieben allerdings die Hochschulen.

In früheren Nachschlagewerken ist der Gegenstand Wissenschaftspolitik unter „Schul- und Unterrichtspolitik" subsumiert und dem Begriff „Kulturpolitik" zugeordnet[22]. So z. B. bei Eduard Spranger im Politischen Handwörterbuch von 1923, der Kulturpolitik — und damit auch die Wissenschaftspflege — in Verbindung mit staatlicher Machtpolitik bringt. Kulturpolitik habe entweder „Kultur" hervorzubringen oder sich der Kultur als Mittel für Machtzwecke zu bedienen.

Auch wenn für den Untersuchungszeitraum dieser Arbeit der Begriff nicht explizit nachgewiesen werden konnte, so hat es Wissenschaftspolitik in allerdings beschränkterem Umfang gegeben. Das Fehlen einer Bezeichnung für Aktivitäten, wie sie in dieser Arbeit unter „Wissenschaftspolitik" subsumiert werden (vgl. unten), dürfte mit der im Vergleich zu heute geringeren Bedeutung von „Wissenschaft" für Technologie und Wirtschaft mit der früheren Beschränkung staatlicher Förderung auf den Hochschulbereich und mit dem nur auf staatliche Aktivitäten fixierten Politikverständnis zusammenhängen. Auch wenn somit semantische Probleme mit dem Begriff „Wissenschaftspolitik" nicht verbunden sind, hat sich der Inhalt dessen, was heute darunter verstanden wird, erst allmählich entwickelt.

Im Anschluß an das zuvor Gesagte und verbindlich für diese Untersuchung wollen wir nun eine Begriffsdefinition von Wissenschaftspolitik vornehmen: Unter Wissenschaftspolitik sollen alle Maßnahmen verstanden werden, die auf Lehre und Forschung in Hochschulen, außeruniversitären Wissenschaftseinrichtungen und Forschungs- und Versuchslaboratorien der Wirtschaft gerichtet sind und von privaten Personen, Gruppenorganisationen und staatlichen Organen getragen werden. Das direkte oder indirekte, beabsichtigte oder unbeabsichtigte Ziel solcher Maßnahmen ist, die Erweiterung des Wissens zu ermöglichen.

[21] *Georg Schreiber:* 1929, S. 690—702.
[22] *Eduard Spranger:* 1923, S. 1087—1090.

4. Thematische, zeitliche, geopolitische und methodische Eingrenzung

Quellenlage

Thematische Eingrenzung

Entsprechend der theoretischen Konzeption wurden in dieser Arbeit Ausschnitte aus dem Handlungsgeflecht Wissenschaft-Staat-Wirtschaft durch Längs- und Querschnittanalysen zu erschließen versucht. Dabei wurde auf die das Handlungssystem bestimmenden Faktoren geachtet.

Anders als durch Ausschnitte war das Thema nicht zu behandeln. Die Sekundärarbeiten sind nicht sehr zahlreich, so daß die Primärquellenbearbeitung im Vordergrund stehen mußte.

Das Selbstverständnis der scientific community im Deutschland des 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts wurde anhand der bedeutendsten wissenschaftlichen Gesellschaft des 19. Jahrhunderts auf medizinischem und naturwissenschaftlichem Gebiet, der „Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte", nachgezeichnet (vgl. Kap. VI). Diese Untersuchung stand unter wissenschaftspolitischen und organisationssoziologischen Gesichtspunkten, d. h. es wurde gefragt nach dem Selbstverständnis der deutschen Naturforscher und Mediziner vis-à-vis der Gesellschaft und nach den institutionellen Bedingungen für die Entwicklung wissenschaftlicher Spezialgebiete.

Die „qualitative" Untersuchung über eine ausgewählte wissenschaftliche Gesellschaft wird ergänzt durch eine im ganzen quantitativ angelegte Analyse aller erfaßbaren wissenschaftlichen Organisationen, die von 1750 bis 1914 ins Leben gerufen worden sind (vgl. Kap. V). Zur Frage der Prioritäten, die bewußt oder unbewußt die private und staatliche wissenschaftliche und wissenschaftspolitische Tätigkeit geleitet haben, können hierbei erste Hinweise gewonnen werden.

Zum Handlungsraum der staatlichen Verwaltung wurde die Finanzierung wissenschaftlicher Unternehmungen durch das Reich und die fünf größten Bundesstaaten ermittelt und nach verschiedenen Gesichtspunkten aufbereitet (vgl. Kap. II). Diese quantative Analyse der Finanzierung durch die Staatsverwaltungen wurde erweitert um eine handlungsanalytische Untersuchung zur Gründung der ersten bedeutenden außeruniversitären Wissenschaftsanstalt des Reiches (vgl. Kap. III). Die Fallstudie zur Gründung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt soll die Entscheidungsstrukturen und das Selbstverständnis der Wissenschaftspolitiker freilegen.

Die staatliche Wissenschaftspolitik der einzelnen Bundesstaaten konnte als Handlungssystem in dieser Arbeit allenfalls indirekt angesprochen werden.

Das Vorgehen einmal nach breit gelagerten institutionellen Analysen und zum anderen nach Fallstudien über einzelne wissenschaftliche Organisationen richtet sich neben forschungsökonomischen Gesichtspunkten nach der Quellenlage. Da es weder befriedigende Gesamtdarstellungen über wissenschaftliche Gesellschaften und außeruniversitäre Institutionen noch Analysen über deren Entwicklung und Finanzierung gibt, mußten zunächst alle von staatlicher und privater (mit Ausnahme der industriellen Forschungseinrichtungen) Seite geförderten wissenschaftlichen Organisationen und Unternehmungen ermittelt werden. Aus der Art und dem Umfang der Förderung lassen sich Rückschlüsse auf die für die Wissenschaftspolitik zentrale Fragen ziehen, wer letztlich zu welcher Zeit mit welchen Mitteln und in welchem Ausmaß wissenschaftliche Vorhaben gefördert hat. Diese Frage läßt sich allerdings mit dem institutionellen Ansatz allein nicht beantworten, denn die zu einer bestimmten Zeit gegründeten und finanzierten Organisationen bilden den Endpunkt von Entscheidungsprozessen, deren Beginn und Verlauf einer sozialwissenschaftlichen Interaktionsanalyse verschlossen bleibt. Zwar lassen die Förderungsprogramme Intentionen, Absichten und gewisse konstante dem politischen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen System inhärente Tendenzen erkennen, doch das politische Ringen, die Interessengruppierungen und die Einflußkanäle können am Ergebnis wissenschaftlicher Entscheidungen kaum abgelesen werden. Bei der Darstellung der Gründung und Entwicklung einzelner wissenschaftlicher Organisationen wurde daher versucht, das soziale Interaktionsgeflecht aufzuzeigen.

Neben dem wissenschaftlichen und dem staatlich-politischen Handlungsbereich interessiert vor allem der wirtschaftliche Sektor. Die vorliegende Untersuchung zur Entstehung und Entwicklung vor allem der „nützlichen" Wissenschaften ist vor dem Hintergrund des sich industrialisierenden und zu einer vorläufigen politischen Einheit gelangenden deutschen Staates zu sehen. Die Frage nach dem Zusammenhang zwischen der Wissenschafts- und Wirtschaftsentwicklung steht im Mittelpunkt einer von verschiedenen Ansätzen ausgehenden Analyse (vgl. Kap. IV). Solche Zusammenhänge sind noch weitgehend unerforscht; einer Klärung stehen erhebliche methodische und dokumentarische Schwierigkeiten entgegen. Der die Untersuchung leitende Gesichtspunkt war die Frage nach Art und Umfang des ökonomischen Verwertungsinteresses bzw. des wissenschaftlichen Interesses an ökonomischer Verwertung. Die staatlichen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Interessenfelder ließen sich u. a. vor allem anhand der Entstehung und Entwicklung des technischen und handelswissenschaftlichen Unterrichtswesens aufzeigen.

Die wissenschaftlichen und wissenschaftspolitischen Aktivitäten in Deutschland gewinnen schärfere Konturen durch Vergleich mit anderen Ländern. Hierfür bot sich vor allem England an, das besonders intensiv mit der deutschen Wissenschaftsentwicklung verbunden war und aufgrund ganz unterschiedlicher Verhältnisse den notwendigen Kontrast abgab, der die spezifisch deutschen Entwicklungsbedingungen hervortreten ließ (vgl. Kap. VII). Die unterschiedlichen ökonomischen und gesellschaftlichen Bedingungen, die die Wissenschaftler in England und in Deutschland vorfanden, stehen im Mittelpunkt dieses Kapitels. Ein Exkurs zur japanischen Wissenschaftspolitik im ausgehenden 19. Jahrhundert schildert aus japanischer Sicht die Rezeption der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.

Das Schlußkapitel bringt thesenartig, was sich als Leitidee durch die ganze Arbeit zog, nämlich die Entstehungs- und Entwicklungsbedingungen zu schildern, unter denen Deutschland zu einem wissenschaftlichen Zentrum geworden ist (vgl. Kap. VIII). In neun Thesen sind die Ergebnisse dieses Vorhabens zusammengefaßt und bilden Ausgangspunkt für weitere Forschung.

Der vergleichsweise wenig erforschte Untersuchungsgegenstand machte arbeitsökonomische Einschränkungen notwendig. Das beigefügte Organisationsschema (vgl. S. 35) zeigt die wissenschaftlichen und wissenschaftspolitischen Institutionen und ihre Verflechtung. Die in dieser Untersuchung angesprochenen Bereiche sind gekennzeichnet.

Was zunächst das Wissenschaftssystem betrifft, so konzentriert sich die vorliegende Untersuchung vor allem auf den außeruniversitären Bereich, d. h. auf das technische und handelswissenschaftliche Unterrichtswesen, auf die staatlichen Forschungsanstalten außerhalb der Hochschulen und auf private wissenschaftliche Gesellschaften. Weitgehend ausgespart blieben mithin die Universitäten und die Forschungseinrichtungen der privaten Wirtschaft.

