

KAPITEL 2 DIFFERENZIERUNG DES WISSENSCHAFTSSYSTEMS

Rudolf Stichweh

1 Soziologische Differenzierungstheorie

Für eine differenzierungstheoretische Analyse der Entstehung und Entwicklung des modernen Wissenschaftssystems scheint es sinnvoll, die in ihr zugrundegelegte *Interpretation von Differenzierungstheorie* und das *Wie der Analyse* kurz zu explizieren. Differenzierungstheorie wird in unserem Argumentationszusammenhang verstanden als ein Kernbestandteil soziologischer Tradition, der als ein solcher Schuldifferenzen teilweise übergreift, gleichzeitig aber immer nur in gegenwärtigen Begriffen formulierbar ist, so daß er für die Zwecke dieses Arguments aus der Sicht einer systemtheoretischen Soziologie rekonstruiert wird. Im Unterschied zu anderen Kapiteln dieses Buches (siehe Kapitel 1) unterstellen wir nicht, daß Differenzierungstheorie der Ergänzung durch eine Akteurtheorie bedarf, ohne daß wir deshalb meinen, Differenzierungstheorie allein könne als ein vollständiges System der Soziologie formuliert werden¹. Die Unvollständigkeit der Differenzierungstheorie als ein deskriptives und explanatives Instrumentarium wird hier aber nicht unser Thema sein. Vielmehr geht es um die Relation zwischen den Begriffen dieser Theorie und der möglichst sachgerechten und intensiven Analyse eines bestimmten Sozialsystems. Es wird die Aufgabe eines jeden Beobachters dieses Unterfangens sein, zu beurteilen, was sich auf diese Weise nicht beschreiben und nicht erklären läßt.

Einleitend und ohne daß wir an dieser Stelle die volle Beweislast für diese selbstexplikative Skizze übernehmen könnten, seien wesentliche Charakteristika soziologischer Differenzierungstheorie umrissen, die sowohl die Stabilität von Differenzierungstheorie als Teil der soziologischen Tradition erklären mögen, wie sie auch einen Analysehintergrund definieren, vor dem die dann folgenden auf ein konkretes Funktionssy-

1 Vgl. zur Komplementarität von Differenzierungstheorie und anderen soziologischen Theorien am Beispiel wissenschaftsgeschichtlicher Probleme Stichweh (1988).

stem bezogenen Untersuchungen gelesen werden können. Die wichtigste Gemeinsamkeit dieser Mehrzahl von Charakterisierungen ist, daß es um *das Vermeiden von Dichotomien* geht, die, wenn sie als Zwang zur Wahl der einen oder anderen Seite gelesen werden, die Erkenntnischancen der Soziologie übermäßig restringieren.

1. Differenzierungstheorie war immer sowohl *Theorie der Gesellschaft* wie *Theorie des Individuums*, d.h. sie eignet sich für die Bestimmung des Verhältnisses von *Person und Sozialsystem* wie für die Analyse rein *innergesellschaftlicher Entwicklungen* (interne Differenzierung der Gesellschaft). Der Vorteil ist, daß man für zwei der Grundprobleme einer jeden Soziologie dasselbe begriffliche Instrumentarium benutzen kann und insofern den Zusammenhang dieser Grundprobleme im Blick behält.

2. Differenzierungstheorie ist einerseits eine soziologische *Geschichtstheorie*, und als solche konkurriert sie - oder steht in Beziehungen der Komplementarität - mit Dialektik, Modernisierungstheorie und Evolutionstheorie. Gleichzeitig führt sie als durchgeführte historische Analyse auf eine Diagnose moderner Gesellschaften als *funktional differenzierte Sozialsysteme* und damit auf einen Befund, der die vielleicht allgemeinste und in der Forschung anschlussfähigste Aussage über *Gegenwartsgesellschaften* bietet.

3. Dort, wo andere soziologische Konzepte für *Sozialstruktur* oder *Semantik* optieren müssen, also entweder Strukturanalyse oder Wissenssoziologie sind, bezeichnen differenzierungstheoretische Begriffe wie Ausdifferenzierung oder Innendifferenzierung eine Ebene der Systembildung, die Differenzen von Semantik und Sozialstruktur übergreift und gerade deshalb deren Zusammenspiel im Prozeß der Systembildung zu analysieren erlaubt (vgl. Luhmann 1979: 449/450).

4. Differenzierungstheorie ist nicht darauf angewiesen, eine szientifische *Fremdbeschreibung* des Gesellschaftssystems zu sein²; sie kann vielmehr an Differenzen anschließen, die in Prozessen sozialer Kommunikation verwendet werden, und sie kann so die Tatsache berücksichtigen, daß Prozesse der Systembildung wesentlich durch *Selbstbeschreibungen* des Systems mittels Differenzen getragen werden. Das macht deutlich, daß jede Untersuchung über *soziale Klassifikationsschemata* und differen-

2 Auch im 'analytischen Realismus' von Parsons war sie dies nicht ausschließlich. Dieser war eben auch R e a l i s m u s.

zierungstheoretische Analysen füreinander unmittelbar relevant sind, ein Zusammenhang, der oft übersehen wird³. Ein Interesse für Klassifikationsschemata vermag im übrigen die Flexibilität differenzierungstheoretischer Analysen zu erhöhen, weil es für die *symbolische Reichweite* von Unterscheidungen sensibilisiert und damit darauf hinweist, daß Grenzziehungen schon nach relativ geringen Distanzen im sozialen Raum variieren mögen (DiMaggio 1987: 441).

5. Bemerkenswert ist auch, daß, wenn man *Struktur* und *Prozeß* als alternative Schwerpunkte sozialwissenschaftlicher Theorien beschreibt, Differenzierungstheorie keinen sichtbaren 'bias' für die eine oder andere Seite aufweist. Es gibt in ihr einerseits Begriffsangebote, wie die Unterscheidung einer Mehrzahl von *Differenzierungsformen*, die sich vor allem für die Klassifikation einer Vielzahl verschiedenartiger sozialstruktureller Arrangements zu eignen scheinen, andererseits sind Zentralbegriffe wie *Ausdifferenzierung* und *Innendifferenzierung* von der Art, daß sie sich vor allem für Analysen anbieten, die sich dafür interessieren, wie Ereignisse heterogenster Art zu einem sozialen Prozeß verknüpft werden. Es ist wichtig, zu betonen, daß letztere Begriffe *genuine Prozeßbegriffe* sind: d.h. es sich bei ihnen nicht etwa um Deskriptionen von Ereignisfolgen handelt, die über die Wahrscheinlichkeit einzelner Ereignisse in diesen Ereignisfolgen nichts auszusagen vermögen; vielmehr um Begriffe, die das Moment der *Selbstverstärkung in Prozessen* zu erklären verstehen, d.h. plausibilisieren können, inwiefern Ereignisse die Wahrscheinlichkeit von anderen Ereignissen erhöhen, mit denen sie sich zu einem Prozeß zusammenschließen⁴.

6. Wie ist Kausalität auszulegen? Wenn wir zwei Möglichkeiten unterscheiden: kausale Erklärung als *asymmetrische Relation* zwischen Explanans und Explanandum und zweitens einen *Interaktionsbegriff* von Kausalität, der davon ausgeht, daß zwischen Ursache und Wirkung nicht in der Form einer zeitlichen Priorität oder einer sachlich größeren Wirkungsfähigkeit unterschieden werden kann, ist deutlich, daß Differenzierungstheorie für diese zweite Deutung kausaler Einwirkung optieren muß und darin mit neueren Selbstverständnissen der Naturwissenschaften konform geht. Intersystemische Kausalität ist nicht das Ressort der

3 Siehe etwa den sonst bemerkenswerten Text DiMaggio (1987).

4 Siehe zum Prozeßbegriff Luhmann (1984: 482-487); Luhmann nennt diesen Prozeßtyp **m o r p h o g e n e t i s c h e P r o z e s s e**.

Differenzierungstheorie. Viel eher klärt sie die in Differenzierungsniveaus angebbaren Bedingungen dafür, daß Einflüsse zwischen Systemen möglich sind⁵. Asymmetrien im Sinne des früher/später oder vergleichsweise größerer Wirkungsfähigkeit können dann im Einzelfall vorkommen und in den Bedingungen ihrer Möglichkeit analysiert werden, sind aber kein notwendiges Implikat einer jeden Erklärungsstrategie.

7. Vielleicht sollte man abschließend die Kombinierbarkeit von Differenzierungstheorie mit anderen Theorien oder ihre Integrationskraft hinsichtlich dieser betonen. So hat sich die unabhängig von ihr entwickelte *Rollentheorie* als weitgehend in Differenzierungstheorie absorbierbar erwiesen⁶. *Schichtungs- und Klassentheorien* interessieren sich für Sachverhalte, die sich in Termini hierarchischer oder vertikaler Differenzierung als einer Differenzierungsform neben anderen Differenzierungsformen genereller und komparativ instruktiver behandeln lassen⁷. Für *Evolutionstheorien* neodarwinistischen Zuschnitts läßt sich vermuten, daß sich fruchtbare intertheoretische Relationen ergeben, weil jede Unterscheidung evolutionärer Mechanismen voraussetzen muß, daß diese realhistorisch gegeneinander differenzierbar sind und umgekehrt jeder wie auch immer beschriebene Differenzierungsprozeß sich aus der Selektion 'zufälliger' Ereignisse aufbaut. Neuere biologische oder physikalische Paradigmata wie *Autopoiesis* und *Selbstorganisation* schließlich teilen mit der Differenzierungstheorie die Eigenschaft, daß sie sich vor allem für das Problem der Autonomie von Systemen interessieren. Ihre Leistung besteht dann darin, *spezifischere* Kriterien für Autonomie anzugeben.

Eine Ablösung der Differenzierungstheorie ist nicht in Sicht. Kritiken und Gegenentwürfe, wie das gegenwärtige Nachdenken über 'Entdifferenzierung', limitieren sich selbst, weil sie etwas postulieren, was im einzelnen der Fall sein mag, aber keine alternative vollständige Beschreibung der Realität verspricht. Auf diese Weise sind Vorstellungen über Entdifferenzierung leicht einpaßbar und können nach dem Muster psychotherapeutisch gesteuerter personaler Regressionen (Tiryakian 1985: 122-127) oder charismatischer Revolutionen (Parsons 1951: 502) als das Wiedergewinnen der Potentiale für einen neuansetzenden Diffe-

5 Siehe Spencer (1973); DiMaggio (1987: 452); Stichweh (1988: 22ff).

6 Vgl. unten Abschnitt 2.4.

7 Vgl. L. Dumonts komparative Studien, zuletzt (1983; 1985).

renzierungsprozeß gedeutet werden. Eine Folgetheorie für Differenzierung wird wohl auch eher den Weg der Generalisierung wählen: so ist jederzeit denkbar, daß in der interdisziplinären Progression von Theorien eine allgemeinere Theorie über Differenzbildungen kristallisiert, die Systemdifferenzierung als einen Anwendungsfall einer Theorie der Entstehung und Handhabung von Unterscheidungen thematisieren würde (vgl. Willke 1987; Baecker 1988: 331-336).

2 Ebenen der Bildung eines Funktionssystems: Situation - Interaktion - Rolle - Organisation - Gesellschaftssystem

Am Ausgangspunkt gegenstandsbezogener Überlegungen sollte man sich noch einmal entschiedener fragen: Was eigentlich ist das Problem der Differenzierungstheorie? Darauf gibt es eine Reihe historischer Antworten, deren Klassische vermutlich die ist, die schon die Biologie des frühen 19. Jahrhunderts gibt: Differenzierungstheorie interessiert sich für den *Übergang von Homogenität zu Heterogenität*, wobei *Heterogenität* zunehmende *Spezialisierung* bis dahin gleichartiger Teile eines Ganzen und ihre intensivere *Koordination* meinte⁸. Strittig konnte dann sein, ob Homogenes, wie Spencer annahm, per se instabil ist, oder ob, wie Durkheim zu zeigen versuchte, bereits mechanische Aneinanderreihung einen eigenen *Solidaritätstyp* - also einen inneren Zusammenhalt - ergibt (Béjin 1974: 110). Von vornherein unterschied man Typen von Heterogenität. So stellt etwa K.E.v. Baer *antagonistische Differenzierung* (histologische Differenzierung) und die Entstehung *relativer Differenzen* (morphologische Differenzierung) einander gegenüber (Baer 1828: 156/157). Typenunterscheidungen in diesem Stil führen in der modernen Soziologie zur Beschreibung einer Mehrzahl von *Differenzierungsformen*. Bei diesen handelt es sich um eine Klassifikation mehrerer Arten von Heterogenität. Diese begriffliche Komplizierung zwingt dazu, das Bezugsproblem von Differenzierungstheorie abstrakter zu fassen. Die heute systematisch wohl überzeugendste Antwort ist die, Differenzierungstheorie (als soziologische Theorie) interessiert sich für die Entstehung von Differenzen im sozialen Kommunikationsge-

8 Meckel (1811: 64ff.); Baer (1828: 153-159, 206-208, 225, 263/264).

schehen, *Differenzen, denen* in einer Differenzierungsgeschichte *systembildende Bedeutung* zuwächst (Luhmann 1986).

Differenzierungstheorie ist dann eine Theorie über Prozesse der Systembildung, und wichtig ist es an dieser Stelle auch, den Begriff der Differenz ernst zu nehmen. Dieser meint in einem präzisen Sinn, daß nur mit Bezug auf beide Seiten einer Differenz - 'dies und anderes' - *Bestimmbarkeit* möglich ist. Es ist beispielsweise einem Korkenzieher an sich nicht anzusehen, ob es sich um Kunst oder einen Gebrauchsgegenstand handelt. Erst der Blick auf andere Korkenzieher und ein Kriterium der Unterscheidung (zur Not genügt: im Museum und deshalb dem Gebrauch entzogen/nicht im Museum und deshalb für Gebrauch verfügbar) erlaubt es, Kunst von anderem sozialen Geschehen abzugrenzen⁹. Für Differenzbildungen dieser Art spielt die *zeitliche Konstitution von Sozialsystemen* in der Form von Ereignissen eine wesentliche Rolle. Viele Gegenstände oder Handlungen, die, wenn man sie isoliert betrachtet, nicht zuzuordnen oder nicht zu unterscheiden sind, werden in ihrem sozialen Ort präzise bestimmbar, wenn man sie in Ereignissequenzen vor und nach dem für die Identifikation relevanten Moment einordnet. Differenzen entstehen an einem Gegenstand und in Relation zu anderen Gegenständen also durch die diskriminierende Leistung von Ereignissequenzen, aus welchen er hervorgeht und die an ihn anschließen¹⁰. Das kann für einen Gegenstand - oder für ein Ereignis - natürlich auch heißen, daß er zwei verschiedenen Ereignissequenzen zugehört, die zwei Aspekte an ihm trennen, die ihm als einzeltem Gegenstand nicht ohne weiteres anzusehen sind.

Differenzierungstheorie ist eine Theorie der Entstehung von Differenzen und der Systembildung, und das Folgende ist ein Versuch, herauszuarbeiten, was sich mit Mitteln dieser Theorie zur Entstehung und Entwicklung des modernen Wissenschaftssystems sagen läßt. Es geht also nicht darum, alles über die Wissenschaft zu sagen, was mutmaßlich

9 Identifikationen des Typs 'dies ist Kunst', 'dies ist Technik', wären dann nur relational unter Einbeziehung von Vergleichsbegriffen möglich ('dies ist Kunst und nicht Wissenschaft'). Vgl. Kuhn (1983) zum Lernen von Begriffen, die prinzipiell nur in Relation zu anderen Begriffen gehandhabt werden können. 'Lokaler Holismus' ist Kuhns Name für diesen Sachverhalt.

10 Vgl. als analoges Argument für das Verhältnis Wissenschaft/Technologie Garvey (1979: 31).

Wichtiges über sie zu sagen wäre. Es geht auch nicht darum, in einem narrativen Sinn vollständig zu sein. Andererseits wäre es ein Defekt, wenn vieles Wichtige in diesen Termini nicht erfaßt werden könnte. Insofern sind alle folgenden Aussagen in zweifacher Weise durch Evaluationen betroffen: Sie können als Aussagen richtig oder falsch sein, und zugleich sind die Triftigkeit und die Relevanz der Ergebnisse auch Prüfinstanzen für die soziologische Differenzierungstheorie.

2.1 Ebenen der Systembildung

Wenn von Ebenen der Systembildung wie Situation, Rolle, Organisation und Gesellschaftssystem die Rede ist, so sind hinsichtlich der Ausdifferenzierung eines Funktionssystems zwei Behauptungen wichtig: Ausdifferenzierung setzt eine *vollständigere* - und funktionsspezifische - *Ausbildung* jeder einzelnen dieser Ebenen voraus¹¹, und sie meint zweitens eine *zunehmende Differenzierung zwischen diesen Ebenen*. Der Begriff der Differenzierung impliziert dabei - und das war seit dem Anfang der Differenzierungstheorie nie anders gedacht - eine zunehmende Unabhängigkeit in bestimmten Hinsichten und zugleich zunehmende Koordination und Abhängigkeit in bestimmten anderen Hinsichten. Man kann stattdessen auch *Autonomie* sagen und spricht dann ein ebenen- oder systeminternes Phänomen an: die nur im Selbstbezug mögliche Emergenz eines Satzes von Operationsregeln, die die Form angeben, in der das System zukünftig noch beeinflufbar ist.