Dieses forschungsstrategische Vorgehen läßt sich mit folgenden Überlegungen rechtfertigen:

Wissenschaftspolitik, vor allem diejenige des 19. Jahrhunderts, wird im allgemeinen als staatliche Universitätspolitik begriffen. Die zentrale Rolle der Universitäten im deutschen Wissenschaftssystem seit Beginn der Humboldtschen Reformen legte die bisherige fast ausschließliche Beschäftigung mit den Universitäten nahe. Zwar fehlt es an Untersuchungen über die Entwicklung der deutschen Universitäten, insbesondere in ihrem Verhältnis zu den Staatsverwaltungen. Im Vergleich zu den hinzukommenden wissenschaftlichen Institutionen ist die pri-

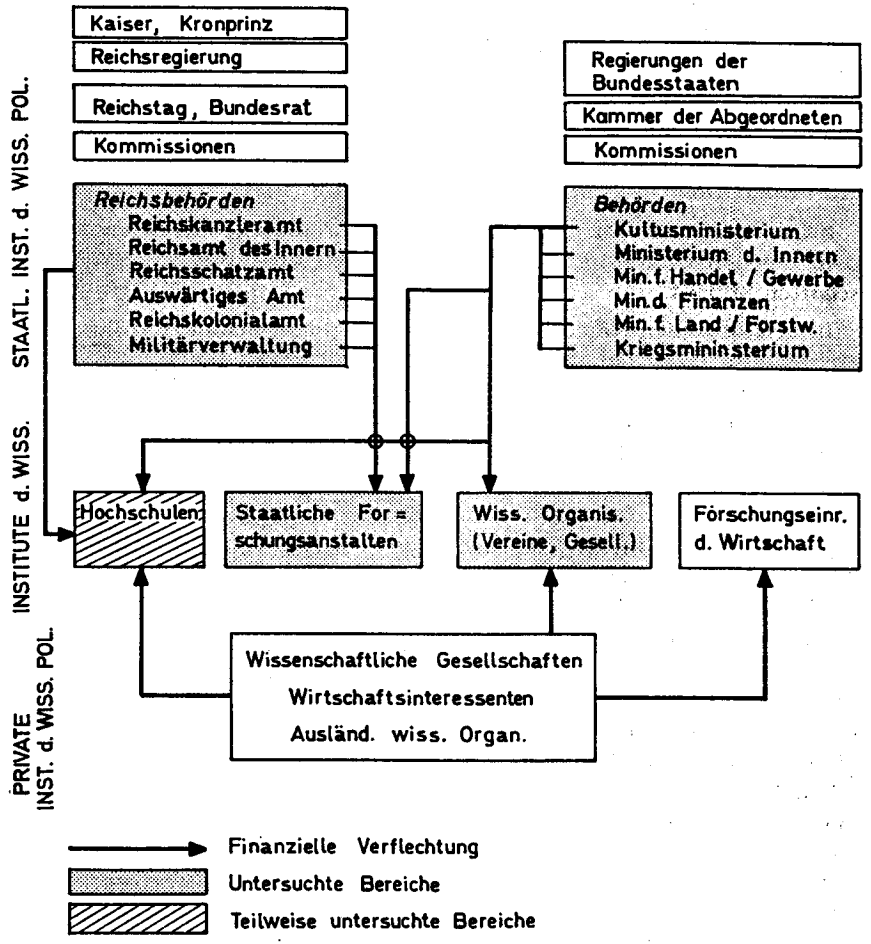
märe und sekundäre Quellenlage jedoch günstig. Diese ist sicherlich durch eine ideologische Komponente erklärbar. Weite Bildungsschichten in Deutschland standen den außeruniversitären Vorgängen, vor allem dem technischen Unterrichtswesen fremd oder ablehnend gegenüber, so daß sie in die Geschichtsschreibung kaum Eingang gefunden haben. In diese Lücken wollte die vorliegende Arbeit vorstoßen.

Vom generellen Thema der Arbeit her läßt sich die Konzentration auf außeruniversitäre Vorgänge rechtfertigen. Die deutschen Universitäten erlangten im Verlauf des 19. Jahrhunderts in zunehmendem Maße Autonomie. Universitäre Körperschaften konnten weitgehend selbständig Richtung und Ausmaß ihrer wissenschaftlichen Arbeit bestimmen. Der staatlichen und wirtschaftlichen Einflußnahme blieb ein verhältnismäßig enger Spielraum, auch wenn zu bestimmten Perioden ein besonders aktiver Kulturpolitiker eines Bundesstaates der staatlichen Autorität zu größerem Gewicht verhalf. Dagegen kann davon ausgegangen werden, daß die wissenschaftspolitischen Vorstellungen der Wirtschaft und der Staatsverwaltungen im universitätsfreien Raum unmittelbarer ihren Niederschlag haben finden können.

Neben dem ideologischen Vorverständnis, das die bisherige Geschichtsschreibung leitete, spielt auch das Vorverständnis von Politik eine Rolle für die Beachtung ausschließlich staatlicher Bestrebungen. Die Trennung von Staat und Gesellschaft, die die liberale und konservative Geschichtsschreibung bis weit in dieses Jahrhundert hinein kennzeichnet, ließ ein Verständnis für nicht-staatliche Vorgänge kaum aufkommen. Im Gegensatz zu reiner Institutionenlehre, positiver Rechtsinterpretation und politischer Ideengeschichte liegt dieser Untersuchung ein Politikbegriff zugrunde, der Politik als gesellschaftliche Interaktion, als Verhalten von Individuen, Gruppen und Staatsorganen versteht und somit auch wissenschaftliche Gesellschaften und wirtschaftliche Interessengruppen einbezieht.

Nur wenig und wenn überhaupt, so auf indirektem Wege, ließ sich der privatwirtschaftliche Forschungsbereich erschließen. Untersuchungen über wirtschaftliche Laboratorien gibt es für den Betrachtungszeitraum so gut wie nicht. Zwar stehen Firmenarchive zur Analyse von Forschungsprozessen zur Verfügung. Es ist jedoch zu vermuten, daß von der Kostenseite her eine Aufschlüsselung in Forschungs-, Entwicklungs- und Fertigungsphasen für das 19. Jahrhundert nicht möglich ist, wiewohl insbesondere zur Erhellung direkter oder indirekter militärischer Forschungssubventionen eine Aufschlüsselung wichtig wäre. Die privatwirtschaftlichen Interessen an der Förderung von Wissenschaft und Technik sind dagegen in die Analyse der Gründung naturwissenschaftlich-technischer und handelswissenschaftlicher Einrichtungen und

Organisation von Wissenschaft und Wissenschaftspolitik im Kaiserreich



Organisationen berücksichtigt. Auf die Darstellung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft muß verzichtet werden, wiewohl diese außeruniversitäre Gründung das Zusammenspiel zwischen Staat — Wissenschaft — Wirtschaft am augenfälligsten dokumentiert. Statt dieses bekannteren Beispiels wurde die Gründung der PTR gewählt, die als erste bedeutendere Wissenschaftsorganisation aus der Triade Staat — Wirtschaft — Wissenschaft hervorgegangen ist.

Eine handlungsorientierte Zielanalyse unter Berücksichtigung der Vorstellungen und Interessen der einzelnen Akteure in wissenschaftspolitischen Entscheidungsprozessen hätten den Rahmen dieser Arbeit

gesprengt. Die Lücke, die die Historiker hier hinterlassen haben, konnte durch diese Untersuchung nicht geschlossen werden. Es liegen über den hier interessierenden Gegenstand so gut wie keine systematischen Arbeiten vor. Selbst die Politik des wohl bekanntesten Wissenschaftspolitikers, Friedrich Althoff, ist noch nicht systematisch untersucht, geschweige denn die Politik des preußischen Ministeriums. Ebenso unausgewertet liegen zahlreiche Zeugnisse und Selbstzeugnisse anderer Kultusbehörden.

Schließlich muß auf eine wichtige Einschränkung hingewiesen werden, die den Charakter der in dieser Arbeit angesprochenen Wissenschaften betrifft.

In den einzelnen Kapiteln werden verschiedene wissenschaftliche Disziplinen und Fachgebiete angesprochen. Der konzeptionelle und theoretische Rahmen bezieht grundsätzlich Natur-, Geistes- und Sozialwissenschaften ein, d. h. alles, was unter den deutschen Begriff „Wissenschaft" heute subsumiert wird. In den quantitativen Analysen zu wissenschaftlichen Organisationen und ihrer Finanzierung ist ebenfalls das weite Spektrum wissenschaftlicher Aktivitäten berücksichtigt. Dagegen liegt der Schwerpunkt in den Kapiteln III, IV, V, VI, VII und VIII auf den „nützlichen Wissenschaften", d. h. den naturwissenschaftlichen und technischen Gebieten. Hinzugerechnet werden müßten Teile der Sozial- und Rechtswissenschaften. Insbesondere müßten in der früheren Zeit die Berg- und Kameralwissenschaften[23] berücksichtigt werden, später die Finanzwissenschaft, die Volks- und Betriebswirtschaft, die Statistik etc. Die ungenügende Berücksichtigung dieser Gebiete resultiert aus dem Mangel an Vorarbeiten, aus der Schwierigkeit der Abgrenzung vor allem in universitären Bereich, in dem diese Wissenschaften erst allmählich zu eigenständigen Fachgebieten sich entwickelt haben, und aus der Beschränkung auf den außeruniversitären Bereich, die in dieser Arbeit vorgenommen werden mußte. Hinzu kommt, daß für die naturwissenschaftliche Entwicklung eher Produktivitätsdaten vorhanden sind, die eine Beurteilung des Leistungsstandes auch im internationalen Vergleich möglich machen. Für sozial- und geisteswissenschaftliche Fachgebiete liegen solche Leistungsindikatoren kaum vor bzw. sind in der Sekundärliteratur bisher nicht berücksichtigt worden. Bei einem internationalen Vergleich kommt hinzu, daß „science" im Französischen und Englischen nur naturwissenschaftliche Disziplinen umfaßt und die Wissenschaftsforschung sich in diesen Ländern auf die entsprechenden wissenschaftlichen Gebiete konzentriert.

[23] Hierzu gehören: Staatswirtschaftslehre (Volkswirtschaftspolitik, nicht theoretische Volkswirtschaftslehre), Finanzwissenschaft, Wohlfahrtspflege (Polizeiwissenschaft), Haushaltslehre (private Ökonomie), Technologie (Gewerbekunde), Land- und Forstwirtschaftslehre. (Vgl. Artikel „Kameralwissenschaft", in: Staatslexikon, II. Bd., Freiburg 1927, S. 1741.)