11 Da wir es nicht mit analytischer Theorie zu tun haben, werden wir immer auf Fälle treffen, die sich in einzelnen Hinsichten abweichend verhalten. Der Sinn von Theorie ist gerade, diese Sonderfälle identifizierbar zu machen und die Suche nach den Ursachen von Sonderentwicklungen zu stimulieren. In unserem Fall sind offensichtlich Funktionssysteme denkbar, die ohne Organisationen auskommen, sofern sie dennoch gesellschaftsweit integrierbar sind. So gibt es im Bereich der Intimbeziehungen offensichtlich gesellschaftsweite Codes und Semantiken und deshalb gesellschaftsweite Kontaktchancen, ohne daß in diesem Bereich - außer Organisationen der Kontaktvermittlung und therapeutischen Veranstaltungen - Organisationen bisher eine größere Bedeutung hätten erlangen können.

2.2 Situationen wahrheitsbezogener Kommunikation

Jede Aussonderung einer Sinnprovinz, eines eigenen Typus von Kommunikation beginnt mit vereinzelt Situationen, die sich irgendwie gegen weiterlaufendes Alltagsgeschehen abheben. Für die Wissenschaft sind das Situationen, in denen an einem Sachverhalt die Seite thematisch wird, daß er *weder durch Handeln* - beispielsweise Gottes - *hervorgebracht wird noch durch Handeln beeinflussbar ist* - jedenfalls in dieser Situation nicht -, und sich dann die Frage stellt, wie und wieso der Sachverhalt existiert¹². Situationen, in denen sich diese Frage aufdrängt und dann erste Erklärungen auftauchen und einen Fragebedarf temporär beruhigen, sind zunächst vereinzelt. Kehren sie wieder, entsteht ein Bedarf, genauer zu wissen, ob es sich um eine prinzipiell neue oder um eine ähnlich schon einmal vorgekommene Situation handelt. Darauf reagieren Typisierungen, die Zuordnungen von Situationen zu Erfahrungen mit früheren Situationen erlauben. Für alle Funktionssysteme ist zu vermuten, daß die *Typisierung von Situationen* die früheste Form ihrer Ausgrenzung ist.

Für ein analytisches Interesse, das sich vor allem auf die Entstehung von Funktionssystemen der modernen Gesellschaft richtet, wird schnell deutlich, daß sich die Richtung der Einwirkung längst umgekehrt hat. Sie führt nicht mehr von typisierten Situationen schrittweise zur stärkeren Ausgrenzung von Kommunikationszusammenhängen. Stattdessen wird es für fast jede Situation zur relevanten Frage, wo im Gesellschaftssystem man sich jeweils befindet. Die Identifikation des Systems, in dem man gerade kommuniziert, tritt an die Stelle elementarerer Typisierungen, die noch nicht unterstellen konnten, daß es die Wissenschaft als Sache für sich gibt. Das heißt auch - und das gilt besonders für die Wissenschaft -, daß man nicht mehr in das System hineinkommt, wenn man nicht bereits in ihm ist. Funktional unspezifische Situationen im Alltagsgeschehen, in denen Wahrheitsfragen auftauchen und als solche besprochen werden, können ihre Kommunikation nicht in das

12 Die Differenzierung gegen das Handeln Gottes war im christlichen Abendland unwahrscheinlich, so daß die Gott partiell externalisierende Frage hier lauten mußte, *n a c h w e l c h e n G e s e t z e n* ER etwas hervorgebracht hat.

Wissenschaftssystem hineinsteuern, so daß sie sich mit dem Wissen zufriedengeben müssen, das auch so verfügbar ist.

2.3 Thematisierung von Wahrheit in Interaktionssystemen

Eine Situation ist noch kein System. Sie ist der Kontext eines Ereignisses oder einer Mehrzahl von Ereignissen, und mit dem Fortschreiten von Ereignis zu Ereignis ändert sich immer auch die Situation. Gleichzeitig aber entsteht, sofern die Ereignisse sinnhaftes Handeln oder kommunikative Akte sind und da dies mindestens zwei Zentren der Selektion dieser Akte voraussetzt, ein einfaches Sozialsystem als Zusammenhang wechselseitiger Orientierung unter mindestens zwei Teilnehmern an einer Interaktion (Luhmann 1972). Ein Interaktionssystem kann situative Relevanzen - beispielsweise wahrheitsbezogene Frageinteressen - explizit zum *Thema* machen und damit gegen den Wechsel der Situation stabilisieren. Darin liegt bereits ein relativ weitgehender Schritt der Ausdifferenzierung. Momente der Situation wandern jetzt in die Umwelt des entstehenden Interaktionssystems ab, und dieses kann Themen festhalten und sogar kreieren, ohne sich diese Entscheidungen von Veränderungen in der Umwelt vorgeben zu lassen. Ein nächster Schritt ist das *Wiederaufnehmen eines Themas*, nachdem man schon einmal das Thema gewechselt hatte. Damit entsteht eine thematische Stabilität nicht nur gegen Veränderungen in der Umwelt des Interaktionssystems, sondern zugleich auch gegen die Zufälle der Themenevolution im Interaktionssystem, womit man im übrigen Freiheiten für Themenwechsel gewinnt. Erinnerungsbare oder rückrufbare Themen können dann noch einen zusätzlichen Effekt haben: Das Interesse an Wiederaufnahme des Themas kann der Auslöser für erneute Konstitution des Interaktionssystems werden, nachdem dieses - an Anwesenheit aller Beteiligten im wechselseitigen Wahrnehmungsfeld gebunden - bereits einmal aufgelöst worden war. Damit hat das Thema und die von ihm inaugurierte Sinnprovinz bereits eine Stabilität gewonnen, die die Stabilität des das Thema ursprünglich generierenden Interaktionssystems übersteigt, so daß Thema und Sinnprovinz zum eigentlichen systemischen Halt des Interaktionssystems werden. Das impliziert im übrigen auch, daß das Interaktionssystem flexibler auf das Auswechseln einzelner der an ihm beteiligten Personen reagieren kann. Es kann sich mit Hilfe von Thema und Sinnprovinz kontinuieren,

ohne hypersensibel das Hinzukommen und Weggehen einzelner Personen zu registrieren.

In dieser analytischen Skizze läßt sich die gleiche Konstellationsverschiebung beobachten, die wir oben festgestellt haben. An die Stelle eines sozialen Geschehens, das sich von Situationsdefinition zu Situationsdefinition oder von Thema zu Thema bewegt, ohne dafür viel Halt an ausdifferenzierten 'faits sociaux' zu haben - und deshalb vermutlich mit Ritualisierung reagieren muß -, tritt eine situative und interaktive Orientierung, die sich zunächst immer fragt (oder es selbstverständlich schon weiß), in welchem der Funktionssysteme man sich bewegt. Darin liegt natürlich keine Restriktion, vielmehr eine Entlastung der basalen Ebenen sozialen Geschehens. Die Informalität interpersonalen Geschehens in modernen Forschungsorganisationen dokumentiert das zum Verhalten gewordene strukturelle Faktum, daß von der Interaktionsebene her Wissenschaft nicht mehr getragen werden muß.

2.4 Rollendifferenzierung - Rollenkombinationen - Rollenkontinuität

In jeder Interaktion, die wissensbezogene Fragen thematisiert, kann eine Person durch besondere Weisheit oder Klugheit auffallen. Dieses Verhalten mag toleriert werden, und es mag sogar die an die Person gerichtete Erwartung entstehen, sie solle dieses Verhalten wiederholen. Wir haben es hier zunächst mit besonderen *Eigenschaften* einer Person zu tun und mit der Tatsache, daß der Sozialzusammenhang diese Eigenschaften rezipiert¹³. Bereits temporäre Abwesenheit dieser einen Person kann dazu führen, daß sich der Erwartungszusammenhang verselbständigt, und er sich jetzt eine andere Person sucht, die ihn stellvertretend erfüllt¹⁴. Damit ist eine soziale Rolle entstanden.

Rollenhandeln bleibt natürlich immer das Handeln von Personen. Da ältere Gesellschaften selten exklusive Spezialisierungen auf nur eine Rolle kennen, fragt sich, wie man Rollen kombinieren kann. Dafür

13 Natürlich kann auch abweichendes Verhalten auf diese Weise ausdifferenziert werden. Nur ist der Erwartungsstil dann stärker kognitiv und hat die Form der Erwartung, die Person w e r d e ihr Verhalten wiederholen.

14 Vgl. Nadel (1957: 27/28, 38/39) zu 'Akkommodation' und 'Allokation' als Prinzipien der Rollenausweisung.

gibt es zwei Möglichkeiten. Einfache Gesellschaften führen möglichst *heterogene Rollen* bei einer Person zusammen, weil sie nur so verhindern können, daß jede Differenz zwischen den Rollen kollabiert (Nadel 1957: 69/70). Hochkulturen und moderne Gesellschaften tendieren dazu, *der Sache nach verwandte Rollen* zu kombinieren, da nur unter dieser Prämisse Rollenkombination und steigende Leistungsanforderungen miteinander kompatibel sind. Daß die Kombination verwandter Rollen jetzt möglich ist, hat seinen Grund darin, daß die Differenz zwischen den Rollen nicht mehr von der Rollenebene allein getragen werden muß, vielmehr von rudimentär ausgebildeten höheren Systemebenen rückwirkend stabilisiert wird.

Für die europäische Wissenschaftsgeschichte ist charakteristisch, daß sie *exklusive Rollen für ausschließlich wissenschaftliche Tätigkeit* bis ins 20. Jahrhundert hinein äußerst selten kennt¹⁵. Vielleicht noch überraschender ist, daß die Wissenschaft die Umstellung auf eine auch auf der Rollenebene nahezu exklusive disziplinäre Differenzierung vollzogen hat, ohne deshalb die Rollenverbindungen von Wissenschaft mit außerwissenschaftlichen Tätigkeitsbereichen aufzulösen. Dies wird im folgenden ein wesentliches Erklärungsproblem sein und kann nicht allein durch eine Analyse der Rollenebene verständlich werden - schon deshalb nicht, weil die Ausweisung und Differenzierung wissenschaftlicher Rollen sehr schnell vorwiegend in Organisationen erfolgt. Deshalb beschränken wir uns hier auf ein vorgelagertes Moment: einen Überblick einiger *Prinzipien gleichzeitiger oder sequentieller Rolleninhaberschaft*. Dabei wird der transitorische Status der Übernahme wissenschaftlicher Rollen in der Vormoderne deutlich und zugleich die *Bedeutung kontinuierlicher Rolleninhaberschaft für die Entstehung moderner Wissenschaft*.

Vielleicht kann man drei Prinzipien der Organisation von Rolleninhaberschaft unterscheiden, die wiederum auf verschiedene Weise miteinander kombinierbar sind: 1. Wissenschaftliche Rollen als *Übergangspositionen* in professionelle Rollen; 2. *Hierarchisierung* wissenschaftlicher Rollen; 3. *Kumulation* wissenschaftlicher und nichtwissenschaftlicher

15 Eine auf den Rollenbegriff zentrierte historische Soziologie der Wissenschaft, wie sie vor allem Ben-David entwickelt hat (Ben-David 1971), konnte diesem Sachverhalt nicht angemessen Rechnung tragen, wie sie überhaupt den Rollenbegriff dadurch überlastet, daß sie ihn praktisch auf allen hier unterschiedenen Systemebenen einsetzt.

Rollen. 1. Der klassische - zudem bis ans Ende des 19. Jahrhunderts existierende - Fall einer akademisch-gelehrten Rolle, die primär als Überleitungsposition in eine professionelle (klerikale/administrative/erzieherische/juristische) Tätigkeit fungierte, waren die 'fellowships' englischer Colleges (Engel 1983: 257-264). Diese waren in dieser Funktion mit Residenzpflicht im College schwer vereinbar, und es konnte ausgesprochen unklug sein, sich im College zu sehr mit akademischen Tätigkeiten ('tutorials') zu binden¹⁶. Analoga zu dieser Konstellation gibt es in allen europäischen Ländern und für alle gelehrten Wissenssysteme: kastilische Rechtsprofessuren, die zeitweise im 17. Jahrhundert ein- bis zweimal im Jahr neu besetzt werden mußten, weil ihre Inhaber in staatliche/kirchliche Stellen wechselten (Kagan 1974: 381); Hallesche Mediziner, die sich als Leibärzte in Berlin abwechselten (Schulze 1741); Ordensgeistliche als akademische Lehrer, die ihr Orden mehrfach in wenigen Jahren über große Distanzen versetzte und dann ganz in das Innere des Ordens absorbierte. 2. Das Phänomen des Rollenwechsels als Aufstieg in einer Hierarchie der Fächer in einer Fakultät oder gar als Wechsel der Fakultät ist gut bekannt und wird in deutschen Universitäten erst im 18. Jahrhundert schrittweise unzulässig¹⁷. Dasselbe Phänomen des Aufrückens in eine als gehoben wahrgenommene Zuständigkeit gibt es in den europäischen Akademien des 18. Jahrhunderts. Ähnlich praktizierten es die geistlichen Orden mit ihren jungen Lehrern, die die Fächer lehrten, die sie gerade studiert hatten, parallel dazu weiter studierten und anschließend die jetzt angeeigneten Fächer lehrten. 3. Schließlich existiert die Möglichkeit der Kumulation - d.h. des Nichtabtretens bisheriger Rollen bei Annahme einer neuen Rolle, und man kann Kumulation in der Form von 1 oder 2 oder als eine Kombination der beiden praktizieren. Solange jede einzelne Rolle bescheiden dotiert ist, kann man Karriere nur als Rollenakkumulation leben, und das spielt in Deutschland noch im 19. Jahrhundert eine große Rolle; nur daß man jetzt ausschließlich Rollen in akademischen Einrichtungen kombiniert und dies verschiedene Einrichtungen sein müssen, so daß

16 Die Reformpolemik des 19. Jahrhunderts wußte dann schon nicht mehr, daß es der *S i n n* einer 'fellowship' war, zeitweise eine Sinekure zu gewähren.

17 Vgl. Hufbauer (1970: 55e) mit zeitgenössischen Begründungen: Verbesserung der Qualität der Ausbildung (Würzburg 1734); der gelehrte Arzt könne nicht in allen Teilen der Medizin gleiche Geschicklichkeit besitzen (Königsberg 1737).

in derselben Einrichtung niemand mehr als eine Rolle (i.e. Lehrposition) besetzt (vgl. Stichweh 1984: 33/34).

2.5 Organisationen

Wissenschaft nimmt die Form einer Organisation an, wenn sie in einer Schule gelehrt wird. Daß Lehre sich in dieser Form vollzieht, ist keine wahrheitsinhärente Sachnotwendigkeit. Die Lehrer können natürlich auch auf den Brücken von Paris stehen, ohne sich zu einer Organisation zusammenzuschließen. Es wäre in historischer Forschung zu klären, ob der Grund für die Bildung einer Organisation vielleicht immer ein dem szientifischen Wissen externer ist: das Organisations- und Lehrinteresse eines religiösen Ordens oder das Interesse der Lehrer an der Abwehr eines solchen Durchgriffs¹⁸. Vermutlich sind aber auch *Bücher* als Grund der Organisationsbildung wichtig. Diese sind die einzige für gelehrte Wahrheitssuche erforderliche Technologie, und sie können unbegrenzt teuer und unerhältlich sein. Bis in die Gegenwart kann man das wissenschaftliche Niveau einer Universität erstaunlich gut prognostizieren, wenn man die Bücher in ihrer Bibliothek zählt und errechnet, wie viele es für jedes Universitätsmitglied sind (Carter 1966: 114/115; Gross & Grambsch 1968: 56/57).

Von wem auch immer Schulen und Universitäten als Organisationen eingerichtet werden, sie sind jedenfalls in ihrem inneren Sinn noch durch etwas anderes als durch Wissenschaft bestimmt. Lehre ist nicht einfach Kontinuierung der Wissenschaft durch Weitergabe an die nächste Generation; sie hat zunächst einmal mit der *Erziehung von Personen* zu tun, und für letzteres interessieren sich Religion und Politik nicht weniger als die Wissenschaft und der Adel und schließlich die Analytiker einer im Haus oder später in der Gesamtgesellschaft stattfindenden Ökonomie.

Daß eine primär in Erziehungsorganisationen angesiedelte Gelehrsamkeit oder Wissenschaft diese *Pluralität externer Einflüsse* in der Frühmoderne nicht ausgrenzen konnte, ist manchmal als ihre Schwäche gesehen worden. Man kann aber auch die Fähigkeit gelehrter Erziehung betonen,

¹⁸ Es wird daran die differenzierungsgeschichtliche Zentralität eines Begriffs wie 'Akademische Freiheit' deutlich. Siehe vorläufig Stichweh (1987).

sich auf der Organisationsebene mit vielem anderen zu verbinden und auf diese Weise in der Rollenausstattung zu wachsen. Das Prestige der Universität des Mittelalters hatte ja damit zu tun, daß diese ein heroischer Versuch der Kreation weniger intellektueller Zentren war, was dann beeindruckende Raten internationaler Migration erzeugte. In der Frühmoderne tritt an die Stelle dieses internationalen Netzwerks intellektueller Zentren erstmals im Bereich gelehrter sekundärer und tertiärer Erziehung eine sowohl flächendeckende wie die wichtigen Standes- und Berufskategorien einbeziehende Organisation, die, weil sie viel inklusiver war, auch institutionell viel wahlloser sein mußte. Wie in jedem verdichteten Netzwerk treten Verluste an Kosmopolitismus und personaler Migration auf. Nebeneinander stehen jetzt verschiedene Typen von Institutionen gelehrter Erziehung: Universitäten, Kollegien (meist in geistlicher Hand), Ritterakademien und andere Adelsschulen, Fürstenschulen oder 'public schools', akademische und andere Gymnasien, erste technische Schulen wie Chirurgenkollegien und Bergakademien. Diese institutionelle Pluralität entsteht, ohne daß deutlich differente Funktionszuweisungen erkennbar würden oder Status- und Alterskategorien von Schülern einigermaßen geschieden wären.

Bemerkenswert ist nun, daß das *Curriculum* dasselbe bleibt und vielleicht nicht wissenschaftlich modern ist, aber keine Spuren von Provinzialisierung oder enger Verwendungseinpassung zeigt. Gerade die zögernde Rezeption neuer Wissensbestände in die gelehrten Erziehungsinstitutionen des frühmodernen Europa hat andererseits die Implikation, daß man an einem Curriculum (Latein, Griechisch, Grammatik, Rhetorik, Dialektik, aristotelische Philosophie) festhalten muß, das schon allein deshalb nur als universalistisches möglich ist, weil es auf konkrete Handlungs- und Verwendungskontexte hin nicht ausgelegt werden kann. Die akademischen Erziehungsinstitutionen versammeln auf diese Weise eine enorme Masse an gelehrtem Personal, das sie auf eine universalistische Tradition verpflichten, das als Personal aber für die Wissenschaft gewissermaßen *latent* ist, weil nur selten jemand aus dieser Personalmasse wissenschaftliche Neuheit suchend in die Tradition eingreift und sie umformt.

Diese Latenz des gelehrten Personals oder die kausale Ineffektivität des feststellbaren Rollenwachstums für eine Beschleunigung des Fortschritts der Wissenschaft hat offensichtlich auch damit zu tun, daß wir hier zunächst *organisatorische Pluralisierung* beobachten. Die einzelnen Organisationen bleiben sehr klein (ca. 20 Professuren für

eine deutsche Universität am Anfang des 18. Jahrhunderts, wobei die Zahl der Professoren als Folge von Kumulation kleiner sein kann), und damit entfällt jeder Impuls für neue oder spezialisierte Lehrstühle. Auch dort, wo eine neue Spezialisierung sich der Sache nach aufdrängt und allgemein gewünscht wird, fehlt in der Regel die Möglichkeit, eine neue Rolle zu schaffen, und die neue Lehrthematik wird dann allenfalls als Annex einem alten Gebiet angehängt.

Der Nachteil mangelnder organisatorischer Größe selegiert auch gegen die andere relevante wissenschaftliche Organisation des späten 17. und dann vor allem 18. Jahrhunderts, die *wissenschaftliche Akademie*, die - soweit sie tatsächlich Berufsrollen für Wissenschaftler hervorbrachte -, meist Zentralakademie eines Landes war (Turin, Paris, Berlin, München, St. Petersburg, Stockholm). Ähnlich wie die Universität eine Synthese aus gelehrtem Wissen, Erziehungsleistungen und der Berücksichtigung verschiedener nachfragender Umwelten institutionalisierte, war auch die Akademie eine Synthese aus relativ spezieller und forschungsähnlicher wissenschaftlicher Tätigkeit und zentralisierten Leistungen politischer Beratung und technischer Bewertung. Offensichtlich war dies eine Leistungsnachfrage, deren Expansionsmöglichkeiten deutlich begrenzt blieben. Selbst wenn die Akademie eine ziemlich spezialisierte Rolle für einen Wissenschaftler schuf, so war dies eben nur *eine Rolle in einem Land*, und der betreffende Wissenschaftler hatte Akademikerkollegen, deren Spezialisierungen wieder ganz andere waren.

Ein sich innerorganisatorischem Wachstum verdankender Strukturbruch der Wissenschaft war unter diesen Umständen nur von der Universität her zu erwarten. Er vollzieht sich in Europa zuerst in Deutschland und eigentlich in relativ kleinen Schritten. Da ist zunächst Göttingen seit 1734, das eine großzügigere Dotation der Lehrstühle, ein schrittweises Aufhören von Hierarchisierung und Kumulation der Lehrstühle und eine größere absolute Zahl von Lehrstühlen umsetzt in eine namentlich im historisch-politischen Wissenschaftsbereich enorme Zunahme von spezialisierten und innovativen Lehrstuhldesignationen. Die Sogwirkung dieser Innovation im katholischen und protestantischen Deutschland und auch die Aufmerksamkeit des europäischen Auslandes ist beträchtlich. Es folgt dann die Periode des Umbruchs 1795 - 1815, die die Zahl der Universitäten von 39 auf 20 verringert und damit den größeren territorialen Einheiten entsprechende größere Organisationen schafft. Das schnellere Wachstum des 19. Jahrhunderts schließt sich an.

Bemerkenswert ist zunächst, in wie geringen *Größenordnungen* dies beginnt und sich vollzieht. Das fiel auch Zeitgenossen auf. So ermahnt 1782 ein Beobachter in einem fingierten Gespräch einen Universitätskurator, der an der Regierbarkeit seiner Universität verzweifelt, er habe es doch nur mit 30 bis 40 Professoren zu tun, während Preußen eine Armee aus 200 000 Mann auf einen Wink "wie eine in Nürnberg verfertigte Maschine" bewege (Boell 1782: 18/19). Göttingen ist vermutlich gemeint, und man kann sich die Größenordnung noch einmal an dessen Beispiel vergegenwärtigen. Es gibt dort 1765 30 Ordinarien, 1788 sind es 34, 1820 36 und 1838 39, und Göttingen verzeichnet nur bei den Privatdozenten mit knapp einer Vervierfachung im selben Zeitraum (11 auf 40) ein deutlicheres Wachstum¹⁹. Das weist darauf hin, daß, so wichtig universitäres Wachstum ist, sich die durch Wachstum angestoßenen universitären Möglichkeiten doch in vielem rezeptiv zu Entwicklungen verhalten, die sich auf anderen Systemebenen abspielen, die andererseits aber wieder von der *organisatorischen Zentralität* der Universität abhängen.

Vielleicht ist es an dieser Stelle instruktiv, sich vergleichend die extensivste noch relevante Größe anzusehen: *das gelehrte Publikum* - für das in Deutschland lange galt, daß man sich ein Leben lang als ihm zugehörig empfand. Eine Universität wie Göttingen mit einer Frequenz von 800-1000 Studenten und einer geschätzten Verweildauer von zwei bis zweieinhalb Jahren bildete in zehn Jahren ca. 4000 Studenten aus. Für den deutsch-österreichischen Sprachraum kann man schon für 1750 bei einer männlichen Gesamtbevölkerung von 8 Millionen (über 18 J.) eine Zahl von 100 000 Personen schätzen (Hufbauer 1970: 26c), die eine gewisse Zeit auf einer Universität verbracht haben, und man hat damit die Population im Blick, die für die hier und im folgenden betrachteten Entwicklungen in manchen Hinsichten eine relevante Größe ist.

Das hier sichtbar werdende Erklärungsproblem: warum eine Institution wie die Universität - die einerseits Wachstumschancen bot, die in anderen Organisationstypen undenkbar waren, andererseits in absoluten Zahlen doch sehr klein war -, einen Umbruch in Richtung auf systemförmige Ausdifferenzierung der Wissenschaft induzieren konnte, wird besser auflösbar, wenn man noch einmal die anderen - neu hinzugekom-

19 Die Zahl der Extraordinarien stagniert (Stichweh 1984, 72).

menen - gelehrten Erziehungsinstitutionen der Frühmoderne anschaut. Diese standen zunächst in einer unkoordinierten Vielfalt neben der Universität. Deutliche Unterscheidungen und differente Funktionszuweisungen waren abwesend. Diese Organisationen verschwinden am Ende des 18. oder Anfang des 19. Jahrhunderts bekanntlich nicht, wenn auch die Auflösung von Institutionen vorkommt, wie die der Jesuitenkollegien²⁰. Auch in dieser Hinsicht vollzieht sich der entscheidende Schritt in Deutschland. Während man in Frankreich nach Napoleon mit der 'Université de France' das gesamte Erziehungswesen sekundarisiert, zeichnet man in Deutschland (mit Abitur und Typenunterscheidungen) eine entschiedene Trennungslinie zwischen Sekundär- und Tertiärerziehung. Die *Zuordnung der ganzen heterogenen Organisationsvielfalt der Frühmoderne zu dem neuen ausdifferenzierten Bereich der Sekundärerziehung* entlastet die Universität vom Gesamt sekundärer Erziehungsaufgaben. Das jetzt ausdifferenzierte Sekundärschulwesen liefert der Universität nach einer Übergangszeit eine unvergleichlich besser vorgebildete Population zu und setzt auf diese Weise die Universität frei für eine entschiedene *Verwissenschaftlichung des gesamten Ausbildungsgeschehens*, die der eigentliche Grund wird für ihre überraschende wissenschaftsgeschichtliche Relevanz bei zwar wachsender, aber nur langsam wachsender Organisationsgröße. Die Ausdifferenzierung und Abgrenzung, Reform und Aufstufung der Sekundärerziehung ist also in mancher Hinsicht das eigentliche Geheimnis des durch die Universität inaugurierten wissenschaftsgeschichtlichen Umbruchs - und auch das ist ein Zusammenhang, den man schon in Göttingen kannte und den dort Heyne sah und als Schulreformer teilweise praktisch vorbereitete (vgl. Schindel 1980).

Die *wissenschaftliche Universität* steht, wie wir im folgenden sehen

20 Auch hier ist die Kontinuität in vielem bemerkenswert, da viele Kollegien unverändert - sogar mit demselben Personal, d.h. mit jetzt dem Weltklerus zugehörigen Ex-Jesuiten - weitergeführt wurden. Dennoch ist die Frage interessant, welche kausale Bedeutung der Auflösung des Jesuitenordens als einem mächtigen 'entrenched interest' für die Möglichkeit von Erziehungs- und Wissenschaftsreformen im späten 18. Jahrhundert zukommt. Alternativ kann man vermuten, daß die Tatsache, daß es überhaupt möglich war, den Orden aufzulösen, dessen progressiven Bedeutungsverlust im 18. Jahrhundert indiziert und die Auflösung insofern nur Symptom und nicht Auslöseursache ist.

werden, erst am Anfang des organisatorischen Wachstums und der organisatorischen Pluralisierung der Wissenschaft, wenn sie andererseits auch bis in die Gegenwart die wichtigste rollenförmige und organisatorische Infrastruktur der Wissenschaft bleibt. Sie bietet historisch erstmals hinreichende Bedingungen für die *Emergenz, Stabilisierung und Ausdifferenzierung zusätzlicher Systemebenen im Wissenschaftssystem*, so daß es zunächst wichtig scheint, diese weiteren Systemebenen zu skizzieren.

2.6 'Scientific Communities'

'Scientific communities' sind wissenschaftliche Kommunikationszusammenhänge, die sich selbst weder über Anwesenheit (Interaktionssysteme) noch über Mitgliedschaft (Organisationen) hinreichend bestimmen können. Noch die Akademie des 18. Jahrhunderts war ein Versuch, mit diesen beiden Systemebenen im Wissenschaftssystem auszukommen, indem sie wissenschaftliche Kommunikation an die Form der Arbeitssitzung ihrer ordentlichen Mitglieder band und die externe wissenschaftliche Welt über Korrespondenten/außerordentliche Mitglieder - also im Mitgliedschaftsstatus - integrierte und den Kommunikationen dieser externen Mitglieder mittels Verlesung in der Arbeitssitzung eine virtuelle Anwesenheit sicherte.

'Scientific communities' führen ein neues Prinzip der Systembildung in wissenschaftliche Kommunikation ein: sie werden zusammengehalten über *Antizipierbarkeit der Reaktionen konkreter anderer Partizipanten am Kommunikationszusammenhang*. Das setzt - nur dann handelt es sich um eine 'community' - *Namen und Personenkonstrukte* (Konstruktionen ihrer individuellen kognitiven Identität) hinsichtlich der anderen Partizipanten voraus, Konstrukte, die durch eine Vergangenheit gemeinsamer Anwesenheit in Interaktionssystemen oder gemeinsamer Mitgliedschaft in Organisationen zweifellos erleichtert werden, aber auch ohne diese möglich sind. Während Briefzirkel des 17. Jahrhunderts um Figuren wie Henry Oldenbourg und Marin Mersenne noch davon abhängen, daß die in solchen Konstrukten enthaltene Information zentralisiert verfügbar ist und die Zentralfigur auf der Basis dieses Wissens die Verteilung von Informationen steuert²¹, können 'scientific communities'

21 Zu Briefwechsel im 17. und 18. Jahrhundert Taton (1975).

auch als lockerere Netzwerke existieren, in denen jeder die Reaktionen nur einiger anderer antizipiert und diese das für wiederum andere Personen tun. Antizipierbarkeit meint natürlich nur, daß Kommunikationen auf Reaktionen, die sie antizipieren, ihrerseits vorgreifend reagieren und dann nur noch mitgeteilt werden, um sich an der Differenz zwischen erwarteter und eingetretener Reaktion orientieren zu können.

Wie aber kann man 'scientific communities' kommunikativ zusammenhalten? Welche Formen der Mitteilung kommen dafür in Frage, und reflektieren sie als Formen die Struktur einer 'scientific community'? Noch im 18. Jahrhundert geschieht Kommunikation vielfach mittels Briefen von Gelehrten an andere Gelehrte, wobei die Empfänger diese manchmal an Dritte weiterreichen oder von vornherein nur als technisch leichter erreichbare Zwischenträger fungieren²². Neben der Möglichkeit der Briefkommunikation gibt es wissenschaftliche Publikationsmöglichkeiten, unter denen die verschiedenen Akademiejournalle die bei weitem angesehenste sind. Übergabe des Textes an eines dieser Journale aber ist eine Übergabe an ein anderes Sozialsystem - das der Akademie als Organisation. Die Publikationschance hängt jetzt von den Mitgliedschaftsregeln der Akademie ab: läßt diese nur Mitglieder zur Publikation zu; gibt es ein eigenes Zweitjournal für akademieexterne Gelehrte; erhalten Nichtmitglieder über ein als Patron fungierendes Mitglied eine Möglichkeit indirekten Zugangs? Als Patrone kommen idealiter natürlich Mitglieder der eigenen 'community' in Frage, so daß auf diese Weise die beiden differenten Bezugskontexte - 'scientific community' und die von der Akademie verwalteten Publikationsmöglichkeiten - miteinander verbindbar werden.

Unter diesen Prämissen sind 'scientific communities' Gelegenheitsvergesellschaftungen, Episoden intensiver Kommunikation, aber nicht dauerhaft aus der Organisationsebene und der Dominanz lokaler Kontakte herauslösbar. Erst zwei institutionelle Innovationen des späten 18., frühen 19. Jahrhunderts verändern diese Situation. Die Umformung und wissenschaftliche Aufstufung der Universitäten haben wir oben

22 Beeindruckend an Briefwechseln des 18. Jahrhunderts ist, wie sehr diese wiederum vor allem über technische Probleme des Briefverkehrs gehen - siehe den Briefwechsel Nollet-Jallabert (Benguigui: 1984). Zu eigenen Postnetzen akademischer Institutionen und deren Verfall in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts vgl. Maillard (1979).

diskutiert. Sie hat gerade in Deutschland angesichts einer Pluralität relevanter Orte und Universitäten definitiv die Implikation, daß man das kommunikative Bezugssystem nicht mehr lokal festmachen kann. Die Genese der wissenschaftlichen Fachzeitschrift kommt als zweite Innovation hinzu. Sie ist relativ präzise auf die Jahre um 1780 datierbar und kennt französische, deutsche und etwas später englische Beispiele²³. Wichtig ist an ihr in der Sicht unserer Analyse, daß sie den Zugang zu Publikationsmöglichkeiten als Kommunikationschancen definitiv von irgendwelchen Mitgliedschaftsbedingungen ablöst. Die Grenzen des aktiven Publikums einer Fachzeitschrift werden jetzt mit den Grenzen einer 'scientific community' koextensiv. Gerade die frühen Fälle der Fachzeitschrift dokumentieren mit den in ihnen nicht unüblichen Residua der Briefform, Reisenotizen und relativ personnah gehaltenen Bezugnahmen auf andere Teilnehmer, daß es hier wesentlich auch um die Organisation eines Sozialzusammenhanges oder einer 'Gefühlsgemeinschaft' geht. Gleichzeitig signalisiert die Periodizität der Erscheinungsweise, daß der Diskurs einer 'community' der Zeit nach unbegrenzt ist und man in ihn jederzeit eintreten kann.