Zeitliche und geopolitische Eingrenzung

In der vorliegenden Arbeit wurde ein von dem jeweiligen Thema bestimmter Beginn angesetzt. Das Ende des Untersuchungszeitraums ist dagegen weniger von der Sache als vielmehr von der Arbeitsökonomie zu rechtfertigen. Der Beginn und die Aufstiegsphasen der deutschen Wissenschaftsentwicklung konnten im allgemeinen durch den gewählten Untersuchungszeitraum abgedeckt werden, während Blütezeit und Abstiegsphasen durch das Datum 1914 nicht adäquat erfaßt werden und einer Fortsetzung vorbehalten bleiben müssen. Im besonderen wären die 20er Jahre zu berücksichtigen, weil der erste Weltkrieg zwar eine Unterbrechung, keinesfalls aber einen Abschluß darstellt.

Für eine Untersuchung zur Entwicklung der Wissenschaftspolitik im Deutschland des 19. Jahrhunderts ist das Datum der preußischen Reformen und insbesondere deren erster wichtiger Niederschlag, die Gründung der Berliner Humboldtuniversität, ein von der Sache her gerechtfertigtes Anfangssdatum. Die staatliche Wissenschaftspolitik wurde durch die Analyse der wissenschaftlichen Einrichtungen und deren Finanzierung angesprochen, die sich aus arbeitsökonomischen und statistisch vertretbaren Gründen auf die fünf größten Bundesstaaten (Preußen, Bayern, Sachsen, Baden, Württemberg) beschränken mußte und ab der Mitte des 19. Jahrhunderts verfolgt wurde. Die Ermittlung der wissenschaftlichen Gesellschaften schließt allerdings Hessen, Hamburg und Elsaß-Lothringen mit ein. Die staatliche Wissenschaftsförderung des Reichs bzw. des Norddeutschen Bundes wurde ab 1868 bis zum ersten Weltkrieg in großen Zügen beschrieben. Die Organisationsgründungen wurden bis zu den Anfängen im 18. Jahrhundert zurückverfolgt. Der neue Organisationstyp des bürgerlichen Wissenschaftszeitalters, die Gesellschaft, ist in den Quellen einigermaßen gesichert behandelt, so daß zumindest die quantitative Entwicklung der wissenschaftlichen Gesellschaften und Vereine einigermaßen vollständig ermittelt werden konnte.

Die Zurechnung der einzelnen wissenschaftlichen Einrichtungen erfolgt — von Elsaß-Lothringen abgesehen — nach den Grenzen von 1871. Dies bedeutet, daß insbesondere die Gebietserweiterungen, die Preußen im Verlauf des 19. Jahrhunderts erfahren hat, bei der historischen Zurechnung unberücksichtigt blieben. Dies trifft insbesondere die 1866 zu Preußen gekommenen Gebiete des Herzogtums Schleswig-Holstein, Kurhessens und Nassaus, das Königreich Hannover und die freie Reichsstadt Frankfurt. Dieses Zurechnungsverfahren sollte aus arbeitsökonomischen Gründen gerechtfertigt sein.

Die geopolitische Beschränkung bedeutet, daß die Universität Gießen und die TH Darmstadt (Hessen), die Universitäten Rostock (Mecklen-

burg) und Jena (Sachsen-Weimar) sowie das Polytechnikum Braunschweig nicht aufgenommen worden sind.

Selbst die Beschränkung auf das Gebiet, das 1871 zu Deutschland gehörte, ist von der Wissenschaftsgeschichte her nicht unbedingt gerechtfertigt. Zum universitären System gehörte im 19. Jahrhundert das deutschsprachige Gebiet mit Österreich, der Schweiz und der russischen Universität Dorpat. Dieses Gebiet wurde damals als Einheit empfunden und wurde dem erweiterten deutschen Universitätssystem zugerechnet. Die Einschränkung auf das Wissenschaftssystem im engeren Sinne, die für die vorliegende Arbeit verbindlich ist, ist von der im nationalen Rahmen sich vollziehenden Wissenschaftspolitik, dem Thema dieser Arbeit, gerechtfertigt.

Methode

Die vorliegende Arbeit versteht sich nicht als historische Untersuchung im traditionellen Sinne, sondern als sozialwissenschaftliche Arbeit über ein geschichtliches Thema. Zwar mußten einige Teile im Stil deskriptiver Geschichtsschreibung konzipiert werden, vor allem da, wo Lücken in der modernen Geschichtschreibung vorhanden sind. Sozialwissenschaftlich ist die Arbeit insofern, als nach verursachenden Faktoren gefragt wurde und mit Hilfe von Methoden der empirischen Sozialforschung über die Darstellung von Einzelerscheinungen hinaus zu generalisierenden Aussagen zu gelangen versucht wurde. Dieses Vorgehen wurde da angewandt, wo zum Untersuchungsgegenstand quantitatives Material vorlag. An statistischen Methoden wurde vor allem Zeitreihen- und Trendanalysen verwendet und statistische Zusammenhänge mit Hilfe der Chi-Quadrat-Methode getestet. Ursprünglich bestand die Absicht, mit Hilfe der Faktorenanalyse Zusammenhänge aufzudecken und Hinweise für mögliche kausale Interdependenzen zu gewinnen. Dieses Vorhaben wurde nach zeitaufwändigen Ermittlungen von Sozialdaten und nach Errechnung von Korrelationsmatrizes wieder aufgegeben, nachdem die Bedenken gegen die Benutzung dieses Verfahrens überhandnahmen. Gesellschaftliche, ökonomische, demographische und kulturelle Entwicklungen, wie sie sich in Zeitreihen niederschlagen, sind in hohem Maße von der Vergangenheit abhängig, d. h. in der Sprache der Statistik stark autokorreliert. Die Folge davon ist, daß die linearen Korrelationskoeffizienten hohe Werte ergeben, signifikante Unterschiede nicht oder kaum nachgewiesen werden können. Die Verwendung von Korrelationskoeffizienten muß selbst als heuristisches Hilfsmittel in Frage gestellt werden.

Techniken zur Zeitreihenanalyse standen somit in dieser Untersuchung im Vordergrund. Die Anwendung mathematisch-statistischer Verfahren führt zu exakteren Beschreibungen von historischen Verlaufsgrößen und zur genauen Darstellung von Gesetzmäßigkeiten, die der Entwicklung zugrunde liegen. Sind genügend lange Zeitreihen vorhanden und die Faktoren der Entwicklung bekannt, so ist der Weg für Prognosen grundsätzlich geebnet. Am Beispiel der Sektions- und Gesellschaftsentwicklung ließ sich die Entwicklung in den 20er Jahren mit hoher Präzision prognostizieren.

Zur Beschreibung und Analyse von handlungsorientierten Vorgängen gaben Systemtheorie und Entscheidungsprozeßanalyse analytische Generalisierungs- und Interpretationshilfen. Mit Hilfe dieser Konzeptionen lassen sich politische Prozesse überschaubarer darstellen und exakter analysieren.

Die bei der Anwendung von Methoden der empirischen Sozialforschung allgemein auftretenden Probleme der Gültigkeit und Zuverlässigkeit stehen auch bei der Wissenschaftsforschung im Vordergrund.

Das Gültigkeitsproblem bezieht sich darauf, ob die gewählten Indikatoren auch das Problem erfassen, das beschrieben und erklärt werden soll, und auf die Angabe von operationalen Anweisungen, die erst eine quantitative Analyse ermöglichen. Im vorliegenden Fall stand z. B. zur Diskussion, welche Bedeutung die Sektions- für die Wissenschaftsentwicklung hat und welche Rolle den wissenschaftlichen Organisationen im Wissenschaftssystem zukommt. Auch die Verlaufsreihen zur Wissenschaftsfinanzierung müssen im Hinblick auf ihre Aussagefähigkeit über wissenschaftliche Entwicklungsvorgänge geprüft werden, um zur Interpretation verwendet werden zu können.

Für die geschichtliche Tatsachenerforschung spielt die Frage nach der Genauigkeit der Daten eine große Rolle. Hierzu gehören Probleme der Quellenauswahl, des Vorhandenseins von Informationen überhaupt, die Relevanz von Informationen in einem bestimmten zeitlich-räumlichen Kontinuum usw. Ein besonders virulentes Problem der in dieser Arbeit angesprochenen Thematik ist die Frage nach der Perzeption von Wissenschaft im 19. Jahrhundert und heute. Was ist gemeint, wenn von Wissenschaft die Rede ist? Welche Interpretationen und Definitionen werden dem Ausdruck zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Kulturbereichen zugeschrieben? Fragen des Quellenmaterials sind in den einzelnen Kapiteln angesprochen, Fragen der Erkenntnistheorie konnten nur ungenügend behandelt werden.

Bei allem Fortschritt in der Weiterentwicklung mathematisch-statistischer Verfahren und Techniken ist für den Sozialforscher jedoch entscheidend, ob er in der Lage ist, plausible Hypothesen zu bilden, die durch induktive oder deduktive Verfahren stimuliert wurden und durch empirische Überprüfung verifiziert bzw. falsifiziert werden können. Methoden- und Verfahrenskenntnisse ersetzen nicht die theoretische Phantasie des Forschers.

Quellenlage

Im Zusammenhang mit der Erörterung der thematischen Gestaltung und Eingrenzung wurde und wird im einzelnen die Quellenlage angesprochen. Im Überblick entsteht der Eindruck, daß die Wissenschaftsforschung in Deutschland noch in ihren Anfängen steht. Die ersten Anfänge, die in den 20er Jahren unternommen worden sind, haben bisher noch keine Fortsetzung gefunden. Dies gilt für die historische Forschung ebenso wie für die sozialwissenschaftliche.

Zwei Arbeiten, die vor dem zweiten Weltkrieg geschrieben worden sind, stehen nach wie vor im Mittelpunkt der deutschsprachigen Literatur; es ist dies die Arbeit von Karl Griewank über die Wissenschaftspolitik im Kaiserreich und die von Franz Schnabel über die Geschichte im 19. Jahrhundert, die umfangreiche Kapitel zur Wissenschafts- und Technikgeschichte enthält.