2.7 Disziplinen

Die Fachzeitschrift als die neue Form gesellschaftsweit verbreiteter wissenschaftlicher Kommunikation tauscht die in ihr der Möglichkeit nach gegebene Unbegrenztheit in sozialer und zeitlicher Hinsicht gegen strenge *sachliche Limitationen* ein. Jeder kann in ihr zu jedem Zeitpunkt publizieren (und die wichtigen Journale erscheinen heute wöchentlich oder vierzehntägig), aber er kann dort nicht zu jedem Thema schreiben. Während man sich eine 'scientific community' durchaus auch über heterogene Themeninteressen integriert vorstellen kann, entstehen mit der Fachzeitschrift als kommunikativem Instrument und als Folge des quantitativen Wachstums des für Kommunikationen verfügbaren Personals jetzt Kommunikationszusammenhänge, die sich ausschließlich thematisch binden. Die Fähigkeit zum problemgenauen - oder sachnahen - Anschließen an vorherige Kommunikationen anderer ist dann das Kriterium, das den sozialen Ort jeder wissenschaftlichen Kommunikation

23 Siehe Stichweh (1984: Kap. VI, insb. 419ff).

selegiert. Man kann sich unmittelbar vorstellen, welchen Zuwachs an *interpersonaler Abstraktheit* diese Kommunikationszusammenhänge mit sich bringen. Der angemessenste Name für sie ist der der wissenschaftlichen Disziplin²⁴. Von der wissenschaftlichen Disziplin als Systemebene aus gesehen, werden Universitäten und andere Wissenschaftsorganisationen zu ihrer *dominanten rollenförmigen Infrastruktur* und die selbstverständlich fortexistierenden und an Bedeutung gewinnenden 'scientific communities' werden zur *affektiven Infrastruktur* der Wissenschaft. Dabei meint Affektivität jedes Moment der nichtrationalen Integration der Wissenschaft²⁵. All das, was in der Wissenschaft nicht als propositionaler Gehalt aussagbar, nicht lehrbar, nicht legitimierbar, nur über Personen formulierbar oder als Motiv nicht öffentlich darstellbar ist, wird in die Form der 'community' gebracht. Während Disziplinen nur noch Kommunikationen miteinander verbinden, entfaltet sich in 'scientific communities' die interpersonale Kultur der Wissenschaft. Das heißt nicht, daß Disziplinen das kulturelle Moment - im Sinne einer Überschreitung des exakt Aussagbaren und exakt Begründbaren - fehlt. Aber dies hat bei ihnen überhaupt nicht die Form der Interpersonalität, existiert vielmehr in Formen wie disziplinärer Tradition oder in disziplinären Weltbildern, die die universalistischen Ansprüche disziplinärer Erklärungsschemata auf die Grenzen ihrer Belastbarkeit prüfen.

2.8 Wissenschaftsklassen

Disziplinen identifizieren sich mit Hilfe von Problemstellungen und erzeugen auf diese Weise zunehmende Heterogenität in der Wissenschaft. Gibt es unterhalb der Ebene des Wahrheitscodes noch abstraktere und die Form der *Systembildung* annehmende Prämissen für die Integration dieser Heterogenität? Organisatorisch fungierten die klassischen Fakultäten als Prinzipien der Einreihung von *Lehrfächern*, später dann auch *wissenschaftlicher Disziplinen*. Für die Mehrzahl der neuen wissenschaftlichen Disziplinen hieß dies, daß sie als Teil der Philosophie interpretierbar waren. Bemerkenswert ist, daß sich seit der zweiten

24 Siehe ausführlich Stichweh (1984; 1988a).

25 Vgl. zum Verhältnis von Affektivität und Nichtrationalität Parsons (1978: 329 et passim).

Hälfte des 19. Jahrhunderts eine zusätzliche Weise der Gruppierung wissenschaftlicher Disziplinen herausgebildet hat, die sich der Unterscheidung von *Natur-, Geistes- und Sozialwissenschaften* bedient²⁶. Eine Vielzahl von Organisationen der Verwaltung und Förderung der Wissenschaft stützen sich mittlerweile auf diese Unterscheidungen; wichtiger aber ist, daß wir es hier vermutlich mit realen Sozialsystemen zu tun haben: sehr lose organisierten kommunikativen Zusammenhängen, in denen man sich zur Bestimmung des Sinns, der Methode und der Legitimation des eigenen wissenschaftlichen Tuns des abgrenzenden Blicks auf die jeweils zwei anderen Disziplinklassen bedient und natürlich der selbstidentifizierenden Selbstapplikation des Titels der eigenen Disziplinklasse.

2.9 Wissenschaftssystem

Wir haben in einem ersten Überblick verschiedene Ebenen oder Stufen des Aufbaus des modernen Wissenschaftssystems präsentiert. Nicht alle dieser Ebenen kennen eine *selbständige Ausbildung*. So gibt es in der Gegenwart praktisch keine wissenschaftlichen Rollen außerhalb von Organisationen, also kaum noch Amateure, Privatgelehrte und wissenschaftliche Publizisten, wenn auch die zunehmende Arbeitslosigkeit unter Wissenschaftlern gerade für die Bundesrepublik eine gewisse Veränderung bringen wird²⁷. Nur wenige dieser Ebenen besitzen ein eigenes *Prinzip der Systembildung*. Letzteres gilt zweifellos für Interaktionen (Anwesenheit), Organisationen (Mitgliedschaft) und für die über kommunikative Erreichbarkeit zusammengehaltenen Systembildungen auf der Ebene des Funktionssystems (Disziplinen, Wissenschaftsklassen) (Luhmann 1975). 'Scientific communities' sind ein Sonderfall. Sie ähneln in manchem dem, was die Soziologie als *Gruppe* beschreibt, ruhen auf einem gewissen Grad interpersonaler Kenntnis auf, können unter Bedin-

26 Wissenschaftsgeschichte und -soziologie haben sich für die Ausdifferenzierung von Disziplinklassen bisher kaum interessiert. Siehe aber als Analyse der Ausdifferenzierung der 'humanities' in den USA (1920-1940) Veysey (1979: insb. 55-57).

27 Die deutsche Tradition integriert den Privatgelehrten als *Privatdozenten* (oder Honorarprofessor) in die Universität, und eine Wiederbelebung der ersten dieser beiden Rollen ist wahrzunehmen.

gungen weltgesellschaftlich organisierter Wissenschaft aber überhaupt nicht auf Anwesenheit anderer Beteiligter rechnen, obwohl es andererseits bestimmte Kongresse geben mag, bei denen Nichtanwesenheit auffällt und themafähig wird²⁸.

Historische und systematische Ordnung fallen in diesem Ebenenaufbau weitgehend zusammen. Ausbildung und Differenzierung der einzelnen Ebenen setzen als Prämisse immer eine oberste Systemreferenz - die des Wissenschaftssystems - voraus, das einerseits innere Umwelt allen wissenschaftlichen Geschehens ist, andererseits mit allen Prozessen der Struktur- und Systembildung im System sich seinerseits stärker aus seiner nichtwissenschaftlichen Umwelt herauslöst. Mit der Zunahme der Zahl seiner Ebenen und mit deren interner Differenzierung expandiert das Wissenschaftssystem, so daß es für jedes einzelne wissenschaftliche Geschehen wie ein Horizont fungiert, der sich beim Versuch der Annäherung entfernt. Letzteres gilt natürlich nur, solange das betreffende wissenschaftliche Geschehen fraglos der Wissenschaft zugehört und sich im Verhältnis zur Extension des Systems bestimmen will. Steht der wissenschaftliche Charakter von Handlungen/Kommunikationen selbst in Frage, so fungiert das Wissenschaftssystem als Grenze und kennt sowohl kontinuierliche Zonen des Übergangs wie scharfe Diskontinua. Man muß - nicht mehr eigentlich der Differenzierungstheorie zugehörige - Fragen nach *Codierung*, *Selbstreferentialität* und *Autopoiesis* des Systems stellen (vgl. Stichweh 1987a), um genauer sehen zu können, wie auch in zunächst unübersichtlichen Grenzzonen das System präzise Distinktionen trifft.

3 Ausdifferenzierung - Das Wissenschaftssystem und die Funktionsysteme in seiner Umwelt

Systemaufbau durch Differenzierung einer Mehrzahl von Systemebenen war das Thema der bisherigen Überlegungen. Dieser morphogenetische Prozeß vollzieht sich nicht allein im Wissenschaftssystem, er kreuzt sich vielmehr mit einer Mehrzahl analoger Prozesse in anderen entste-

28 Siehe einen über *W a h r n e h m b a r k e i t v o n A b w e s e n h e i t* formulierten soziologischen Begriff der Gruppe, Tyrell (1983).

henden Funktionssystemen und verhält sich zu diesen als Prozeß der *Ausdifferenzierung des Wissenschaftssystems*. Im Verhältnis des Wissenschaftssystems zu jedem der relevanten Systeme seiner Umwelt stellt sich eine Relation von Unabhängigkeiten und neuen Abhängigkeiten ein, die erstens in historischer Perspektive für bestimmte Entwicklungsphasen des Wissenschaftssystems von besonderer Instruktivität ist und zweitens - systematisch gesehen - strukturelle Ablagerungen in den beiden jeweils beteiligten Systemen hinterläßt²⁹.

3.1 Erziehung

Die enge Verbindung, die Erziehung und Wissenschaft auf der Organisationsebene - d.h. in Schule und vor allem Universität - in der europäischen Tradition eingehen, haben wir oben bereits diskutiert. Die definitive Differenzierung des Sekundärschulwesens von einer danach für weitreichende Verwissenschaftlichung verfügbaren Hochschulerziehung hat offensichtlich auch in der Wissenschaftsgeschichte einen Strukturumbau induziert. Die radikalste oder avantgardistischste Formulierung, die diesen Zusammenhang von Erziehung und Wissenschaft gefunden hat, ist das *Postulat einer Einheit von Forschung und Lehre*. Dieses Postulat kombiniert zwei je für sich bereits unwahrscheinliche Vorstellungen. Während die Wissenschaft der Frühmoderne sich als ganz vom *Interesse an Strukturerhaltung* bestimmt sah, liegt im Forschungsbegriff, der ein semantisches Korrelat der Transformationen der deutschen Universität ist, eine radikale Umorientierung auf den *Prozeßaspekt der Wissenschaft* und auf die Vorstellung, daß jedes strukturelle Moment der Wissenschaft jederzeit prozessual wieder problematisiert und aufgelöst werden kann und sogar sollte³⁰. Die zweite Unwahrscheinlichkeit war die, daß Lehre auf derart instabilisierten Wahrheiten aufrufen sollte, also gedacht wurde als *Teilnahme am Prozeß der Wissenschaft* und nicht etwa als Sozialisation in die strukturell gesicherten Resultate. Bemerkenswert ist, daß fast zweihundert Jahre nach dieser Erfindung

29 Vgl. als Analyse der Entwicklung der europäischen Universitäten mit einer solchen auf eine Sequenz von System/Umwelt-Beziehungen zentrierten Perspektive Stichweh (1988b).

30 Weitere Gesichtspunkte in Stichweh (1984: 67/68, 73/74).

die Universitäten Europas und Nordamerikas im Prinzip an dieser Idee festhalten: sie also nach wie vor darauf verzichten, die Lehre dadurch abzuwerten, daß sie in der Organisation eigene Forschungsprofessuren vorsehen (Platt & Parsons 1970: 137). Die verschiedenen Universitätssysteme unterscheiden sich allerdings darin, wie sehr es ihnen gelungen ist, für avanciertere und spezialisiertere Niveaus der Forschung wiederum entsprechende Niveaus der Lehre einzurichten³¹.

Die Vorteile dieser differenzierungsgeschichtlich überraschenden Funktionenkombination von Erziehung und Wissenschaft liegen auf der Hand:

1. Sie sichert der Wissenschaft über den Anschluß an Hochschulerziehung als einen zunehmend größere Teile der Bevölkerung einbeziehenden Teil des Erziehungssystems eine *gesellschaftliche Wirkungsfähigkeit*, die die anderer System/Umwelt-Beziehungen des Wissenschaftssystems weit übersteigt. Diese Wirkungsfähigkeit kann natürlich nicht primär als *Personenveränderung im Medium von Wissenschaft* gedacht werden, also nicht in klassischen erziehungstheoretischen Kategorien. Das würde nur die - personale - Umwelt der Gesellschaft verändern und das Gesellschaftssystem in die eigentümliche Lage versetzen, daß es sich der Beobachtung durch den wahrheitsgeschulten Skeptizismus seiner in unzähligen Exemplaren vorkommenden personalen Umwelt aussetzen würde, ohne noch auf Engagements im Gesellschaftssystem rechnen zu können. Gesellschaftlich folgenreicher ist die auch gegenwärtig noch an Bedeutung gewinnende Kopplung von Hochschulerziehung mit der Vorbereitung für eine große Zahl der strategisch relevanten Berufsrollen, was der Wissenschaft die Chance der Verwissenschaftlichung der Handlungsgrundlagen vieler Berufe gibt. Das gilt natürlich am stärksten für die Berufe, die - bevor sie als Beruf antizipierbar sind -, zunächst als wissenschaftliche Disziplin vorkommen, sich danach als universitärer Studiengang etablieren und schließlich als - beim Wechsel der Systemreferenz den Namen nicht wechselnde - Berufsrolle in das Beschäftigungssystem eingefügt werden (klassisch der Fall des Chemikers und Physikers). In diesen Berufsrollen kann man vielfach *Forschung als die Arbeitsform der Wissenschaft* mit in die außerwissenschaftlichen Beschäftigungsorganisationen nehmen und löst dort je systemeigene Probleme mit den Mitteln wissenschaftlicher Forschung. Sofern es

31 Ben-David hat dies wiederholt betont (Ben-David: 1978).

eine Rückbindung dieses Handelns an die Wissenschaft gibt, d.h., sofern die Arbeitsergebnisse auf Probleme wissenschaftlicher Theorie beziehbar sind und diese Beziehungen kommunikativ auch realisiert werden, haben wir es in dieser Verwissenschaftlichung der Handlungsgrundlagen von Berufen (bzw. der *Entstehung* wissenschaftlicher Berufe) mit einem *selbsterzeugten Wachstum der Wissenschaft durch Penetration an sich nichtwissenschaftlicher Handlungsbereiche* zu tun.

2. Die enge Verbindung von Hochschulerziehung und Wissenschaft bietet der Wissenschaft die Chance, *Ausbildung für Berufe* (i.e. *Leistungserbringung* der Wissenschaft für andere Funktionssysteme) und *wissenschaftliche Nachwuchsrekrutierung* (als wesentliche Bedingung für *Funktionserfüllung* des Wissenschaftssystems) quasi uno actu vollziehen zu können. Insofern müßte es ein Interesse der Wissenschaft geben, die Separierung von Studiengängen im selben Fachgebiet (z.B. Staatsexamen und Diplom) möglichst zu vermeiden, während es ein Interesse von Leistungsnachfragern (in diesem Beispiel: Staat und Wirtschaft) geben kann, auf sie zugeschnittene Studiengänge durchzusetzen. Für die Wissenschaft sind die Vorteile bei temporärer Fusion der beiden Bezüge Berufsausbildung und Nachwuchsrekrutierung ersichtlich: Verlängerung der Zeitspanne, während derer man das Urteil über die endgültige Bestimmung von Kandidaten suspendieren kann; Vergrößerung der Population, mit der man in Kontakt kommt und aus der man wissenschaftliches Personal aussuchen kann; Risikominderung, weil Kandidaten immer noch anderswo hingehen können³²; schließlich das Anregungspotential, das für die Wissenschaft darin liegt, daß man für einen Teil des Personals von vornherein nur temporäre Aufenthalte im Wissenschaftssystem vorsieht.