Sozialwissenschaftliche Arbeiten über die deutsche Wissenschaftsentwicklung stammen bisher vor allem aus der Feder ausländischer Forscher. Ben-David, Zloczower und eine Reihe jüngerer amerikanischer Autoren (Turner, Forman) haben sich in letzter Zeit Themen der deutschen Wissenschaftsentwicklung angenommen.

Bei dem zahlreichen, noch unbearbeiteten Quellenmaterial ist der gegenwärtig erreichte Forschungsstand erstaunlich. Die Verwaltungstradition hat in den Ländern des europäischen Kontinents für gute Informationen vor allem über staatliche Veranstaltungen gesorgt, so daß das staatliche Hochschulwesen und insbesondere die Universitäten relativ gut dokumentiert sind. Im privaten Bereich ist dies anders. So sind insbesondere Informationslücken im Bereich der Industrieforschung vorhanden, die Untersuchungen über Zusammenhänge zwischen Wissenschafts- und Wirtschaftsentwicklung erschweren, wenn nicht unmöglich machen. Insbesondere wird das historische Material in Werks- und Verbandsarchiven nicht ausreichen, um Aufschlüsse über die über staatliche Auftragsvergabe finanzierte Forschungs- und Technologieförderung zu erhalten.

Literaturauswahl zum 1. Kapitel

Albert, Hans: Theorie und Prognose in den Sozialwissenschaften. In: Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik, 93. Jg. 1957, S. 60—76

Bahrdt, Hans Paul: Die wissenschaftspolitische Entscheidung. In: Atomzeitalter 1964

Barber, Bernard: Science and the Social Order. London 1953

Barber, Bernard und Walter *Hirsch* (Hrsg.): Sociology of Science. A Trend report and bibliography. Vaduz 1965

Ben-David, Joseph: The Scientist's Role in Society. New Jersey 1971

Bernal, John D.: Science in History. London 1954. Deutsch: Wissenschaft, rororo, Hamburg 1970, 4 Bde.

— The Social function of Science (1939). Cambridge 1967

Bukharin, Nikolai J. et al.: Papers from the Second International Congress of the History of Science and Technology 1931. Frank Cass & Co Ltd. London 1971

Crane, Diana: Invisible Colleges. Diffusion of Knowledge in Scientifle Communities. Chicago 1972

Dobrow, G. M.: Aktuelle Probleme der Wissenschaftswissenschaft. Berlin 1970

Elkana, Yehuda: The Theory and Practice of Cross-Cultural Contacts in Science. Hebrew University of Jerusalem (MS) 1971

Freyer, Hans: Theorie des gegenwärtigen Zeitalters. Stuttgart 1955.

— Die Wissenschaft des 20. Jahrhunderts und die Idee des Humanismus. In: Merkur Nr. 156; XV. Jg. 1961, S. 101—117

Gehlen, Arnold: Theorie der Willensfreiheit. Berlin 1932

— Die Seele im technischen Zeitalter. Hamburg 1951

Geiger, Theodor: Die soziale Schichtung des deutschen Volkes. Stuttgart 1932.

— Aufgaben und Stellung der Intelligenz in der Gesellschaft. Stuttgart 1949

Griewank, Karl: Staat und Wissenschaft im deutschen Reich. In: Schriften zur deutschen Politik, hrsg. von Georg Schreiber, Freiburg 1927

Habermas, Jürgen: Theorie und Praxis. Neuwied 1963

— Verwissenschaftlichte Poltik in demokratischer Gesellschaft. In: Forschungsplanung (Krauch, Kunz, Rittel, Hrsg.). München 1965

— Technik und Wissenschaft als „Ideologie"? Frankfurt 1969

Hill, Karl (Hrsg.): The Management of Scientists. Boston 1963

Hirsch, Joachim: Wissenschaftlich-technischer Fortschritt und politisches System. Frankfurt 1970

Kaplan, Norman: Science and Society. Chicago 1965

Krauch, Helmut: Organisierte Forschung. Neuwied 1970

— Prioritäten für die Forschungspoiltik. München 1970

Krysmanski, Hans Jürgen: Soziales System und Wissenschaft. 2. Aufl. 1972

Kuhn, Thomas: The Structure of Scientific Revolutions. Chicago 1962, 1970[2]

Lakatos, Imre and Alan *Musgrave* (Eds.): Criticism and the Growth of Knowledge. Cambridge 1970

Löwith, Karl: Gesammelte Abhandlungen. Stuttgart 1960

Lompe, Klaus: Wissenschaftliche Beratung der Politik. Ein Beitrag zur Theorie anwendender Sozialwissenschaften. Göttingen 1966

Luhmann, Niklas: Selbststeuerung der Wissenschaft. In: Jahrbuch für Sozialforschung 1968

Merton, Robert: Science and Demokratic Social Structure. In: Social Theory and Social Structure. (1949) N. Y. 1968[3]

Ossowski, Stanislaus and Maria *Ossowska:* The Science of Science. In: Organon, Warschau 1936 und in: Minerva, Autumn 1964, Vol. III, Nr. 1. Deutsch in: Forschungsplanung, Hrsg. K. Krauch, München 1966

Parsons, Talcott: The Social System. Glencoe, Ill. 1951.

Parsons, Talcott and Edward *Shils* (Hrsg.): Toward A General Theory of Action. N. Y. 1962

Pfetsch, Frank: Wissenschaft als autonomes und integriertes System. In: Neue Politische Literatur Nr. 1, 1972

Price de Solla, Derek: Little Science — Big Science. Columbia Univ. Press, New York 1963

— The Scientific Foundations of Science Policy. In: Nature, Vol. 206, No. 4981, April 1965

— Networks of Scientific Papers. In: Science 149, No. 3683, July 30, 1965

— Communications in Science. The Ends Philosophy and Forecast. In: Ciba Foundation Symposion, 1967

— Nations Can Publish or Perish. In: International Science and Technology. New York 1967

— Research on Research. In: Journeys in Science: Small Steps — Great Strides. The Univ. of New Mexico Press 1967

Scheler, Max: Versuche zu einer Soziologie des Wissens. München 1924

— Die Wissensformen in der Gesellschaft. Leipzig 1926

Schelsky, Helmut: Auf der Suche nach Wirklichkeit. Gesammelte Aufsätze. Düsseldorf und Köln, 1965

— Abschied von der Hochschulpolitik oder Die Universität im Fadenkreuz des Versagens. Gütersloh 1969

— Einsamkeit und Freiheit, Idee und Gestalt der deutschen Universität und ihrer Reformen. Hamburg 1963

Schreiber, Georg: Artikel „Kulturpolitik". In: Staatslexikon der Görresgesellschaft, Bd. 3, Freiburg 1929

Shils, E. (Hrsg.): Criteria for Scientific Development. Cambridge (Mass.) u. London 1968

Spranger, Eduard: Artikel „Kulturpolitik". In: Politisches Handwörterbuch, P. Merre, Hrsg., 1. Bd. Leipzig 1923, S. 1087—1090

Storer, Norman W.: The Social System of Science. New York 1966

Topitsch, Ernst: Sozialphilosophie zwischen Ideologie und Wissenschaft. Neuwied 1961

Weber, Max: Gesammelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre. Tübingen 1968³

Weinberg, Alvin M.: Probleme der Großforschung. Frankfurt 1970

Weingart, Peter: Die amerikanische Wissenschaftslobby. Düsseldorf 1970

— (Hrsg.) Wissenschaftssoziologie 1. Wissenschafliche Entwicklung als sozialer Prozeß. Frankfurt/ M. 1972

Wohlgenannt, Rudolf: Was ist Wissenschaft? Braunschweig 1969

Zweites Kapitel

Die staatliche Finanzierung der Wissenschaft von 1850-1914

Staatliche Wissenschaftspolitik schlägt sich in den Ausgaben für Wissenschaft und Technologie nieder. In der Struktur der Staatsausgaben spiegelt sich die Präferenzenordnung politischer Entscheidungen. Dabei macht es keinen Unterschied, ob diesen Entscheidungen eine bewußt geplante Prioritätensetzung zugrunde liegt oder ob diese Entscheidungen einem reaktiven Laisez-faire-Konzept entsprechen. Die Höhe der Geldbeträge, dies muß einschränkend betont werden, kann dabei nicht exakt die Prioritätenordnung wiedergeben, da die spezifischen Kosten verschiedener Wissenschaftszweige berücksichtigt werden müßten. Trotz dieser Einschränkung kann man jedoch davon ausgehen, daß die tatsächliche Höhe der Wissenschaftsfinanzierung für die Prioritätenrangreihe der mittelvergebenden Instanzen eine gute Annäherung ist.

1. Das empirische Material und seine Aufbereitung

Für die Jahre von 1850 bis 1914 wurden die Haushalte der größten Bundesstaaten und des Reichs[1] nach Wissenschaftsausgaben durchgesehen. Ermittelt wurden die staatlichen Ausgaben in Preußen, Bayern, Sachsen, Württemberg und Baden sowie die Finanzierung von seiten des Norddeutschen Bundes und des Reichs.

Unter Wissenschaftsausgaben werden solche Ausgaben verstanden, die für Hochschulen und außeruniversitäre Forschungsanstalten, sowie für sonstige wissenschaftliche Unternehmungen, z. B. wissenschaftliche Expeditionen, getätigt worden sind.

Die Wissenschaftsausgaben mußten für jedes einzelne Jahr und für jede politische Gebietskörperschaft den betreffenden Haushalten entnommen werden, da es eine Zusammenstellung dieser Ausgaben nicht gibt. Aus zeitlichen und statistisch vertretbaren Gründen mußte darauf verzichtet werden, die Wissenschaftsausgaben sämtlicher Bundesstaaten zu ermitteln; berücksichtigt wurden nur die fünf größten Bundesstaaten. Bei den Wissenschaftsausgaben fehlen somit Angaben für die Hoch-

[1] Siehe Anhang S. 69 ff. sowie Legende S. 91 ff.

schulen Jena, Gießen, Rostock, Braunschweig und Darmstadt, die in kleineren, nicht erfaßten Bundesstaaten liegen. Der Anteil der nicht erfaßten Wissenschaftsausgaben dürfte jedoch die 5 %-Grenze nicht überschreiten.

Die Entscheidung darüber, welche Staatsausgaben überwiegend Wissenschaftscharakter tragen, war nicht immer leicht. So könnte etwa darüber diskutiert werden, ob Ausgaben für die Statistischen Ämter, das Patentamt oder für Materialprüfung zu den Wissenschaftsausgaben gezählt werden sollen. Die Datenermittlung und Überprüfung von Normvorschriften bilden wichtige Grundlagen für wissenschaftliches Arbeiten, vor allem in den positiven Wissenschaften. Solche Ausgaben werden daher heute von internationalen Organisationen wie OECD und UNESCO zu den Wissenschaftsausgaben gezählt. Da die einzelnen in dieser Untersuchung als Wissenschaftsausgaben behandelten Posten im Anhang genannt sind, kann der Leser die Entscheidung über den Wissenschaftscharakter nachvollziehen. In einigen Fällen wurden nur Teilbeträge eines Etatpostens den Wissenschaftsausgaben zugezählt.

Eine Fehlerquelle liegt in der möglicherweise nicht erschöpfenden Erfassung der Ausgaben für Wissenschaft und Technik. Die Etatangaben sind hierin sicherlich nicht detailliert und damit nicht vollständig; so ist es durchaus möglich, daß vor allem auf militärischem Gebiet wissenschaftlich-technologische Ausgaben geleistet worden sind, die nicht als solche separat im Etat erscheinen oder in anderen Etatposten enthalten sind. Forschungs- und Entwicklungsausgaben können, neben den aufgenommenen Angaben, u. a. in folgenden Posten enthalten sein: „Munition und Schießversuche", „Beschaffung eines Feuerschiffs", „Beschaffung von Kriegsschiffen", „Land- und Wasserbauten", „Bau eines Panzerschiffs einschließlich Artillerieausrüstung", „Beschaffung schwerer Geschütze", „Bau von Festungen", „Artillerie und Waffenwesen". Forschungs- und Entwicklungskosten, die von Firmen bei der Entwicklung und Produktion von vom Staat in Auftrag gegebenen Gütern aufgebracht wurden, sind in der Regel im Kaufpreis enthalten und nicht getrennt ausgewiesen. Über den Anteil von Forschungs- und Entwicklungskosten an der im Etat erscheinenden Kaufsumme ist damit keinerlei Hinweis gegeben. Es darf bezweifelt werden, ob sich solche Ausgaben durch Archivstudien der betreffenden wirtschaftlichen Unternehmungen überhaupt ermitteln lassen, da betriebliche Kostenrechnungen nach den Gesichtspunkten von Forschung und Entwicklung zumindest im Untersuchungszeitraum nur in den seltensten Fällen existieren. Eine gewisse Kompensation für die nicht erfaßte „staatliche Auftragsforschung und -entwicklung" bilden die aufgrund eines u. U. zweifelhaften Wissenschaftscharakters sicherlich zu hoch angesetzten militärischen Wissenschaftsausgaben.

Eine weitere, jedoch geringere Fehlerquelle ist in der Umrechnung von Gulden in Thaler bzw. von Thaler in Reichsmark gegeben. Bis zum Jahre 1858 wurden dem geltenden Wechselkurs entsprechend 150 fl. (süddeutscher Währung) zu 100 Thaler verrechnet. Ab 1859 wurden für 100 fl. (süddeutsch) 56 Thaler gerechnet. Das Verhältnis von Mark zu Thaler beträgt 1 : 3, so daß sich bis 1858 ein Umrechnungsfaktor von zwei Gulden in eine Mark und ab 1859 ein Umrechnungsfaktor von 1,7 ergibt[2]. Das Pfund Sterling wurde mit 20 Reichsmark gerechnet.

Die Etatposten für Wissenschaft und Technik waren in den einzelnen Bundesstaaten unterschiedlich ressortiert und wechselten z. T. ihr Department. Der größte Teil der Wissenschaftsausgaben des Reichs wurde dem Kanzleramt bzw. vom Haushaltsjahr 1880/81 an dem Reichsamt des Innern entnommen. Weitere Posten fanden sich im Etat des Auswärtigen Amtes, des Reichsschatzamtes, der Marine- und Heeresverwaltung und ab 1906 im Etat des Kolonialamtes. Einige Posten dieser Ressorts sind vom Auswärtigen Amt übernommen worden.

Unterschiedlich wurde die Ressortierung in den einzelnen Bundesstaaten gehandhabt. Das jeweilige Kultusministerium enthält zwar durchgehend alle Posten für kirchliche Angelegenheiten, für Universitäten und Schulen; doch schon bei den Ausgaben für das technische Unterrichtswesen zeigen sich Unterschiede. Während sich diese Ausgaben im allgemeinen in den Etats der Kultusministerien befanden, waren die bayrischen Ausgaben für polytechnische Schulen bis 1880 im Etat des Staatsministeriums der Handels- und der öffentlichen Arbeiten zu finden.

Das Medizinalwesen befindet sich mit Ausnahme von Preußen im Dienstbereich der Ministerien des Inneren. Bei Preußen gehört es zum Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten.

Diese unterschiedliche Ressortierung erschwert die Vergleichbarkeit der Ausgaben der Kultusministerien untereinander.

---

[2] Zwar gilt seit der Dresdner Konvention 1858 für die Staaten des Zollvereins das Verhältnis 24½ Gulden zu 14 Thalern, d. h. ein Verhältnis von 175 Gulden zu 100 Thalern, doch weichen die Kursnotierungen für Frankfurt/Main und Augsburg folgendermaßen davon ab:

Bis 31. 12. 1858	150 fl (südd.)	=	101 Thaler	
	1 fl	=	0,67 Thaler	= 2,01 M
Ab 1. 1. 1859	100 fl (südd.)	=	56 Thaler	
	1 fl	=	0,56 Thaler	= 1,68 M

Quellen: Jahrbuch für die amtliche Statistik des preußischen Staates, 11. Jahrgang, Berlin 1867, S. 211—213. Hier finden sich Kursnotierungen für Frankfurt/Main und Augsburg. Verhandlungen der Kammer der Abgeordneten des bayrischen Landtags. Für das Rechnungsjahr 1876/77 ist 1 Gulden in 1,7 M umgerechnet worden.

Außer bei Sachsen konnten in allen Kriegsministerien Wissenschaftsausgaben gefunden werden.

Haushaltsrechnungen

Als Gesamtetat wurden jeweils die ordentlichen und außerordentlichen „Staatsverwaltungsausgaben" genommen, ohne „Angaben auf Erhebung, Verwaltung und Betrieb" (Bayern), „Betriebsfondrechnung" (Baden), „Betriebs-, Verwaltungs- und Erhebungskosten und Lasten der einzelnen Einnahmezweige", auch ohne „Dotationen" (Preußen). Für alle Staaten ist somit nach dem Nettoprinzip (d. h. alle effektiven Ausgaben des Staates ohne Vermögensrechnung oder Einahmen) und in laufenden Preisen gerechnet, verfahren worden.

Die Wissenschaftsausgaben des Reichs und der Bundesstaaten wurden einzeln und zusammen in Beziehung gesetzt zu den jeweiligen Staatshaushalten, dem jeweiligen Volkseinkommen bzw. Bruttosozialprodukt und der betreffenden Bevölkerungszahl. Bei den Bundesstaaten wurden die Hochschulausgaben getrennt aufgeführt, damit die Relationen von Hochschulwissenschaft und öffentlicher außeruniversitärer Wissenschaft sichtbar wurden. Aus der Angabe des Kultusetats ist der Anteil der Wissenschaftsausgaben an den gesamten Ausgaben für kulturelle Zwecke zu ersehen. Der Anteil dieser Ausgaben wiederum am Gesamtetat ist getrennt für sich in den Tabellen ausgewiesen (vgl. Tabelle 1 S. 69 im Anhang).

Die Wissenschaftsausgaben wurden aufgeschlüsselt nach:

1. finanzierenden Gebietskörperschaften (Bundesstaaten und Reich bzw. Norddeutscher Bund);
2. wissenschaftlichen Institutionen (Universitäten, Technische Hochschulen, Akademien der Wissenschaften, militärwissenschaftliche Bildungsstätten, wissenschaftliche Museen und sonstige wissenschaftliche Unternehmungen wie Expeditionen, wissenschaftliche Kongresse usw.);
3. ihrer Orientierung nach wissenschaftlichen Disziplinen (Land-, Forst- und Fischereiwirtschaftliche Wissenschaft, Naturwissenschaft und Technik, Medizin, Militärwissenschaft, Geisteswissenschaft und Sozialwissenschaft);
4. ihrer Orientierung nach wirtschaftlichen, militärischen und generellen Zwecken.

2. Überblick über die Entwicklung der Wissenschaftsausgaben

Im Laufe der 64 Jahre von 1850 bis 1914 haben sich die Ausgaben für Wissenschaft und Technik sowohl absolut als auch relativ zum Sozialprodukt und zur Bevölkerung erhöht (vgl. auch Tabelle 2 und Abb. 1 und 2). Die gesamten Wissenschaftsausgaben betrugen 1850 in den fünf größten Bundesstaaten 4,3 Mill. M und beliefen sich 1914 auf 98,1 Mill.; das bedeutet eine Steigerung um etwa das 23fache. Die größten Zuwachsraten liegen in den 70er und 60er Jahren und in den Jahren von 1910 bis 1914.

Der Anteil am Sozialprodukt erhöhte sich von durchschnittlich 0,083 % in den 50er Jahren auf 0,174 % im Durchschnitt der ersten zehn Jahre des 20. Jahrhunderts. Der Anteil hat sich somit etwa verdoppelt. Die Zunahme des Anteils am Sozialprodukt verlief jedoch nicht linear über den betrachteten Zeitraum. In den 50er und 60er Jahren ist die Zunahme ziemlich gering, in den 70er Jahren steigt der Anteil stärker als in den 80er Jahren; in den 90er Jahren nimmt der Anteil allmählich ab und steigt im 20. Jahrhundert wieder an bis zu einem Höchstwert von 0,20 % (1909).

Die Pro-Kopf-Ausgaben erhöhten sich bezogen auf die gleichen Perioden von durchschnittlich 0,137 M auf 1,116 M; dies entspricht einer Zunahme um das etwa neunfache.