3. Ein drittes Moment schließlich ist der paradoxe Effekt, daß gerade die Kombination von Wissenschaft mit Hochschulerziehung *in der Wissenschaft* das Risiko des Forschungsimperativs - der Umstellung auf reine Prozessualität - tragbar macht. Eine ganz auf Forschung - und damit das Hinzufügen immer neuer Details - umorientierte Wissen-

32 Das mag angesichts gegenwärtiger Arbeitsmarktsituationen unplausibel scheinen, wird aber deutlich, wenn man sich die faktischen Arbeitslosigkeitsquoten von Künstlern und Theaterschauspielern ansieht, die Hochschulen besuchen, die im Unterschied zu Universitäten reine *Nachwuchsrekrutierungshochschulen* des jeweiligen Kunstsektors sind.

schaft enthält in sich die Gefahr, daß sie sich nicht mehr der strukturellen Prämissen, im Verhältnis zu denen Forschungsergebnisse Modifikationen sind, mit hinreichend distanziert-souveränem Zugriff zu vergewissern versteht. Die Geschichte jeder wissenschaftlichen Disziplin kennt das Phänomen, daß diesem Dilemma entgehende *disziplinuniverselle Reflexionsleistungen* sich gerade der Forderung der Systematisierung des gesamten disziplinären Wissens für Zwecke der Hochschulerziehung verdanken³³. Insofern wird die duale Rollenverpflichtung des Forschers und Hochschullehrers, die wir oben (1) schon als Kombination von Funktionserfüllung und Leistungsabgabe gedeutet hatten, gleichzeitig als strukturelles Arrangement sichtbar, das Funktionserfüllung (Produktion neuer Wahrheiten) und Reflexionserfordernisse (Vergewisserung der Einheit des Systems - und es handelt sich hier um ein *disziplinäres Wissenssystem*) in ein Gleichgewicht zu bringen versucht. Daß diese komplexe Verflechtung von jeder einzelnen Person als Rollenüberlastung erlebt zu werden droht, liegt auf der Hand. Faktisch führt das zu Spezialisierungen, die in jedem einzelnen Fall auch toleriert werden, aber nicht eigentlich institutionalisiert sind, also nicht expliziter Teil der Rollendefinition sind. Jede dieser Spezialisierungen kombiniert vermutlich zwei der drei relevanten Systemreferenzen (Funktion, Leistung, Reflexion)³⁴. Für Hochschullehrer scheinen zwei der drei möglichen Kombinationen wahrscheinlich: *Funktion und Leistung* als Kombination aus (spezialisierter) Forschung und Mitbedenken von deren Ausbildungs- und Anwendungsrelevanz; *Reflexion und Leistung* als Kombination aus Erarbeitung disziplinärer Synthesen und Mitbedenken

33 Siehe - für die Physik des 19. Jahrhunderts - die Deutung des Werks von F.E. Neumann (1798-1895) als hochschulinduzierte disziplinuniverselle Reflexionsleistung bei Olesko (1980).

34 Zu diesen Unterscheidungen am Beispiel des Wissenschaftssystems Luhmann (1977). *F u n k t i o n* meint das Verhältnis des Wissenschaftssystems zum Gesellschaftssystem (*P r o d u k t i o n v o n W a h r h e i t e n* als etwas, was prinzipiell nur im Wissenschaftssystem möglich ist); *L e i s t u n g* ist die Beziehung des Wissenschaftssystems zu konkreten anderen Systemen seiner Umwelt (eine Erlebens- oder Handlungsrelevanz wissenschaftlicher Wahrheit für diese anderen Systeme); *R e f l e x i o n* meint den Selbstbezug des Wissenschaftssystems (Wissenschaftstheorie oder disziplinäre Synthesen des Wissens - das schließt jede anspruchsvollere Form von Theorie ein).

von deren Darstellungschancen und Ausbildungswirkungen. Die Kombination von *Funktion und Reflexion* drängt Hochschullehrer vermutlich auf Marginalpositionen hin, weil diese Kombination Studenten nur akzidentell und nicht systematisch mitberücksichtigen kann. Wenn es aus der Sicht des Wissenschaftssystems ein strukturelles Defizit der Universität gibt, dann liegt es in diesem Problem der Kombinierbarkeit von Funktion und Reflexion. *Grundlagenforschung* wäre jeder Versuch, mit dieser Kombination ernsthaft zu experimentieren, d.h. das Risiko einer Forschung einzugehen, die sich als Forschung dem avanciertesten Reflexionsniveau einer Disziplin anzuvertrauen sucht.

3.2 Wirtschaft

Die Erforschung der Wissenschaftsgeschichte hat lange darunter gelitten, daß man die wissenschaftsgeschichtliche Bedeutung von Transformationen des Hochschulwesens unterschätzte und stattdessen nach wirtschaftlichen Impulsen als letztlich relevant für die Entstehung moderner Wissenschaft suchte. Die Vorstellung, daß es einen kausalen Zusammenhang zwischen der Industrialisierung und der Entstehung spezifisch moderner Strukturen der Wissenschaft geben sollte, hat ein bißchen die Funktion eines Gemeinplatzes, der noch heute gelegentlich produktiveren Fragestellungen im Wege steht. Natürlich findet man, wenn man abstrakter fragt, Zusammenhänge. Die Bedeutung von Produktions- oder Produktivitätsvorstellungen in der Genese einer Reihe von Funktionssystemen - und vermutlich auch bei der Durchsetzung einer systematisch Neuheit der Erfindung präferierenden Forschungsbegriffs - ist nicht denkbar ohne Wachstums- und Produktionserfahrungen, die die Frühmoderne vor allem im 18. Jahrhundert mit der Ökonomie gemacht hat³⁵. Im übrigen aber war, wie man an Deutschland sehen kann, fast eher ökonomische Rückständigkeit eine günstige Bedingung, weil damit ein potenter Wirkungsimpuls fehlte, der Leistungserwartungen mit kurzen Zeithorizonten hätte artikulieren können. Erziehung ist, weil sie zunächst einmal Personen und damit eine Umwelt des Gesellschaftssystems verändert,

35 Vgl. North & Thomas (1973: 118), die betonen, daß es im 17. Jahrhundert erstmals zwei europäischen Ländern - den Niederlanden und England - gelang, Bevölkerungswachstum und steigendes Pro-Kopf-Einkommen miteinander zu vereinbaren.

sehr viel schwerer hinsichtlich der Frage evaluierbar, ob das den Personen vermittelte Wissen der Gesellschaft nutzt. Im übrigen profitierte Universitätserziehung im 18. Jahrhundert manchmal noch von dem Vorteil, daß sie nicht als Zulieferer von Wirtschaft, vielmehr in einem merkantil-ökonomischen Kalkül als Teil der Wirtschaft galt, und sich also, solange sie Fremde und Geld ins Land zog, selbst rechtfertigen konnte³⁶. Das ist einer der vielen Fälle in der Moderne, in denen sich die eigentümliche Indifferenz von Geld gegenüber Sachinteressen zeigt, weil Geld diesen zwar Steigerungsforderungen aufzwingt, aber in der Abstraktheit des Mediums nicht in die Sachzusammenhänge interveniert³⁷.

Erst ein gewisser - technisch in Telegrafie, Elektrotechnik und Farbchemie wahrnehmbarer - Erfolg der modernen Naturwissenschaften läßt die Interaktion von Wissenschaft und Wirtschaft seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wieder thematisch und relevant werden. Seither wechseln sich zwei primäre Formen des Kontakts miteinander ab, die in der Gegenwart nebeneinander treten: *Wissenstransfer* und die *wissenschaftliche Ausbildung von Personal*.

Überall dort, wo Naturwissenschaft in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts technisch relevant wird (Elektrizität, Chemie, optische Instrumente und Meßtechnik überhaupt, gelegentlich Maschinenbau und Eisenverhüttung) gibt es das Phänomen einer *Beratung* von Industriellen durch einzelne Wissenschaftler, die in seltenen Fällen sogar Kapitalbeteiligungen an Unternehmen erwerben (so William Thomson in der Telegrafienindustrie oder Ernst Abbé in Carl Zeiss' optischen Betrieben) und außer der Nutzung ihrer vorhandenen Kenntnisse gelegentlich in ihrem Laboratorium - d.h. in der Regel einem Universitätslaboratorium - auch experimentelle Arbeiten durchführen, die das für Beratung erforderliche Wissen zu erweitern suchen. Wir haben es hier also mit einer auf Wissenstransfer zielenden direkten Konsultation zwischen Industrieunternehmen und einzelnen Wissenschaftlern zu tun.

Diese Beziehungen unmittelbarer Konsultation werden an der Wende zum 20. Jahrhundert durch zwei aufeinander angewiesene Entwicklungen mediatisiert: die *Entstehung von Forschungslaboratorien in der Industrie* und die vermehrte *Ausbildung für wissenschaftliche Berufe* an der

36 Vgl. den bekanntesten Text Michaelis (1768-1776).

37 Das ist bekanntlich die These von Simmels 'Philosophie des Geldes', Simmel (1900).

Universität³⁸. Sofern wissenschaftliche Berufe für Forschungstätigkeit im Industrielaboratorium qualifizieren, werden Universitätswissenschaftler künftig entlastet. Der Wissenstransfer läuft primär über den Transfer ausgebildeten Personals, und das Industrielaboratorium beantwortet seine Forschungsfragen selbst.

Wirtschaftliches Mäzenatentum als ein dritter Typus von Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft hat seine Anfänge ebenfalls in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Der Sache nach reagiert es auf die Erfahrung, daß gerade nach Entstehung des Industrielaboratoriums Forschungsprobleme sichtbar werden, die man dort nicht lösen könnte und deren Bearbeitung man auch nicht individuell zu finanzieren bereit wäre. Natürlich variiert das Maß der *Gegenleistungserwartung*, die Mäzene an Geld- oder Sachleistungen knüpfen. In jedem Fall liegt aber eine *Generalisierung der Gegenleistungserwartung* vor, so daß ein Freiraum für wissenschaftsinterne Regulative hinsichtlich der Mittelverwendung entsteht und wir es im Vergleich zu Beratungsleistungen mit einem genuin neuen Interaktionstyp zu tun haben, der in der deutschen Wissenschaftsgeschichte erstmals im Zeitraum von 1870 bis 1930 bedeutsam wird³⁹. Neu ist auch, daß Wissenschaftler - seit Felix Klein - bewußt solche Finanzierungschancen suchen. Dabei spielt von vornherein das Vorbild amerikanischer Stiftungen, das man auf Amerika-reisen anläßlich von Weltausstellungen beobachtet, eine Rolle.

Die *organisatorisch-institutionellen* Effekte dieser neuen Finanzierungsmöglichkeiten waren in Deutschland beträchtlich, weil die Mittel zusätzliche Mittel waren und als solche für die Finanzierung von Innovationen zur Verfügung standen, oder weil die Verteilungsmodi der Mittel wissenschaftsorganisatorische Innovationen auslösten. Man kann sich dies vergegenwärtigen, wenn man sich die prominentesten Beispiele ansieht: die politische Befürwortung und finanzielle Förderung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt durch W.v. Siemens zwischen 1872 und 1887 (Cahan 1982; Lundgreen 1982: 19-31); die Unterstützung der Jenaer Naturwissenschaften durch Ernst Abbé und die Carl-Zeiss-Stiftung seit 1889 (Richter 1979: 27/28); die technische Physik, Elektrotechnik und angewandte Mathematik betonende 'Göttinger Vereinigung

38 Vgl. die Beschreibung dieser Entwicklung am Beispiel englischer großstädtischer Hochschulen (Leeds, Sheffield, Liverpool, Nottingham) bei Rothblatt (1983: 144).

39 Für Überblicke siehe Forman (1974) und Richter (1979).

für angewandte Mathematik und Physik' (1898) (Manegold 1970); die 'Jubiläumsstiftung der Deutschen Industrie zur Förderung der technischen Wissenschaften' (1899) (Richter 1979: 34); die aus Industriep länen für eine 'Chemische Reichsanstalt' hervorgehende 'Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft' (1911) (Burchardt 1975), schließlich die mit der 'Notgemeinschaft' teilweise konkurrierende industriefinanzierte 'Helmholtz-Gesellschaft zur Förderung der physikalisch-technischen Forschung' (1921) (Forman 1974) und vergleichbare Stiftungen der chemischen Industrie.

In jedem dieser Fälle handelt es sich um Stiftungen und Dotationen, die von Unternehmern als Vertreter von Wirtschaft und Industrie - nicht als mäzenatische Privatleute - gemacht werden. Dieser wirtschaftsbezogene und dort die größeren Unternehmen präferierende Charakter wird von Adolf Harnack in einem Rückblick auf das erste Jahr der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft betont. Diese sei "kein wissenschaftlicher 'Flottenverein', der den letzten Mann in der Nation zur Förderung seiner Zwecke aufruft ...⁴⁰, sondern sie ist ein Verein solcher Bürger, welche in der Lage und willens sind, größere Kapitalien im Interesse der Wissenschaft aufzubringen" (Harnack 1912: 549). Welche Konsequenzen ergeben sich für das Wissenschaftssystem?

Der wichtigste Effekt ist, daß hier eine *organisatorische Perspektive auftaucht, die Forschung als wissenschaftlichen Handlungsvollzug aus der alternativenlosen Verknüpfung mit Lehre herauslöst*. Forschung ist nicht mehr nur Privattätigkeit des Universitätsprofessors oder - wie auch immer enthusiastisch beschriebenes - Komplement seiner Lehrtätigkeit oder Aufgabe einzelner spezialisierter Einrichtungen (Akademien); sie ist vielmehr eine gegenüber all dem auch *eigenständige Handlungswirklichkeit*, die einer selbständigen organisatorischen Betreuung bedarf. Das erzeugt eine Reihe von Innovationen. Zunächst einmal entsteht die *Projektstruktur wissenschaftlicher Forschung*. Während sich bereits am Anfang des 19. Jahrhunderts für *Publikation* als den kommunikativen Kernprozeß der Wissenschaft auf der Ebene des Gesellschaftssystems eine Elementarisierung in basale kommunikative Akte durchzusetzen beginnt (Stichweh 1987a), so daß Forschung im Vergleich dazu als ein *Handlungskontinuum* erschien, wird jetzt auch *Forschung als 'Projekt' eine zeitlich und sachlich abgrenzbare Einheit*, die planbar,

40 In Parenthese merkt Harnack an: "... dieses Mittel zur Pflege der Wissenschaft mag in Reserve gehalten werden".

durchführbar und danach evaluierbar ist und als eine solche abgrenzbare Einheit Gegenstand von Förderungsanstrengungen sein kann⁴¹. Der Vorläufer des Projekts war die wissenschaftliche *Preisfrage* (einer Akademie). Aber diese setzte voraus, daß die Zahl wissenschaftlicher Probleme begrenzt ist und es ein Zentrum im System gibt, das wichtige und bearbeitbare Probleme auswählen kann. Beide Bedingungen waren spätestens seit 1800 nicht mehr erfüllt⁴².

Die ökonomische Bedingung der Projektstruktur ist *Knappheit der Mittel*. Diese war bei den älteren und um vieles größeren amerikanischen Stiftungen vergleichsweise kein Problem, so daß diese weiterhin die große und kontinuierliche Dotation einzelner Institutionen präferierten und vermutlich deshalb weder die Projektstruktur noch deren evaluatives Komplement - *das Gutachterverfahren* (peer review) - entwickelten⁴³. *Fachausschüsse zur Begutachtung von Anträgen* sind aber seit der 'Jubiläumstiftung der deutschen Industrie' (1899) (Richter 1979: 34) ein typischer Bestandteil der deutschen Gesellschaften und Stiftungen, so daß ausgerechnet Förderung durch die Wirtschaft und ökonomische Knappheit zur Bedingung der *Entstehung einer zweiten evaluativen Ebene im Wissenschaftssystem* werden, die neben die im normalen wissenschaftlichen Kommunikationsgeschehen erfolgende Bewertung der publizierten Resultate tritt. Dort, wo man als Folge von Industrieförderung Instrumentalisierung hätte vermuten können, entstehen stattdessen strukturelle Chancen für Autonomie, die die Wissenschaft dann auch gegenüber anderen externen Instanzen nutzen kann.

Neben der Elementarisierung von Forschung in der Form von Projekten gibt es natürlich das umgekehrte Phänomen der *Gründung ganzer auf Forschung spezialisierter Organisationen*, die zusätzlich auch noch disziplinär spezialisiert sind. Dafür steht die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. Daß eine Herauslösung ganzer Organisationen aus der Verbindung mit Lehre möglich war, hat seinen historischen Grund in ökonomisch-technischen Anwendungshoffnungen, und die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft

41 Vgl. Forman (1974: 50ff.); Cassidy (1983/4: 188).

42 Zur Geschichte der akademischen Preisfrage Stichweh (1984: 396-400). Forman (1974: 51) registriert, daß noch 1904 die 'Académie des Sciences' für Preise den zehnfachen Betrag wie für direkte Forschungsförderung ausgibt.

43 Forman (1974: 51/52). Ähnliches gilt für die besser dotierten Stiftungen der deutschen chemischen Industrie (ebd: 53).

und ihre Nachfolgerin haben viele Jahrzehnte gebraucht, um eine den Schwerpunktbildungen der Wissenschaft entsprechende Verteilung der Institute für eine extern induzierte Struktur zu substituieren. Wichtiger aber ist vielleicht, daß auch in reinen Forschungsinstituten die Forschung in Projekten stattfindet, d.h. in einer Form, die überall anderswo auch möglich und realisiert ist. Die Elementarisierung von Forschung durch Entstehung der Projektstruktur (und darauf bezogene Finanzierungsmechanismen) scheint also gerade die Bedingung der Koexistenz von reinen Forschungsinstituten mit anderen wissenschaftlichen Organisationen, die - wie die Universität - wissenschaftliche Forschung mit heterogenen Funktionsgesichtspunkten kombinieren müssen⁴⁴. Forschungsprojekte fungieren überall als Elementareinheit wissenschaftlicher Arbeit, und in gewisser Hinsicht kann sich die Universität für Forschung sogar die längeren Zeithorizonte leisten, weil in ihr das viele Jahre dauernde Projekt durch die Lehrtätigkeit laufend mitlegitimiert wird.

Aus dem Zusammenhang von Projektförmigkeit der Forschung und Finanzierungsmöglichkeiten in Hinsicht auf Forschungsprojekte hat sich in der Gegenwart eine eigene *Ökonomie der Wissenschaft* entwickelt, die wie jede Ökonomie über *Zahlungen* abgewickelt wird. Ähnlich wie im *Kommunikationsgeschehen* der Wissenschaft neben die Evaluation hinsichtlich Wahrheit/Unwahrheit der Reputationsmechanismus als eine informationell leichter handhabbare Zweitcodierung tritt (Luhmann 1968), gibt es in den *Organisationen der Wissenschaft* mittlerweile eine Zweitcodierung, die *Haben/Nichthaben* als ihren Code benutzt. Dabei fungiert die Fähigkeit des Zugriffs auf Finanzierungsmöglichkeiten wie *Kapital*, weil sie gleichzeitig erlaubt, die Verwendung anderer Ressourcen der Organisation zu kontrollieren, deren ökonomischer Wert die mobilisierbaren Finanzmittel weit übersteigt (Cohen/March 1974: 100). Differenzierungstheoretisch ist an dieser Entwicklung interessant, daß sie zeigt, wie sehr ein System auf der Organisations-ebene durch ein anderes penetriert werden kann, ohne dadurch in seinem Funktionieren tangiert zu werden. Es gibt kein Anzeichen dafür, daß die Evaluation wissenschaftlicher Kommunikationen hinsichtlich Wahr-

44 Die Projektstruktur fungiert auch als Bedingung der Verknüpfung von außeruniversitärer und universitärer Forschung: in außeruniversitären Projekten findet ja vielfach Forschung statt, die auf die Erlangung akademischer Grade und damit auf den Zugang zu universitären Karrieren zielt. Vgl. Moravcsik (1986).

heit/Unwahrheit durch die mitlaufende Ökonomie der Wissenschaft gestört wird. Wie viel Geld man auch immer für seine Forschung zu mobilisieren versteht, und selbst wenn man einzelne Gutachter 'besticht', kann man die Ergebnisse eines - aus der sequentiellen Vernetzung vieler unabhängiger Mitteilungen bestehenden - wissenschaftlichen Kommunikationsprozesses nicht kaufen. In gewisser Hinsicht verdankt dieser Kommunikationsprozeß seine Autonomie gerade der Tatsache, daß weltweit heute so viel Geld für Forschung zur Verfügung steht.

3.3 Politik

Das klassische Gegenüber der Wissenschaft war die Politik, die an der Funktionenkombination von Hochschulerziehung und Wissenschaft insofern selbstverständlich beteiligt war, als Hochschulen in Europa - gerade nach der Rückdrängung geistlicher Orden am Ende des 18. Jahrhunderts - weit überwiegend staatliche Einrichtungen waren, und dieses Moment, wie man an der wiederholten Reform der als Stiftungen eigentlich privaten Colleges und Universitäten in Oxford und Cambridge durch staatliche Untersuchungskommissionen sehen kann⁴⁵, im 19. Jahrhundert noch einmal an Bedeutung gewinnt. In Deutschland tritt zu der staatlichen Verwaltung und Reform der Universitäten hinzu, daß diese bis in die Gegenwart in quantitativ weit überwiegendem Maße für Berufe im Staatsdienst ausbildeten (vgl. Westphalen 1979), und dies nicht nur Faktizität, sondern auch normatives Selbstverständnis war, das die Abweisung von Initiativen und Studiengängen motivieren konnte.

Diese Situation wirft die Frage auf, ob es ein Interesse der Politik an Wissenschaft gibt, das unabhängig von Hochschulerziehung und der in ihr erfolgenden Ausbildung für staatsrelevante Berufe formuliert und vielleicht auch institutionalisiert werden kann? Es gibt auf diese Frage eine historische Antwort. Dies war die Vorstellung einer *gelehrt-*

45 Siehe Engel (1983) und Rothblatt (1976), der betont (260), die in sich - wegen interner Opposition und statutarischer Bindungen - reformunfähigen Universitäten hätten des Staates als eines externen Dritten bedurft, um sich - die 'royal commissions' waren aus reformbereiten 'graduates' der beiden Universitäten zusammengesetzt - reformieren zu können.

*wissenschaftlichen Beratung der Politik*⁴⁶. Diese Idee gehört in eine frühmoderne politische Situation, in der Opposition nicht zulässig und eine landständische Beteiligung an der Ausübung der Herrschaft durch den Monarchen oder Fürsten nicht mehr gesichert war. Unter diesen Umständen war gelehrte Beratung einer der wenigen denkbaren Kontrollmechanismen hinsichtlich des Handelns des Monarchen.

Die Entstehung moderner Politik durch *Institutionalisierung von Opposition* und *Demokratisierung* (Entstehung und inklusive Ausdehnung des Wahlrechts) substituiert zwei neue Kontrollmechanismen, so daß die gelehrte Beratung der Politik aus zwei Gründen an Bedeutung verlieren mußte: 1. Sie konnte als illegitime Umgehung der institutionalisierten Entscheidungsmechanismen oder als undemokratische Kurzschließung mit gegenwärtigen Machthabern erscheinen. 2. Chancen demokratischer Partizipation legen es engagierten und informierten Gelehrten zunächst einmal nahe, sich selbst in der Politik zu betätigen. Die frühen deutschen Professorenparlamente vermögen dies Phänomen gut zu illustrieren. Eine Wissenschaft aber, die in der Politik selbst Partei und im Amt ist (und sei sie auf allen Seiten vertreten), vermag die Politik nicht eigentlich mehr zu beraten⁴⁷.

Eine Wiederkehr der Kategorie der wissenschaftlichen Beratung der Politik, die erst in unserem Jahrhundert erfolgen sollte, war deshalb auf zwei Voraussetzungen angewiesen: 1. Wissenschaftliche Beratung der Politik muß allen Beteiligten im politischen Geschehen zur Verfügung stehen. Der Einfluß der Wissenschaft wird dann dadurch neutralisiert, daß jede einzelne unter konkurrierenden politischen Optionen sich auf wissenschaftliche Expertise stützen kann und deshalb zwischen diesen Optionen wieder *politisch* entschieden werden kann. 2. An die Stelle der Professorenpolitik tritt ein *wissenschaftliches Expertentum*, das nicht von sich aus Partei ist, sondern auf Anfrage seine Kompetenz zur Verfügung stellt. Die Entstehung der Sozialwissenschaften im 20. Jahrhundert ist in einer der wesentlichen Hinsichten die Substitution

46 Zum frühmodernen Begriff der Beratung Stichweh (1988b: Abschnitt II).

47 Auch in der Frühmoderne ist der Übergang von gelehrter Beratung zu Amtsinhaberschaft und schließlich zu einer gegenüber dem Willen des Fürsten verselbständigten politischen Machtausübung fließend. Vor allem in Reichsstädten und in kleinen Territorien sind die Machtchancen der Professorenschaft erheblich. So etwa in Straßburg und Köln; zu Herborn und Hessen-Nassau vgl. Menk (1981: 142/143).

eines so verstandenen Expertentums für von sich aus engagierte Perspektiven⁴⁸. Für die Wiederkehr wissenschaftlicher Politikberatung sind die Sozialwissenschaften offensichtlich von strategischer Bedeutung, und die auch im 19. Jahrhundert immer existierende - und mit der Entstehung eines technischen Beamtentums zusammenhängende - im engeren Sinn technisch-naturwissenschaftliche Beratung wandert teilweise in die hier entstehenden Strukturen ein.

Gibt es andere und für *die Wissenschaft* strukturell folgenreichere Interessen der Politik an Wissenschaft, beispielsweise eine Förderung von Wissenschaft als *Eigenwert*, *kultureller Wert* oder *wirtschaftlich-technischer Wert* - und eine Ablösung dieser Wertungen von dem Bezug auf Universitäten? Wenn man diese Frage für Deutschland beantworten will, muß man sich zunächst einmal vergegenwärtigen, daß es bis zum Ende des ersten Weltkrieges eine nicht über die Hochschulen laufende Forschungsförderung kaum gab. Eine Ausnahme waren nur die Akademien, außerdem jene—Forschungstätigkeiten, die aus sachinhärenten Gründen nicht an die jeweiligen Hochschulorte gebunden werden konnten (Expeditionen, Bibliotheksreisen, meteorologische und astronomische Observatorien), schließlich wissenschaftliche Auslandstätigkeit (archäologische, kunsthistorische Institute). An den Hochschulen wiederum erfolgte Forschungsförderung in der Regel indirekt. Die Etats physikalischer Hochschulinstitute zum Beispiel weisen noch in der Weimarer Republik keine spezifisch für Forschung bestimmten Mittel auf (Forman 1974: 41/42), so daß man Bewilligungen, die ausschließlich für Forschung gemeint waren, allenfalls indirekt erschließen kann, beispielsweise bei Mittelzuweisungen für Apparate, die ihrer Art nach nicht für Lehrtätigkeit gedacht sein konnten.

Es gibt aber drei Organisationsgründungen seit 1887, die in ihren Folgen eine strukturelle Veränderung mit sich bringen sollten, und es scheint interessant, diese Fälle etwas näher zu betrachten. Es geht dabei um die 'Physikalisch-Technische Reichsanstalt' (1887), die 'Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft' (1911) und die 'Notgemeinschaft der deutschen

48 Vgl. zu Professorenparlamenten Brocke (1984: 393/394) und zur Entwicklung sozialwissenschaftlichen Expertentums Furner (1975). Zu einem Rollenmodell, das den beratenden Sozialwissenschaftler in einer ethisch motivierten *P r o f e s s i o n e l l e n / K l i e n t e n - B e z i e h u n g* zum politisch Handelnden sieht vgl. Klausner (1986: 18). Das frühmoderne Paradigma dafür ist der Beichtvater.

Wissenschaft' (1920). Es gibt einige Momente, die allen drei Gründungskonstellationen gemeinsam sind: 1. Von Wissenschaftlern wahrgenommene *Defizite in der Ressourcenausstattung* der Forschung, die von der Art sind, daß man entweder etwas Neues, aber dringend Erforderliches, nicht tun zu können glaubt oder Bisheriges in Ermangelung von Mitteln nicht fortsetzen zu können fürchtet⁴⁹. 2. Sich abzeichnende Zusagen oder von den Initiatoren der jeweiligen Organisation formulierte Hoffnungen hinsichtlich einer *finanziellen Förderungsbereitschaft nichtstaatlicher Instanzen* (deutsche Industrie, Handel und Banken; Förderer/Stiftungen im Ausland)⁵⁰. 3. *Ansprüche an staatliche Instanzen*, wobei in allen drei Fällen die Alternative Länderfinanzierung vs. Reichsfinanzierung eine Rolle spielt und das Engagement des Reiches motiviert, da das Reich auf diese Weise kulturpolitische Kompetenzen hinzugewinnt⁵¹.

Das Zusammenspiel dieser Gründungsmomente erzeugt ein bemerkenswertes Resultat. Während sich in Deutschland nach dem für die Universitäten spätestens im 17. Jahrhundert erfolgenden Verlust einer Foundation auf eigenes Vermögen eine Art Gleichgewicht zwischen *exklusiver Finanzierung und Eingriffsverwaltung durch den Staat* und - individualistisch und nicht korporativ interpretierter - *akademischer Freiheit* als dem auf Wissenschafts- und Erziehungsthemen bezogenen Gegenbegriff der Universität herausgebildet hatte, entstehen jetzt - als Folge des Involviertseins jeweils mehrerer fördernder und verwaltender Instanzen - die Anfänge einer *Selbstverwaltung der Wissenschaft*, die für das Verhältnis der Politik zur Wissenschaft weitgehende Umdispositionen impliziert.

Das vollzieht sich noch nicht bei der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, deren wissenschaftliche Bedeutung nach 1914 schnell

49 Letzteres ist bekanntlich das Gründungsmotiv der Notgemeinschaft (Zierold 1968; Schroeder-Gudehus 1972).

50 Cahan (1982); Burchardt (1975); Zierold (1968: 11-13, 29-34 et passim); Feldman (1987).

51 Weitere interne Differenzierungen der Politik kommen hinzu. Wenn man Burchardts (1975) Rekonstruktion der Gründungsgeschichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft liest, drängt sich der Eindruck auf, daß es zu der Gründung möglicherweise nicht gekommen wäre, wenn es jenseits der politisch-interministeriellen Verhandlungen nicht noch den Kaiser als - fast schon unpolitische - Appellationsinstanz gegeben hätte.

abnimmt. Für die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft und die Notgemeinschaft gilt aber, daß es sich in beiden Fällen um Institutionen handelt, die anfangs entweder - wie die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft - vorwiegend privat finanziert wurden oder - wie die Notgemeinschaft - in der Erwartung nichtstaatlicher Finanzierungsmöglichkeiten gegründet wurden. Dem entspricht eine weitgehende Selbstverwaltung in der Verwendung der eingegangenen Mittel. Da aber die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft - nach 1918 und mehr noch nach den Vermögensverlusten der Inflation - wesentlich auf preußische und zunehmend auch Reichsmittel angewiesen war und da in der Notgemeinschaft die nichtstaatlichen Zuwendungen immer sehr begrenzt blieben und sie deshalb faktisch eine Einrichtung des Reiches wurde⁵², setzen sich zwei Strukturumbrüche durch: eine *Verlagerung der Wissenschaftsförderung von den Ländern auf das Reich*⁵³ und eine *Verschiebung in der Verteilung staatlicher Mittel von kulturministeriellen Bürokratien auf Selbstverwaltungsmechanismen der Wissenschaft*. Der preußische Kultusminister C.H. Becker hat dies in einem Aufsatz von 1929 sehr scharf gesehen. Zur Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft notiert er in kritischer Absicht: "Verwaltungsmäßig ist demnach die Hauptfunktion der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, preußische Gelder und Reichsgelder in freier Verwaltung zu vereinigen bei gleichzeitiger Minderung des Einflusses der staatlichen Stellen auf die doch im wesentlichen von ihnen alimentierte Wissenschaftspflege." (Becker 1929: 457). Zur Notgemeinschaft merkt Becker an, "... das Reich die Verteilung der Mittel einer privaten Interessentenorganisation überließ und sich auf eine sehr distanzierte Staatskontrolle beschränkte. ... *An Stelle einer sachverständigen neutralen Verwaltung traten die Organisationen der Interessenten selber* unter Bildung von Fachgremien zur Unterverteilung der zur Verfügung gestellten Mittel. ... Bei der Herkunft der Mittel aus dem Reichsetat, durch den doch schließlich das Geld der Länder verteilt wird, denen nach der Verfassung in erster Linie die kulturpolitische Kompetenz zusteht, ist es auf die Dauer nicht erträglich,

52 Vgl. bei F. Haber (1927) den Text von 1921 (S. 167-173), der noch auf die Trias *S t a a t , A u s l a n d , W i r t s c h a f t* setzt, mit der Rede von 1927, die nur mehr das *R e i c h* im Blick hat (S. 158-166, hier 164). Zur Rolle ausländischer Stiftungen (Rockefeller Foundation) vgl. Macrakis 1986.

53 Das galt bereits für die Physikalisch-Technische Reichsanstalt, deren Gründung erst gelang, als das Reich die preußischen Pläne übernahm.

diese die Forschung in Deutschland entscheidend bestimmenden Fonds einer doch im Grunde privaten Stelle zur Verfügung zu stellen. Die Notgemeinschaft ist etwas ganz anderes geworden, als was sie gedacht war. Statt dem Staate neue Mittel zuzuführen, verteilt sie Reichsmittel. Ihrer Funktion nach stellt sie eine Abteilung des Reichsinnenministeriums dar. Da das Reich eine sachverständige Kulturverwaltung nicht besaß, ja zur Verwaltung auf diesem Gebiete auch verfassungsrechtlich nicht berufen war, da das Reich aber auf der anderen Seite über die Finanzen verfügte, die Geldverteilung aber nicht den Ländern überlassen wollte, hatte es wohl keinen anderen Ausweg⁵⁴. Das Bemerkenswerte an diesen Formulierungen ist, daß sie zu einem Zeitpunkt, wo ein neuer Modus der Interaktion von Wissenschaft und Politik wohl irreversibel durchgesetzt war, noch einmal das für Jahrhunderte davor maßgebliche Selbstbewußtsein preußisch-deutscher Kultusverwaltung dagegenstellen: diese hatte immer unterstellt, daß sie gegenüber partikularistisch-interessenorientiert optierenden lokalen akademischen Gemeinschaften gewissermaßen das höhere Interesse der Wissenschaft zu verkörpern imstande sei, wenn sie auch die Durchführung der Forschungen dann wieder den zuvor mißtrauisch observierten Wissenschaftlern überlassen mußte. Das sogenannte 'System Althoff' war unmittelbar vor dem Weltkrieg eine letzte Steigerung dieses wissenschaftspolitischen Anspruchs (Brocke 1980). Diesen Zwischenraum von Wissenschaft und Politik besetzen jetzt neue *Selbststeuerungsmechanismen der Wissenschaft*, die vor allem auf zwei Ebenen entstehen: *auf der Organisationsebene als Selbstverwaltungsgremien der großen Forschungsorganisationen und auf der disziplinären Ebene als Ausschüsse von Fachgutachtern*. Fragen der Rekrutierung und Organisation hinsichtlich dieser Zusammenhänge fachlicher Begutachtung (peer review) gehören zukünftig zu den wichtigen Fragen jeder wissenschaftspolitischen Diskussion, weil diese Mecha-

54 Ebd. (458/459). Die Größenordnung des Umbruchs belegt Becker mit dem Hinweis, daß Preußen, das vor dem Weltkrieg bei weitem die Bedeutendste unter den die Wissenschaft fördernden staatlichen Einheiten war, 1929 für die allgemeine Wissenschaftsförderung noch über 180 000 RM im Jahr frei disponieren könne, während allein die jährlichen Zuwendungen des Reichs an die Notgemeinschaft 8 Millionen RM betragen.

nismen im Prinzip Einfallstore für jede Art von 'bias' sein können⁵⁵. Daß wissenschaftspolitische Diskussion in der Gegenwart unter anderem diese Form annehmen kann, beweist zugleich, wie groß die Differenzen zwischen den Systemen Wissenschaft und Politik geworden sind, weil es in dieser Hinsicht dann nur noch darum geht, politische und andere externe Einflüsse, die als solche unvermeidbar sind, durch organisatorische Mechanismen so in Zufallsverteilungen zu verwandeln, daß in der Wissenschaft als System nur innerwissenschaftliche Einflüsse in strukturelle Sedimente künftigen wissenschaftlichen Fortschreitens umwandelbar sind.