Demgegenüber ist der Anteil der Wissenschaftsausgaben des Reichs und der betrachteten Bundesstaaten an den gesamten Staatsausgaben in den Jahren des Betrachtungszeitraums kaum gestiegen (vgl. Tabelle 2 und Abb. 2). Der Durchschnittswert der 50er Jahre beträgt 1,06 %, der letzten Jahrzehnte des betrachteten Zeitraums 1,112 %. In den 70er Jahren erreichten die Wissenschaftsausgaben durchschnittlich 1,47 % und liegen auch in den 80er Jahren (1,31 %) und in den 60er Jahren (1,22 %) etwas höher. Nach einer Zunahme in den Jahren von 1873 bis 1880 erfolgt eine allmähliche Abnahme in den 80er Jahren. In den 90er Jahren liegt der durchschnittliche Anteil am niedrigsten (1,05 %).

2.1. Die Entwicklung der Wissenschaftsausgaben nach Gebietskörperschaften: Reich und Bundesstaaten

Die Zehnjahresdurchschnitte der Wissenschaftsausgaben ergeben nach Reich und Bundesstaaten folgendes Bild: in absoluten Größen hat Preußen am meisten für Wissenschaft und Technik aufgebracht. Es übertrifft hierin die Aufwendungen des Reichs zunächst in den siebziger Jahren um beinahe das 5-fache, gegen Ende des Beobachtungszeitraums um etwa das 2½fache. In Relation zum jeweiligen Etat zeigen das Reich und Preußen die geringsten Anteile, wobei der Anteil des Reichs noch um etwa die Hälfte niedriger liegt als der preußische Anteil. In Bezug auf die absoluten Beträge folgen auf Preußen und das Reich Bayern, Sachsen, Baden und schließlich Württemberg.

Legende

Die wissenschaftlichen Institutionen und Unternehmungen des Norddeutschen Bundes, des Reichs und der Bundesstaaten

Norddeutscher Bund

Bundeskanzleramt

Normaleichungskommission
Germanisches Museum Nürnberg
Monumenta Germaniae Historica
Universität Göttingen (Zuschuß 1871)
Unterrichtswesen und wissenschaftliche Zwecke
Nautisch-meteorologisches Institut (Norddeutsche Seewarte in Hamburg,
Römisch-Germanisches Museum Mainz
Statistisches Reichsamt

Kriegsministerium

Technisches Institut der Artillerie
Kriegsakademie
Militär-Medizinalwesen und ärztliche Bildungsanstalten

Marineverwaltung

Unterichts- und wissenschaftliche Zwecke, darunter: Marineschule

Reich

Reichskanzleramt

Statistisches Amt
Normaleichungskommission
Unterstützung für das Germanische Museum Nürnberg (1852, RFo ab 1871)
Unterstützung für die Monumenta Germaniae Historica
Unterstützung für das Römisch Germanische Museum Mainz (1852, RFo ab 1872)
Technisches Schiffsvermessungswesen
Venusexpedition
Kaiserliches Gesundheitsamt (ab 1876)
Internationales Maß- und Gewichtsbüro, Paris
Prüfung eines Verfahrens betr. Rohrzucker
Fischversuchsanstalt Hünningen (1876 RFo)
Technische Kommission für Seeschiffahrt
Kaiserliches Patentamt (ab 1877)
Deutscher Fischereiverein für künstliche Fischzucht (ab 1878)
Erschließung Zentralafrikas (wiss. Bestrebungen)
Leopoldinisch-Carolonische Akademie der Naturforscher (ab 1878)
Zeitballstationen
Nautisch-Meteorologisches Institut Hamburg
Maßregeln gegen Rinderpest und Reblauskrankheiten

Aus dem Reptilienfond des Reichskanzlers

Besoldung für Hochschullehrer

Reichsamt des Inneren (ab 1880/81)

Zu den Posten des Reichskanzleramts kommen hinzu:
Herausgabe des „Deutschen Handelsarchivs“

Physikalisch-Technische Reichsanstalt (ab 1887)
Internationale Erdmessung
Erdbebenstation Straßburg (ab 1899)
Förderung der Binnenfischerei
Schiffsvermessungsamt (ab 1885)
Limes-Forschung (ab 1892)
Erforschung der Maul- und Klauenseuche
Tiefsee-Expedition
Internationaler Geographischer Kongreß
Landwirtschaftliche und gewerbliche Berufstatistik
Polarforschung
Beitrag zum Internation. Medizin. Kongreß in Berlin
Internationale Bibliographie der Naturwissenschaften (1901)
Internationale Seismologische Assoziation
Wissenschaftl. Bestrebungen auf dem Gebiet der Landwirtschaft
Internationales Landwirtschaftliches Institut Rom (1907 RFo)
Biologische Anstalt für Land- und Forstwirtschaft (ab 1905)
Grimmsches Deutsches Wörterbuch
Bekämpfung des Typhus
Internationale Erforschung der Nordischen Meere
Wissenschaftliche Erforschung der Brustseuche der Pferde
Materialprüfung
Veröffentlichungen der Tiefsee-Expedition
Internationale Bibliographie der Sozialwissenschaften
Veröffentlichung der Ergebnisse der Südpolarexpedition
Drachenstation (Bodensee) (ab 1906)
Protozoenforschung
Beitrag zum Verein für die Erhaltung des kunsthistorischen Instituts in Florenz
Bekämpfung der Säuglingssterblichkeit
Deutsches Museum München (1903, Reichsunterstützung seit 1904)
Bekämpfung der Tuberculose
Bekämpfung der Pflanzenschädlinge
Versuchsanstalt für Luftschiffahrt (1909, Reichsunterstützung seit 1913)
Aerologische Station Spitzbergen (ab 1914 Reichsunterstützung)
Förderung der Syphilisforschung
XIV. Internationaler Kongreß für Hygiene und Demographie
Erforschung der Schlafkrankheit
Internationaler Zoologischer Kongreß Berlin
Kongreß des internationalen statistischen Instituts
Kongreß für angewandte Chemie
Kongreß für historische Wissenschaften
Förderung des ärztlichen Fortbildungswesens

Auswärtiges Amt

Archäologisches Institut Rom und Athen (1873, Athen, Rom 1829, RFo seit 1873)
Zoologische Station Neapel (ab 1879)
Erschließung Zentralafrikas (wiss. Bestrebungen)
Seminar für orientalische Sprachen Berlin (ab 1888)
Zoologische Station Rovigno (ab 1893)
Förderung altertumswissenschaftlicher Arbeiten in Ägypten
Botanische Zentralstelle Berlin

Ausgrabungen Olympia
Deutsches Institut für Altertumskunde Kairo (ab 1899)
Förderung architektonischer und ethnologischer Arbeiten in China
Deutsche Medizinschule in Shanghai
Deutsche technische Schule in China
Bekämpfung der Malaria
Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten (ab 1900)
Beitrag zum geophysikalischen Observatorium Samoa

Reichsschatzamt

Universität Straßburg
Technische Prüfungsstelle
Technische und wissenschaftliche Förderung des Braugewerbes
Kosten für Untersuchungen von Baukonstruktionen

Kolonialamt (ab 1906)

Botanische Zentralstelle Berlin
Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten
Kartographische Arbeiten
Kartographische Arbeiten
Seismologische Station in Deutsch-Ostafrika
Erschließung Zentralafrikas (wiss. Bestrebungen)
Beitrag zum geophysikalischen Observatorium Samoa
Geologische Zentralstelle Berlin

Marineverwaltung

Hydrographisches Büro
Deutsche Seewarte (1867, Reichsunterstützung seit 1875)
Bau eines Observatoriums
Technische Versuche und Lösung wissenschaftlicher Aufgaben von Schiffen
Flutmesser Sylt bzw. Pillau
Ausbildung von Zöglingen im Pr. Wilhelms-Institut
Herausgabe eines Werkes über eine wissenschaftliche Reise
Nautische Abteilung des Reichsmarineamtes

Quellen:

Allgemeine Rechnung über den Reichshaushalt ((Reichshaushaltsetät, Haushaltetat des Deutschen Reiches, Übersicht der Reichsausgaben)

Ausgaben und Einnahmen des Norddeutschen Bundes in den Jahren 1867—1870. In: Jahrbuch für die amtliche Statistik des Preußischen Staats, 2. Jahrg., Berlin 1867, S. 551 ff.

Statistisches Handbuch für das Deutsche Reich ab 1907, Berlin

Jahrbuch für amtliche Statistik 1860—68 Bd. II—III 1867/69; Bd. IV 1883, Berlin (Übersicht über die Staatseinnahmen)

Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich seit 1880, bes. 1921/22, Berlin

Statistik des Deutschen Reichs Bd. 201 (1913), Bd. 1—63 (1873—1883), NF Bd. 1—195 (1884 bis 1903), Berlin

Stenographische Berichte über die Verhandlungen des Reichstags des Norddeutschen Bundes 1868, Berlin. Bd. II, S. 513 ff.

Stenographische Berichte über die Verhandlungen des deutschen Reichstags 1871, Session II, Berlin 1871 ff.

W. Lexis (Hrsg.). Das Unterrichtswesen im Deutschen Reich. Die höheren Lehranstalten und das Mädchenschulwesen im Deutschen Reich. Berlin 1904

Vierteljahreshefte zur Statistik des Deutschen Reiches seit 1873. Berlin. (Jährlich 4 Hefte)

Der Umrechnungskurs für die Jahre 1868—1874 betrug 1 Thaler = 3 Mark. Da der Posten „Landesvermessungswesen" ab 1900 nicht mehr getrennt im Generalstab aufgeführt ist, wurde ab diesem Jahr 1/3 der Beträge dieses Titels aufgenommen, was dem Anteil in früheren Jahren entspricht.

Preußen

Ministerium der geistlichen Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten

Universitäten Berlin, Königsberg, Breslau, Halle, Marburg, Bonn, Göttingen, Greifswald, Akademie Münster, Technische Hochschulen (bzw. Polytechnische Schulen): Aachen, Berlin, Danzig, Breslau, Hannover (zunächst: Technisches Unterrichtswesen)
Akademie der Wissenschaften Berlin
Medizinalwesen (1/2)
Sonstige wissenschaftliche Institute: Preußisches Observatorium Potsdam (1874 als Astrophysikalisches Observatorium gegr.), Geodätisches Institut Berlin (1868), Aeronautisches Observatoriumf Lindenberg, Biologische Anstalt Helgoland, Akademie Posen, Geophysikalisches und meteorologisches Institut
Sonstige wissenschaftliche Zwecke
Kunst und Wissenschaft (1/10 für wiss. Sammlungen)
Tierarzneischulen (Berlin, Hannover), Veterinärwesen (1/2)
Archäologisches Institut
Geologische Landesanstalt (gegr. 1873, zunächst Personalunion mit Bergakademie, 1907 selbst.)
Preuß. Historisches Institut in Rom (ab 1852)
Preußisches Institut für Infektionskrankheiten (R. Koch) (ab 1891)
Krebsforschungsinstitut

Ministerium für landwirtschaftliche Angelegenheiten

Forstlehranstalten und landwirtschaftliche Lehranstalten: Landwirtschaftliche Hochschule Berlin, Landwirtschaftliche Akademie Bonn-Poppelsdorf, Pomologisches Institut Proskau und Kassel, Staat- und landwirtschaftliche Akademie Eldena zu Waldau
Fonds für Forstwissenschaft und Lehrzwecke
Agrikulturchemische Versuchsanstalt
Kommission zur Erforschung der deutschen Meere
Kaisers-Wilhelm-Institut Bromberg
Institut Mückelsee
Wissenschaftliche Versuche über Maul- und Klauenseuche
Förderung der Landeskultur

Ministerium des Innern

Statistisches Bureau (früher zus. mit Meteorolog. Inst.)
Meteorologisches Institut (gegr. 1847, ab 1885 der Uni angegliedert)
Staatliche Nahrungsmittelanstalt
Königlich preußisches Materialprüfungsamt (Preußische mechanische Versuchsanstalt)

Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten

Bergakademie Berlin, Clausthal
Landesanstalt für Gewässerkunde (1902 aus dem „Wasser-Ausschuß" gebildet)

Kriegsministerium

Vereinigte Artillerie- und Ingenieurschule (wird später Militärtechn. Akademie)

Allgemeine Kriegsschule (früher Académie des Nobles, später Kriegsakademie)
Topographische und geographische Arbeiten
Militärmedizinalstab und militärärztliche Bildungsanstalten (kgl. med.-chirurgisches Friedr.-Wilh.-Inst., später Kaiser-Wilh-Akad. f. d. militärärztl. Bildungswesen)
Wissenschaftliche Reisen von Offizieren
Militärwissenschaftliche Zwecke

Marineministerium

Wissenschaftliche Zwecke der Marine
Kartographische Arbeiten

Quellen:

Kgl. Statistisches Bureau des preuß. Staates (Hrsg.) Jahrbuch für amtliche Statistik 1968 (Bd. I), 1867—69 (Bd. II u. III), 1876 (Bd. IV), 1883 (Bd. V) Berlin
Preußischer Staathaushalt, Übersicht von den Staatseinnahmen und -ausgaben, Berlin (mit Anlagen)
Preußische Statistik Bd. 223 (1910): Statistik der Landesuniversitäten Berlin 1913
Statistisches Jahrbuch für den Preußischen Staat. Berlin 1903—1914 und 1915
Zeitschrift des Statistischen Bureaus des preußischen Staates. Berlin 1876
Zeitschrift des Kgl. Preußischen Statistischen Bureaus 2. Jg. (1871), Berlin, S. 235—243

Bayern

Bis 1880:

Kgl. Staatsministerium des Innern für Kirchen- und Schulangelegenheiten

Landesuniversitäten München, Würzburg, Erlangen
Akademie der Wissenschaften
General-Conservatorium der wissenschaftlichen Sammlungen
Zur Unterstützung der Gesellschaft für Deutschlands ältere Geschichtskunde
Germanisches Museum Nürnberg

Kgl. Staatsministerium des Innern

Medizinal-Comitees an den Universitäten München, Würzburg, Erlangen
Ärzte und Heilbäder
Veterinärschulen, Thierärzte, Thierärztliche Hochschulen
Reichsarchiv

Kgl. Staatsministerium der Handels- und der öffentlichen Arbeiten

Industrie: Polytechnische Schulen (München, Nürnberg, Augsburg), Beitrag zu den Ausgaben des polytechnischen Vereins
Kultur: Veterinärschulen; Ackerbauschule in Triesdorf; Landwirtschaftl. Centralstelle in Weihenstephan; Statistisches Bureau

Kgl. Kriegsministerium

Topographisches Bureau

Ab 1880:

Kgl. Staatsministerium des Innern für Kirchen- und Schulangelegenheiten

Landesuniversitäten München, Würzburg, Erlangen
Technische Hochschule (Polytechn. Schule) in München
Industrieschule (ab 1908 Technikum Nürnberg)

Akademie der Wissenschaften
Meteorologische Zentralstation (Landeswetterwarte)
Generalkonservatorium der wiss. Sammlungen des Staates
Beiträge zu gelehrten Vereinen und Gesellschaften
Beitrag an das Germanische Museum in Nürnberg
Tierärztliche Hochschule in München
Biologische Versuchsanstalt für Fischerei in München
Akademie für Landwirtschaft und Brauerei in Weihenstephan
Wein-, Obst- und Gartenbauschule in Veitshöchheim und Neustadt a. H.
Polytechnischer Verein
Unterstützung der Gesellschaft für Deutschlands ältere Geschichtskunde
Akademie der Naturforscher
Fischwirtschaftliche Untersuchungsanstalt „Hofer Institut"
Bakteriologische Untersuchungsanstalt
Geologische Versuchsanstalt
Deutsches Museum München

Kgl. Staatsministerium des Innern

Statistisches Landesamt
Reichsarchiv

Etat für Gesundheit

Obermedizinalausschuß
Medizinalkommittees an den Universitäten
Ärzte, Tierärzte
Zentralimpfanstalt
Untersuchungsanstalt für Nahrungs- und Genußmittel
Bakteriologische Untersuchungsanstalt

Etat für Landwirtschaft (im Staatsministerium des Inneren)

Agrikulturbotanische Anstalt (Moorkulturanstalt)
Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Neustadt
Bekämpfung der Reblauskrankheit
Forstlehranstalt
Centrallandwirtschaftlicher Verein
Landwirtschaftliche Akademie (Akademie für Landwirtschaft und Brauerei)
Akademie der Naturforscher

Kgl. Kriegsministerium

Topographisches Bureau
Militärische Bildungs- und Erziehungsanstalten

Quellen:

Bayerns Entwicklung. Nach den Ergebnissen der amtlichen Statistik seit 1840 (Statistisches Landesamt). München 1915
Die bayrischen Staatsfinanzen Heft 79 der Beiträge zur Statistik des Kgr. Bayern, München 1911
Beiträge zur Statistik des Kgr. Bayern (seit 1850) Heft 70 (Die bayrischen Staatsfinanzen). Hrsg. v. Kgl. Stat. Landesamt, München 1911
Königlich bayrisches Statistisches Landesamt. München 1883
Königl. Bayrisches Statistisches Bureau. Geschichte und Einrichtung der amtlichen Statistik im Kgr. Bayern. München 1895
Statistisches Jahrbuch f. das Kgr. Bayern ab 1894, München. Übersicht im 13. Jahrg., 1915 und 1898, S. 191

Statistisches Jahrbuch f. das Kgr. Bayern ab 1894, München. Übersicht im 13. Jahrg., 1915 und 1898, S. 191
Verhandlungen der Kammer der Abgeordneten des bayrischen Landtags im Jahr 1855
Zeitschrift des Kgl. Bayrischen Statistischen Landesamtes seit 1869—1885. München

Der bayrische Staatshaushalt weist sechs-, vier-, zwei- und einjährige Finanzperioden auf. Der Etat umfaßt die „Staatsausgaben" und nicht die „Ausgaben auf Erhebung, Verwaltung und Betrieb". Ab 1872 ist das Militärkontingent nicht mehr aufgenommen. Seit 1968 ist das Etatjahr mit dem Kalenderjahr identisch.

Sachsen

Department des Kultus und öffentlichen Unterrichte

Universität Leipzig
TH Dresden (bis 1888 Polytechnikum zu Dresden)
Sonstige Kulturzwecke (1/2)
Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften
Königlich Sächsische Kommission für Geschichte
Deutsche Akademie der Naturforscher zu Dresden und Halle

Department des Innern

Technische Lehranstalt Chemniz
Meteorologisches Institut (Wetterwarte)
Elektrisches Prüfungsamt Chemnitz
Statistisches Bureau
Ober-Eichungskommission und Staatseichämter
Botanischer Garten und Versuchsanstalt Möckern und Tharandt
Naturwissenschaftliche Zwecke und Anstalten
Hygienische Untersuchungsanstalten
Polykliniken
Kommission für das Veterinärwesen, Physiologisch-chemische Versuchsanstalt und physiologisch-thierhygienisches Institut, Thierärztliche Hochschule
Chirurgisch-medizinische Akademie
Hydrotechnisches Amt

Department der Finanzen

Forstakademie zu Tharandt
Bergakademie Freiberg

Die Wissenschaftsausgaben sind dem „Etat der Zuschüsse" (Ausgaben-Einnahmen der jeweiligen Institutionen) entnommen. Der sächsische Staatshaushalt hat eine Drei-Jahresbudgetierung bis 1873, von 1874 bis 1879 eine Zwei-Jahresbudgetierung. Dem sächsischen Militäretat waren keine Posten für Wissenschaft zu entnehmen.