3.4 Religion, Recht, Gesundheit

Religion, Recht und Gesundheit sind Handlungszusammenhänge und später Funktionssysteme, die schon früh einen engen Kontakt zur Wissenschaft unterhielten. Bekanntlich waren sie die Themen der drei höheren Fakultäten spätmittelalterlicher und frühmoderner Universitäten: der theologischen, juristischen und medizinischen Fakultät. Die wissenschaftsgeschichtliche Distanz, die uns von dieser Situation trennt, kann man gut ermessen, wenn man sich vergegenwärtigt, daß und wie die moderne Unterscheidung dreier Wissenschaftsklassen - Geistes-, Sozial- und Naturwissenschaften - von der alten Fakultätsaufteilung präfiguriert wird. Die Theologie war ein vollständiges System der Geisteswissenschaften, zu dem sich die philosophischen Disziplinen der Artistenfakultät und die Mathematik als Propädeutikum verhielten; das Recht fungierte wesentlich auch als System der Ordnung allen Wissens über gesellschaftliche und politische Zusammenhänge⁵⁶, und

55 Vgl. für faszinierende Studien am Beispiel der 'National Science Foundation' Cole & Rubin & Cole (1978) und Cole & Cole (1981).

56 Die dem Recht eigene Form systematischer Darstellung ist neben sachthematischer Verwandtschaft der Grund, daß sich Recht als Enzyklopädie 'sozialwissenschaftlichen' Wissens eignet, solange es auf diesem Gebiet noch kein eigenes Erkenntnisssystem gibt. Vgl. zu Recht als funktionalem Äquivalent für Sozialwissenschaften in der Vormoderne Aubert (1976: insb. 15), der auf den Übergang von normativer Erwartungssicherung (Recht) zu kognitiver Kenntnis von Regelmäßigkeiten und Wahrscheinlichkeiten

die Medizin schließlich konstituierte eine Enzyklopädie der Naturwissenschaften, die die philosophische Naturlehre als eine Vorbereitungswissenschaft integrieren konnte. In allen drei Fällen hat das moderne Wissenschaftssystem eigene Ordnungsprinzipien und eigene Wissenssysteme an die Stelle der auf wissenschaftsexterne Funktionsprobleme bezogenen Wissenssysteme gesetzt, so daß Theologie, systematisiertes Rechtswissen und Medizin an den Rand der Wissenschaft gerückt sind, und es fraglich wird, ob die betreffenden Wissenssysteme im vollgültigen Sinne *Wissenschaften* sind. Das entscheiden die verschiedenen nationalen Traditionen jeweils anders. Eine hohe kulturelle Schätzung von Wissenschaft, wie sie in Deutschland vorliegt, führt vermutlich dazu, daß man Theologie und Rechtswissen auch unter den verschärften Bedingungen des 19. Jahrhunderts ernsthaft als Wissenschaft zu begründen versucht⁵⁷. Stärker von der Handlungsnähe her bestimmte Kulturen wie die amerikanische mögen dahin wirken, daß man an Rechtswissen und Theologie gerade die Differenz zur Wissenschaft schätzt. Aus der Sicht der Wissenschaft selbst jedenfalls sind die betreffenden Funktionszusammenhänge heute Instanzen der Anwendung wissenschaftlichen Wissens und bieten damit Chancen der Entfaltung von Leistungsbeziehungen (vgl. Stichweh 1987b). Eine Sonderstellung nimmt dabei die Medizin ein, die neben dem Zusammenhang von Technik und Wirtschaft in der Gegenwart der andere große Bereich der Anwendungen der modernen Naturwissenschaften ist. Diese Differenz von Technik/Wirtschaft vs. Medizin korrelierte zunächst mit der internen Differenzierung der Naturwissenschaften in physikalische und biologische Wissenschaften; eine Korrelation, die in der Gegenwart mit der zunehmenden Apparateabhängigkeit der Medizin und der wachsenden wirtschaftlich-technischen Relevanz biologischer Erkenntnisse - man denke an Gentechnologie und 'Artificial Intelligence' - bei Erhaltung der internen Differenzierung der Naturwissenschaften an Bedeutung verliert.

(Wissenschaft) abstellt.

57 Vgl. zur Entstehung des Begriffs Rechtswissenschaft in der historischen Rechtsschule Wieacker (1967²: 370).

4 Innendifferenzierung des Wissenschaftssystems - Differenzierungsformen als analytisches Instrument

Wie bildet das Wissenschaftssystem Subsysteme? Durch Wiederholung des Prozesses der Systembildung im System, und d.h. durch Entstehung von System/Umwelt-Differenzen im Wissenschaftssystem. Die folgenden Überlegungen zeichnen unter den in Abschnitt 2 identifizierten Systemebenen eine aus - die des *Funktionssystems im Gesellschaftssystem* - und fragen nach der auf dieser Systembildungsebene sich vollziehenden *Dekomposition in Subsysteme*. Der wichtigste Effekt dieser Innendifferenzierung des Wissenschaftssystems ist die Entstehung einer *inneren Umwelt* allen wissenschaftlichen Geschehens, die als innere Umwelt alle Beziehungen zu wissenschaftsexternen Umwelten mediatisiert, so daß jedem selektiven Druck externer Instanzen durch Nutzung und Stabilisierung systeminterner System/Umwelt-Beziehungen entgegengewirkt werden kann. Man mag sich dies an der Stabilisierung der Naturwissenschaften in Deutschland in einer philosophisch-philologisch geprägten Reformsituation (in den Jahren um 1800) durch die wissenschaftsinklusive Semantik der romantischen Naturphilosophie vergegenwärtigen, oder umgekehrt an dem protektiven Effekt, den in der Gegenwart die Umwelt der Naturwissenschaften auf manches extern schwieriger zu legitimierende geistes- oder sozialwissenschaftliche Unterfangen hat. D.h., daß die innere Umwelt der Wissenschaft die Konjunkturen, die in der externen Umwelt des Wissenschaftssystems zeitweise kulturelle und zu anderen Zeiten technische Legitimationen und Leistungen begünstigen, intern dadurch aufzufangen imstande ist, daß die jeweils ins Rampenlicht positiver Erwartungen tretenden Teile die anderen mitzutragen erlauben. Umgekehrt erzeugt die Existenz einer orientierungsrelevanten innerwissenschaftlichen Umwelt wesentlich auch Forderungen und nicht nur Entlastungen. Eine intern differenzierte Wissenschaft kennt mehr voneinander unabhängige Quellen der Innovation, und damit entsteht auch häufiger der Zwang zur Anpassung an andernorts vorfallendes wissenschaftliches Geschehen.

4.1 Funktionale Differenzierung

Welcher Art ist die interne Differenzierung der Wissenschaft? Es scheint sinnvoll, das soziologische Konzept der *Differenzierungsformen* für

die Beantwortung dieser Frage zu verwenden⁵⁸. Das hat den Vorteil, die Aufmerksamkeit von der Frage eines Mehr oder Minder an Differenzierung (Unterschieden des *Grades* der Differenzierung) auf die grundsätzlichere Frage der *Typik der Differenzierung* zu lenken: Nach welchem Formprinzip erzeugt ein Funktionssystem wie das Wissenschaftssystem seine Teilsysteme? Gibt es eine Logik des Anschließens an die Differenzierungsform der Gesellschaft, die Funktionssysteme darauf verpflichten würde, auch ihre Teilsysteme durch weiter vorangetriebene funktionale Differenzierung entstehen zu lassen?

Als Teilsysteme des Wissenschaftssystems kommen vor allem *Disziplinen* in Frage (Stichweh 1984; 1988a). Erfüllen Disziplinen *Teilfunktionen* im Wissenschaftssystem, so daß wir es mit einer funktionalen Dekomposition von Wahrheit zu tun haben und in diesem Sinn dann wohl auch mit einer irreduziblen Pluralität von Wahrheiten⁵⁹? Wenn man den Funktionsbegriff generell so faßt, daß er *Problembezüge* meint, d.h. eine Funktion immer die Beschreibung eines gelösten oder zu lösenden Problems ist, und wenn man sich gleichzeitig vergegenwärtigt, daß Disziplinen sich über zunehmende Differenzierung *disziplininkonstituierender Problemstellungen* voneinander progressiv unterscheiden, liegt es nahe, Disziplinendifferenzierung als interne funktionale Differenzierung des Wissenschaftssystems zu deuten. Die Tatsache, daß Disziplinen über lange Zeiten eher voneinander absehen, als daß sie miteinander kooperieren, sollte hier nicht als Einwand gelten. Man kann den über *Kooperation* gedachten Begriff der Arbeitsteilung, der noch die Grundlage von Durkheims Begriff der organischen Solidarität bildete⁶⁰, nicht

58 Luhmann (1984: 261) unterscheidet fünf Differenzierungsformen: 1. Differenzierung in gleiche Einheiten: Segmentierung; 2. Zentrum/Peripherie; 3. konform/abweichend; 4. hierarchische Differenzierung; 5. funktionale Differenzierung.

59 Vgl. für einen früheren Versuch der Beantwortung dieser Frage Stichweh (1979).

60 Vgl. in expliziter Anwendung auf Wissenschaft Spencer (1854: 25): "The fact is ... that the division of labour in science, like the division of labour in society, and like the 'physiological division of labour' in individual organisms, has been not only a specialization of functions, but a continuous helping of each division by all the others, and of all by each. Every particular class of inquirers has, as it were, secreted its own particular order of truths from the general mass of material which observation accumulates; and all other classes of inquirers

von der Ebene der Berufe auf die der Funktionssysteme projizieren. Es gibt ja auch keinen vernünftigen Sinn, in dem man sagen könnte, daß Religion und Wirtschaft kooperativ ein Gemeinsames erarbeiteten, außer daß es konkrete Leistungsbeziehungen zwischen den Systemen gibt - die aber als Transfer von Theorien und Methoden ebenso zwischen wissenschaftlichen Disziplinen existieren -, und daß zusätzlich in einem sehr generellen Sinn Religion und Wirtschaft füreinander wechselseitig als Voraussetzung fungieren.

Auch der spezifische Universalismus von Disziplinen, der sie über ihre Problemstellung hinausreichende wissenschaftliche Weltbilder - Thematisierungen von allem, was in der Welt vorkommt - entwerfen läßt, spricht eher für die Diagnose funktionaler Differenzierung, da er einem ähnlichen universalistischen Radikalismus von Funktionssystemperspektiven - wie beispielsweise der des Gesundheitssystems (der Deutung allen gesellschaftlichen Geschehens aus der Perspektive von Gesundheit/Krankheit) oder der Wirtschaft (einer Handlungsdeutung, die an allem Handeln nur die durch es in Bewegung gesetzten Zahlungsvorgänge sieht) - entspricht. Als einen weiteren Gesichtspunkt kann man die *Nichtsubstituierbarkeit* von Disziplinen anführen. Ähnlich wie man Religion nicht durch Intimbeziehungen ersetzen kann, ist für Disziplinen leicht zu sehen, daß allen wissenschaftstheoretischen Behauptungen zum Trotz noch nie eine Disziplin auf eine andere reduziert worden ist. Schließlich sollte man auf die fundamentale *Egalität* wissenschaftlicher Disziplinen verweisen. Während frühmoderne Hierarchien der Wissensformen (Geschichte, Philosophie, Mathematik) als Steigerungen von Wissenschaftlichkeit konstruiert werden konnten, gibt es in der Moderne kein denkbare Argument, das Biochemie als wissenschaftlicher oder wahrheitsnäher als beispielsweise Archäologie erweisen würde.

4.2 Segmentäre Differenzierung

Ähnlich wie man für das Gesellschaftssystem sinnvollerweise davon ausgehen muß, daß abgelöste Formen seiner Primärdifferenzierung als

h a v e m a d e u s e o f t h e s e t r u t h s a s f a s t a s t h e y
w e r e e l a b o r a t e d , w i t h t h e e f f e c t o f e n a b l i n g t h e m t h e b e t t e r t o
e l a b o r a t e e a c h i t s o w n o r d e r o f t r u t h . " (Hervorhebung von mir)

Formen fortexistieren, sollte man hinsichtlich der Innendifferenzierung des Wissenschaftssystems fragen, wie seine Primärdifferenzierung in funktionssystemanalogue Disziplinen durch die strukturelle Relevanz anderer Differenzierungsformen gestützt wird⁶¹.

Wenn man die Disziplin als Subsystem des Wissenschaftssystems auf den Ebenen der *organisatorischen und rollenförmigen Infrastruktur* der Wissenschaft beobachtet, fällt unmittelbar auf, daß sie auch hier strukturbildend wirkt, aber man die funktionale Differenzierung der Disziplinen nicht wiederfindet. *Organisationen der Wissenschaft*, insbesondere Universitäten, sind, obwohl sie sich - gerade nach dem Wegfall der klassischen Fakultäten - in disziplinäre Einheiten gliedern, *intern segmentär differenziert*. Sie behandeln Disziplinen bis in Details der Rollenausstattung⁶² als strukturell zu homogenisierende Segmente, so daß die Inkommensurabilität disziplinärer Weltentwürfe auf der Ebene der organisatorischen und rollenförmigen Verankerung der Disziplin kaum irgendwelche Folgen zeitigt⁶³. Das könnte natürlich auch als institutioneller Ausdruck der fundamentalen Egalität von Disziplinen in der modernen Wissenschaft verstanden werden. Daß es nicht nur dies ist, beweist die Anwendung des einfachsten Indikators für das Vorliegen segmentärer Differenzierung: man kann zu einer Organisation der Wissenschaft relativ beliebig Disziplinen hinzufügen oder sie wegnehmen, ohne daß das größere Störungen auslösen müßte. Auch dies ist wiederum nicht die ganze Wahrheit. Wenn man die noch nicht zweihundert Jahre dauernde Geschichte disziplinär differenzierter wissenschaftlicher Organisationen betrachtet, drängt sich der Eindruck auf, daß, sofern man nur lange genug zu warten bereit ist, aus jeder anfangs mit nur wenigen Disziplinen ausgestatteten Hochschule im

61 Vgl. zu Differenzierung als "accumulation of historical deposits" Clark (1978: 251/252). Wie wir im folgenden sehen werden, sind die in der Innendifferenzierung der Wissenschaft mit funktionaler Differenzierung koexistierenden Formen nicht Residuen, sondern größtenteils Muster, die erst in der modernen Wissenschaft entstehen.

62 Beispielsweise hinsichtlich des relativen Gewichts von Lehr- und Forschungsbelastungen oder der Durchschnittsgehälter in 'departments' - siehe Biglan (1973); bzw. Storer (1973: 252/253).

63 Vgl. zu Standardisierung der institutionellen Formen bei Heterogenität der kulturellen Symbolsysteme Veysey (1979: 68/69).

Laufe der Zeit eine zumindest im Sinne der Repräsentation aller wichtiger Wissenschaftstypen vollständige Universität geworden ist. Die Geschichte deutscher und amerikanischer technischer Hochschulen bietet dafür die eindrucksvollsten Beispiele, und man mag die Entwicklung der deutschen Gesamthochschulen ähnlich lesen. Insofern manifestiert sich dann doch wieder ein deutlicher Primat einer auch systeminternen funktionalen Differenzierung der Wissenschaft, und die segmentäre Differenzierung auf Organisations- und Rollenebene ist teils Ausdruck der fundamentalen Egalität aller Teilsysteme der Wissenschaft, teils vielleicht auch Indiz mangelnder organisatorischer Variationsfähigkeit.