Quellen:

Georgi, Otto: Der Staatshaushalt des Kgr. Sachsen seit dem Jahre 1880. Leipzig 1903
Kalender und Stat. Jahrbuch für das Kgr. Sachsen. Dresden 1871—1914
Rechenschaftsbericht über den Haushalt des Kgr. Sachsen, Dresden 1850 ff.
Statistisches Jahrbuch für das Kgr. Sachsen seit 1873, Leipzig
Staatshaushaltsetat der einzelnen Finanzperioden des Königreichs Sachsen. In: Statistische Jahrbücher für das Königreich Sachsen, Leipzig, ab 1873
Zeitschrift für das Königl. Sächsische Statistische Landesamt seit 1855, Leipzig
Nachschlagebuch für die Veröffentlichungen des Königl.-Sächsischen Statistischen Landesamts in den Jahren 1831—1907. Dresden 1907

Württemberg

Department des Kirchen- und Schulwesens

Universität Tübingen
Unterstützung zu wissenschaftlichen Reisen
Staatsstipendien
TH Stuttgart
Wissenschaftliche Sammlungen (z. B. Naturaliensammlung)
Staatsbeiträge an Privatvereine für Wissenschaft und Kunst
Kosten der Teilnahme an wissenschaftlichen Unternehmen der internationalen Gradmessung
Württembergische Kommission für Landesgeschichte
Land- und forstwirtschaftliche Akademie Hohenheim
Tierärztliche Hochschule
Baugewerkeschule
Württembergische Kommission für die internationale Erdmessung
Centraleichungsamt

Department des Innern

Öffentliche Gesundheitspflege (Medizinalpolizei), orthopädische Heilzwecke
Centralstelle des landwirtschaftlichen Vereins

Department der Finanzen

Statistisches Landesamt (Statistisches Bureau)
Periodische Kataster- und topographische Arbeiten
Meteorologische Centralstation (Beobachtungsstation)

Department des Kriegswesens

Ingenieurcorps

Quellen:

Hof- und Staatshandbuch des Königreichs Württemberg. Stuttgart 1902
Statistisches Handbuch für das Kgr. Württemberg. Stuttgart 1910/11
Verhandlungen der Abgeordneten der Württembergischen Kammer (Beilagen Bände) 1850 ff. Stuttgart
Württembergische Jahrbücher für Statistik und Landeskunde. Stuttgart. Jg. 1872/85/86
Riecke, Karl Viktor: Verfassung, Verwaltung und Staatshaushalt des Kgr. Württemberg. Stuttgart 1887*

Baden

Bis 1880:

Ministerium des Innern

Unterrichtswesen — Universitäten — Baugewerkeschule — TH (Polytechnische Schule)
Wissenschaft und Künste (1/2)
Generallandesarchiv
Obermedizinalrath/Sanitätskommission
Veterinärschulen

Ministerium des Handels

Bearbeitung der Landesstatistik
Förderung der Gewerbe- und der Chemo-technischen Untersuchungsanstalt (Karlsruhe)
Förderung der Landwirtschaft

Kriegsministerium

Militärbildungsanstalten

Ab 1880:

Ministerium der Justiz, des Kultus und des Unterrichts (ab 1911: Ministerium des Unterrichts und Kultus)

Universitäten Heidelberg und Freiburg
TH Karlsruhe (bis 1858 Polytechnische Schule)
Wissenschaft und Künste (1/2)
Baugewerkeschule

Ministerium des Innern

Generallandesarchiv
Obermedizinalrat/Sanitätskommission
Förderung der Gewerbe- und chemo-technischen Versuchsanstalt
Veterinärschulen
Bearbeitung der Landesstatistik (Statistisches Landesamt)
Meteorologische Arbeiten
Förderung der Landwirtschaft (Landwirtschaftl. Verein, Agrikulturchemische Versuchsanstalt
Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie
Obereichungsamt
Landessternwarte (Heidelberg)
Landwirtschaftliche Untersuchungsanstalt (Augustenberg)
Landwirtschaftliche Landesanstalt (Hochburg)

Quellen:

Großherzoglich Badisches Statistisches Landesamt (Hrsg.): Beiträge zur Statistik des Großherzogtums Baden seit 1854, Karlsruhe
Badische Hochschulstatistik: Die Ergebnisse der Ermittlungen aus dem 19. Jahrhundert. Karlsruhe 1912
Buchenberger, A.: Finanzpolitik und Staatshaushalt im Großherzogtum Baden in den Jahren 1850—1900. Heidelberg 1902
Gerloff: Finanzpolitik und Staatshaushalt im Großherzogtum Baden in den Jahren 1850—1900. Heidelberg 1902
Hof- und Staatshandbuch des Großherzogtums Baden. Karlsruhe 1905
Nachweisungen der in den Jahren . . . eingegangenen Staatsgelder und deren Verwendung (Hauptstaatsrechnung für 1851 ff.)
Statistische Mitteilungen über das Großherzogtum Baden seit 1869. Karlsruhe
Statistisches Jahrbuch für das Großherzogtum Baden. Hrsg. von Großherz. Stat. Landesamt. Karlsruhe 1868
Die Statistik in Deutschland nach ihrem heutigen Stand. Festschrift für G. von Mayr. München/Berlin 1911
Verhandlungen der II. Badischen Kammer. Beilagen Bd. I, Karlsruhe

Wissenschaftsausgaben des Reichs nach

A. wirtschaftsorientierten
B. militärorientierten
C. generell wissenschaftsorientierten

Gesichtspunkten

A. Normal-Eichungskommission 1871 (1868)*
Statistisches Amt (zur Hälfte) 1872
Technisches Schiffsvermessungswesen 1875

* Die Zahlen bedeuten das Jahr des ersten Auftretens im Etat. Die Zahlen in Klammern das Jahr der Gründung.

Technische Kommission für Seeschiffahrt 1876
Internationales Maß- und Gewichtsbüro Paris 1876
Prüfung Rohrzuckerverfahren 1876
Fischzuchtanstalt Münningen 1876
Reichspatentamt 1878
Deutscher Fischereiverein für künstliche Fischzucht 1878
Maßregeln gegen Rinderpest und Reblauskrankheiten 1878
Landwirtschaftliche und gewerbliche Berufsstation 1883
Herausgabe des „Deutschen Handelsarchivs" 1883
Schiffsvermessungsamt 1885
Physikalisch-technische Reichsanstalt 1887
Wissenschaftliche Bestrebungen auf dem Gebiet der Landwirtschaft 1901
Deutsches Museum München 1904
Biologische Anstalt für Land- und Forstwirtschaft 1905
Kosten für Untersuchung von Baukonstruktionen 1906
Internationales landwirtschaftliches Institut in Rom 1907
Materialprüfung 1907
Technische Prüfungsstelle 1908
Bekämpfung von Pflanzenschädlingen 1908
Technisch-wissenschaftl. Förderung des Braugewerbes 1910
Kongreß für angewandte Chemie 1912
Versuchsanstalt für Luftschiffahrt 1913
Institut für Weltwirtschaft und Seeverkehr (1914)

B. 1 Kaiserliche Marine

Hydrographisches Büro 1874
Observatorium Wilhelmshaven 1874
Technische Versuche und Lösung wissenschaftlicher Aufgaben von Schiffen 1876
Flutmesser auf Sylt 1877
Herausgabe eines Werks über eine wissenschaftliche Reise 1880
Nautische Abteilung des Reichsmarineamts 1895

B. 2 Reichsheer

Technisches Institut der Artillerie 1871
Preußisch-Wilhelminisches Institut Berlin 1871
Kosten für topographische Vermessungen, Preußen 1875
Wissenschaftliche Reisen von Offizieren 1875
Geographisch-statistische Abteilung des Generalstabs 1875
Kriegsgeschichtliche Abteilung des Generalstabs 1875
Herausgabe wissenschaftlicher Werke 1875
Topographische Abteilung 1875
Vereinigte Artillerie- und Ingenieurschule 1876
Militär-Roß-Arztbund 1876
Studienhonorare 1876
Ausgaben für militärärztliche Bildungsinstitute 1876
Zentraldirektion der Vermessung 1878
Unkosten für Operationskurse von Militärärzten 1890
Technisches Institut Spandau 1890
Abhaltung von Konstruktionsversuchen 1895
Geräte für die Luftschifffahrtabteilung 1895
Tierärztliche Hochschule Dresden 1895
Landesvermessungswesen im Generalstab 1900

Militär-Veterinär Akademie/Roßarztschule Berlin 1900
Militärtechnische Hochschule bzw. Akademie 1903

C. Germanisches Museum Nürnberg 1871 (1852)

Römisch-Germanisches Museum Mainz 1873 (1852)
Monumenta Germaniae Historica 1871 (1819)
Statistisches Amt (zur Hälfte) 1873
Nautisch-Meteorologisches Institut 1873 (1867)
Universität Straßburg 1873
Archäologisches Institut in Rom (Athen) 1874 (1829)
Zoologische Station Rovigno 1874
Venusexpedition 1875
Ausgrabungen in Olympia 1875
Kaiserliches Gesundheitsamt 1876
Wissenschaftliche Expedition nach Zentralafrika 1870
Leopoldinisch-Karolonische Akademie der Naturforscher 1878 (1652)
Zeitballstationen 1878
Zoologische Station Neapel 1879
Polarforschung 1885
Seminar für orientalische Sprachen 1887
Beitrag zum internationialen medizinischen Kongreß, Berlin 1890
Limes-Forschung 1892
Erforschung der Maul- und Klauenseuche 1897
Beitrag zu den Kosten der internationalen Erdmessung 1897
Tiefseeexpedition 1898
Botanische Zentralstelle Berlin 1898
Zentralstelle für Erdbebenforschung Straßburg 1899
Beteiligung an der internationalen Bibliographie der Naturwissenschaften 1900
Bekämpfung der Malaria 1900
Internationale Erforschung der Meere 1901
Veröffentlichung der Ergebnisse der Tiefsee-Expedition 1901
Veröffentlichung der Ergebnisse der Südpolarexpedition 1901
Internationaler Zoologischer Kongreß Berlin 1901
Beitrag für den Verein zur Erhaltung des Kunsthistorischen Instituts Florenz 1902
Internationale Seismologische Association 1903
Bekämpfung des Typhus 1903
Internationale Bibliographie der Sozialwissenschaften 1903
Bekämpfung der Tuberkulose 1903
Wissenschaftliche Luftfahrt 1903
Kongreß des internationalen statistischen Instituts 1903
Erforschung der Schlafkrankheit 1904
Wissenschaftliche Erforschung der Brustseuche bei Pferden 1904
Förderung architektonischer und ethnologischer Arbeiten in China 1905
Seismologische Station Ostafrika 1906
Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten 1906
Drachenstation (Bodensee) 1906
Karthographische Arbeiten 1906
International organisierte Luftschiffahrt 1906
Beitrag zum geographischen Observatorium Samoa 1907
Förderung der Syphilisforschung 1907
XIV. Internationaler Kongreß für Hygiene und Demographie 1907

Kongreß für historische Wissenschaften 1908
Bekämpfung der Säuglingssterblichkeit 1909
Grimmsches Deutsches Wörterbuch 1909
Deutsche Medizinschule Shanghai 1912
Wasserbausachverständiger Shanghai 1912
Deutsche Technische Schule in China 1912
Errichtung eines chemischen Labors 1912
Areologische Station Spitzbergen 1914