4.3 Hierarchische Differenzierung

Man könnte die Geschichte moderner Wissenschaft so zu schreiben versuchen, daß man behauptete, die Wissenschaft baue alle externen, sozial scheidenden und Wissensformen klassifizierenden Hierarchien nur deshalb so effektiv ab, um danach ihre Begriffe in den einzelnen ausdifferenzierten Disziplinen um so entschiedener in einer logisch strengen Hierarchie zu verknüpfen⁶⁴. Dieser Vorstellung gegenüber wäre wissenschaftstheoretisch zu zeigen, daß die Pluralisierung disziplinärer Weltentwürfe auch die einzelne Disziplin auf der Ebene ihrer begrifflichen Struktur zur Tolerierung eines gewissen 'loose coupling' zwingt, das im interdisziplinären Kontakt gleichsam als Bedingung der 'requisite variety' fungiert.

Andererseits verschwinden die Hierarchien aus der *kommunikativen Wirklichkeit der Wissenschaft* nicht rückstandslos. Am leichtesten heften sie sich an Phänomene der Reputation an, die es nicht nur als individuellen Relevanz- und Wahrheitsverdacht für einzelne Wissenschaftler gibt, sondern natürlich auch als *disziplinäres Prestige*, das bestimmten Kommunikationen eine höhere Effektivität oder eine gesteigerte Einflußchance vor jedem Wahrheitstest sichert. Im Unterschied zu institutionalisierten Hierarchien, die man wissenschaftslogisch zu fixieren sucht, sind Hierarchien dieses Typs letztlich nur reversible Vermutungen, die ähnlich wie überhöhte Börsenkurse besonderen Risiken schnellen Kursverlusts ausgesetzt sind. Die Geschichte des innerwissenschaftlichen

64 So für die Geschichte der Physik Jakubowski (1982: 86).

Ansehens der Soziologie in den letzten zwanzig Jahren bietet dafür gute Beispiele. Gleichzeitig gibt es in den Naturwissenschaften historisch relativ stabile hierarchische Positionen, die Chancen kommunikativen Einflusses mit Vermutungen über die begriffliche Struktur und Leistungsfähigkeit einer Disziplin verknüpfen (Stichweh 1979: 90-93; 1984: 483-499). Der Selbstreflexion der Wissenschaft zugehörige Werte wie *Fundamentalität*, *Generalität* und *Einfachheit* fungieren dabei als Selektoren, die Positionen in einer Hierarchie von Disziplinen zuweisen. Gerade die *Ausdifferenzierung einer solchen Ebene transdisziplinärer Werte* - in der Frühmoderne fallen Beschreibung einer Wissensform und Benennung des durch sie realisierten Werts zusammen, so daß Innendifferenzierung der Wissenschaft und Wertebene nicht gegeneinander differenziert sind - läßt im Prinzip auch in den Naturwissenschaften die Position jeder Disziplin reversibel werden. Im übrigen fehlen der modernen Wissenschaft metaphysische Haltepunkte und Letztkontrollen, die opportunistischen Umgang mit den eigenen Werten oder Evolution der Werte auszuschließen vermöchten.

4.4 Zentrum/Peripherie

Seit der Renaissance kennt die europäische, später dann die Weltwissenschaft, immer zusätzlich eine Differenzierung von Zentrum und Peripherie. Italien, England, die Niederlande, Frankreich, Deutschland und schließlich die USA haben zu verschiedenen Zeitpunkten (teils nacheinander, teils gleichzeitig) und in verschiedenem Grade als ein solches die kommunikativ füreinander existente wissenschaftliche Welt zusammenhaltendes Zentrum fungiert (Yuasa 1962; Ben-David 1971; Gizycki 1973). Ähnlich wie Phänomene individueller Reputation und disziplinären Prestiges erlaubt eine Differenzierung von Zentrum und Peripherie zunächst eine immense informationelle Vereinfachung. Solange es um 'normal science' geht, kann es jeder wissenschaftlichen Aktivität genügen, außer dem eigenen lokalen Geschehen genau das wahrzunehmen, was auch im Zentrum wahrgenommen wird. Diese Verbindung von Zentrum, legitimen Sichtverengungen und 'normal science' impliziert gleichzeitig, daß das Zentrum nicht garantieren kann, daß sich die weichenstellenden Innovationen in seinem Einflußbereich ereignen. Wichtig ist nur, daß es die radikalen Innovationen rechtzeitig absorbiert.

Zentralität ist nicht ausschließlich eine Frage größerer Quantität

und Qualität von Wissenschaft. Sie ist dies immer auch, aber gerade für die moderne Wissenschaft gilt, daß die beiden Zentren, die sie seit dem Anfang des 19. Jahrhunderts nacheinander hervorgebracht hat, zum Zentrum der Wissenschaft vor allem wurden, weil sie *der Differenzierung der Wissenschaft prinzipiell neue Möglichkeiten eröffneten*: die Umstellung auf disziplinäre Differenzierung als neue Form der Primärdifferenzierung des Wissenschaftssystems vollzogen (Deutschland) oder später für fortschreitende disziplinäre Differenzierung bessere Chancen struktureller Einpaßbarkeit boten (USA)⁶⁵.

Zwei Fragen drängen sich hinsichtlich der künftigen Entwicklung der Zentrum/Peripherie-Differenz in der Wissenschaft auf. 1. Wird der nächste Wechsel in der Position eines Zentrums der Wissenschaft, falls es ihn noch geben sollte, wieder mit einer Umstellung in der Differenzierungsgeschichte der Wissenschaft verbunden sein - und wie könnte diese aussehen? 2. Wäre es nicht plausibler, anzunehmen, daß der nächste Umbruch in der Geschichte des Wissenschaftssystems der endgültige Verlust der Möglichkeit eines Zentrums sein wird - und wird erst darauf die Wissenschaft mit einem erneuten Differenzierungsschub reagieren? Das Wissenschaftssystem hat sich dadurch, daß es den Weg zu einem weltgesellschaftlich organisierten Kommunikationszusammenhang über Zentrum/Peripherie-Differenzierungen gegangen ist, ein gewisses Maß an Homogenisierung der Wissenschaft eingehandelt. Jedes Zentrum brachte auch eine Engführung des wissenschaftlich Möglichen und Zulässigen mit sich. Insofern mag man auf zunehmende Heterogenität und einen Spielraum für mehrere partiell unabhängige Evolutionen als Chancen in einem definitiv azentrischen Wissenschaftssystem hoffen.

4.5 Konform/Abweichend

Die moderne Wissenschaft lebt seit ihrer Genese im 18. und 19. Jahrhundert mit einer relativ scharf markierten Differenz von konformen und abweichenden Wissenschaften (Parapsychologie, extraterrestrische

65 Wichtig dafür sind das 'department' und der allgemein höhere Grad der Enthierarchisierung der Organisationen des Wissenschaftssystems in den USA - vgl. Harwood (1987).

Intelligenz, Velikovsky, Astrologie). Dieses Phänomen abweichender Wissenschaften verschwindet nicht etwa im Zuge fortschreitender Wissenschaftsentwicklung, und vermutlich verlieren die devianten Wissenschaften auch quantitativ nicht an Bedeutung. Warum gibt es sie?

Nur selten scheinen abweichende Wissenschaften als Reservoir künftig in die Wissenschaft zu integrierender Phänomene zu fungieren⁶⁶. Sie sind auch nicht *Nichtwissenschaft*, also nicht eine zur Radikalität gesteigerte Skepsis hinsichtlich der Erkenntnismöglichkeiten der Wissenschaft. Eher verkörpert sich in ihnen eine *übersteigerte Wissenschaftserwartung*: sie kultivieren maßlose Wahrheitsansprüche, wie sie auch die Wissenschaft gelegentlich vertritt, und sind im übrigen eine Kombination aus absurden Behauptungen und rigoros szientifischen Methoden beim Versuch, den Wahrheitsbeweis für diese Behauptungen zu erbringen. Was abweichende Wissenschaften von den konformen Wissenschaften trennt, ist primär, daß ihnen der *Skeptizismus* fehlt, der Wissenschaftler an offensichtlich absurde Behauptungen nicht glauben läßt, obwohl es empirische Evidenz oder einen gegenwärtig nicht widerlegbaren Beweis zu geben scheint (Polanyi 1962: 275/276). Schließlich sollte man den interessanten Sachverhalt registrieren, daß in manchen Fällen Wissenschaftler von Rang ein Zweitengagement in einer dieser abweichenden Wissenschaften verfolgen.

Vielleicht kommt man dem Verständnis des Phänomens näher, wenn man sich die Funktion kommunistischer Parteien in westeuropäischen Demokratien vergegenwärtigt. Deren Existenz hat ja dazu geführt, daß der systemkonstitutive Dualismus Regierung/Opposition durch den zusätzlichen Schematismus konform/abweichend ergänzt wurde. Weil man sie als abweichend wahrnimmt, bleiben kommunistische Parteien in der Regel von der Möglichkeit der Machterlangung ausgeschlossen. Sie können also an den Leistungsrollen der Politik nicht partizipieren - zumindest insoweit nicht, als diese an Amtsinhaberschaft gebunden sind. Man könnte diese Überlegung so zuspitzen, daß man sagt, kommunistische Parteien seien primär für die Inklusion devianter Motive in die Politik zuständig, so daß deviante Motivlagen dank dieser unwillentlich erbrachten Leistung kommunistischer Parteien nicht in Apathie, Terrorismus oder unfokussierten Protest abgedrängt werden müssen

66 Meteoriten um 1800 sind ein Beispiel für den Transfer aus dem einen in den anderen Bereich.

(vgl. Pitts 1976). Mit einem ähnlichen Argument sind vermutlich abweichende Wissenschaften zu verstehen. Sie bieten Möglichkeiten der Identifikation mit einem quasi-wissenschaftlichen System, wo ernsthafte Chancen der Inklusion von der Wissenschaft nicht geboten werden. Das Zweitengagement von Wissenschaftlern in abweichenden Wissenschaften ist dann eine Form des Ausdrucks von Rollendistanz, ist sowohl intellektuelles Spiel wie auch ein Kokettieren mit einer Popularität (Inklusionsnähe), die anders für Wissenschaftler vielfach nicht zu haben ist. Wenn man annimmt, daß Wissenschaftler im sozialen Verkehr die strenge Rationalität ihrer beruflich-intellektuellen Bindungen oft zu verleugnen genötigt sind (Meier 1951), so ist ein Zweitengagement in einer abweichenden Wissenschaft eine Form, diese Selbstdistanzierung wiederum in einer in sich wissenschaftsanalogen Weise zu vollziehen. Das quasi-wissenschaftliche System, das dem Publikum eine Ersatzinklusion in Wissenschaft erlaubt, bietet dem Wissenschaftler Inklusion in den geselligen Verkehr.

5 Inklusion

Das 18. Jahrhundert hat vielfach eine Gleichverteilung der menschlichen Vernunftausstattung behauptet. Man findet dieses Argument beispielsweise 1706 bei J.C. Lange, der unter Berufung auf Descartes ausführt, Vernunft sei dem Menschen derart wesensgemäß, daß genauso, wie man nicht mehr oder weniger Mensch sein könne, man auch nicht mehr oder weniger Vernunft zu besitzen vermöge⁶⁷. Damit ist eine Inklusion der Gesamtbevölkerung in die Möglichkeiten des Zugangs zu wissenschaftlicher Wahrheit dem Prinzip nach postuliert⁶⁸. Parallel zu diesen Vorstellungen kultiviert das 18. Jahrhundert eine Komplementärrollensemantik, die

67 Lange (1706: 40). S. 50-80 diskutiert Lange ausführlich die Frage, ob und warum es durch Geschlecht, Alter, Stand und Vermögen bedingte Einschränkungen dieser an sich gleichen Vernunftfähigkeit geben könne.

68 Vgl. Luhmann (1981: 130), der zwei Momente betont: alle Personen besäßen der Idee nach den gleichen Konsenswert für Wahrheitsbehauptungen, und von allen werde selbstvollzogene Einsicht verlangt.

die Universalität des Zugangs zu Wahrheit pragmatisch spezifiziert. Dafür verwendet es unter anderem die Unterscheidung von *Geschichte* und *Philosophie*, die vielleicht die beiden wichtigsten wissenschaftstheoretischen Begriffe des 18. Jahrhunderts sind. Das Dual Geschichte/Philosophie erlaubt eine Reihe von Distinktionen aufeinander zu projizieren: Zunächst einmal meint es den *Unterschied von Erkenntnis einzelner Dinge* vs. *Ursachen- oder Gründeerkenntnis*, wobei letztere ihrem Erkenntnisprinzip nach immer die Kenntnis von vielem sein wird; hinzu kommt der Unterschied von *Erfahrung/Anschauung* vs. *Vernunftkenntnis* und die Differenz 'gemeine' *Erkenntnis* vs. *wissenschaftliche Erkenntnis* (Wolff 1735: 598-602). Zwei weitere Definitiva von Geschichte oder Historie sind für unsere Überlegung von besonderem Interesse: Geschichte wird manchmal mit dem Gesichtspunkt der *Kunstfertigkeit* in der Anordnung des Materials in Verbindung gebracht, und sie gehört dann der Tendenz nach zu den schönen Künsten (Sulzer 1778: 28), und viel häufiger noch verbindet sich der Begriff der *historischen Kenntnis* einer Sache mit der Vorstellung, daß dies *eine Kenntnis ist, die wir der Erzählung und damit auch der Zeugenschaft eines anderen verdanken*⁶⁹. Letztere Charakterisierung hat zwei strukturelle Implikationen: sie verweist auf Limitationen unserer Fähigkeit, uns selbst Einsicht zu verschaffen, als deren Folge wir auf die Mitteilung eines anderen angewiesen sind, und sie unterstellt unser Vertrauen in die Mitteilungen des anderen, so daß eine Asymmetrie der Erkenntnisfähigkeit durch personales Vertrauen ausbalanciert wird. Damit ist als eine denkbare konkrete Ausdeutung dieses Verhältnisses eine Professionellen/Klienten-Differenz präfiguriert, in welcher philosophischer Erkenntnis fähige und insofern professionelle Gelehrte anderen Personen über historische Kenntnis einen stellvertretenden Zugang zur Wahrheit eröffnen. Eine solche Asymmetrie ist für das 18. Jahrhundert wegen der gleichzeitigen Betonung systematischer Kritik eines jeden 'récit' und wegen der Akzentuierung selbstvollzogener Einsicht nicht ohne Ambivalenz akzeptierbar. Man mag sich dies an einer Bemerkung von Réaumur vergegen-

69 Siehe für eine typische Formulierung Schütz (1773: 78): "Wir gelangen zu Erkenntnissen entweder durch unsere eigene Erfahrung, oder dadurch, daß uns andere ihre Erfahrungen mittheilen, oder durch Nachdenken und Schlüsse. Die erste ist e m p i r i s c h e, die zweite h i s t o r i s c h e, die dritte w i s s e n s c h a f t l i c h e Kenntniß." (Hervorhebung bei Schütz)

wärtigen, wo dieser mit Stolz die breite gesellschaftliche Resonanz einer eigenen Entdeckung registriert und gleichzeitig die Abwesenheit von *Leichtgläubigkeit* im Publikum hervorhebt: "... généralement parlant on est parvenu à savoir douter, c'est que quoique la découverte des insectes qu'on multiplie par morceaux ait fait une nouvelle dont on s'est beaucoup entretenue à la cour et à la ville, cependant *je n'ai vu aucune personne qui l'ait crue, sur le premier récit* qu'elle en avait eu."⁷⁰

Eine erneute Radikalisierung der Emphase, die von jedem verlangt, daß er wissenschaftliche Erkenntnis nicht nachvollzieht, sondern sie in sich selbst erzeugt, ist in den Jahren um 1800 einer der wichtigen Faktoren in der endgültigen Verabschiedung des Unterschieds von Geschichte und Philosophie. Geschichte ist dann nicht mehr eine universelle Form, in die jede Erkenntnis transformiert werden kann (oder aus der als elementarer Kenntnis von einzelnen Dingen alle eigentlich wissenschaftliche Erkenntnis hervorgeht), sie ist zunächst eine Disziplin unter vielen anderen und kommt nur daneben als historische Methode auch in anderen Disziplinen vor. Philosophie dagegen wird zum Definiens von Wissenschaft überhaupt. Das aber hat zur Folge, daß die Wissenschaftstheorie als Selbstreflexion des Wissenschafts-systems über keinen systematischen Begriff mehr verfügt, der eine Komplementärrollenstruktur zu postulieren erlaubte. Natürlich gibt es Restmomente der frühmodernen Situation, die in unsere Gegenwart hinüberreichen. So findet man bei Historikern auch heute die Vorstellung, daß eine gewisse 'Schönheit' narrativer Darstellung ein Phänomen von inklusiver Relevanz sei⁷¹. Bei der Entstehung der 'History of Science' als einer institutionalisierten Wissenschaft nach dem zweiten Weltkrieg hat die Idee eine Rolle gespielt, daß eine historische Lehrdarstellung des an sich esoterischen Wissens der modernen Naturwissenschaften Publika zu erreichen imstande sei, die sonst ausgeschlossen blieben

70 Réaumur (1742) zit. nach Mornet (1911: 139) (Hervorhebung von mir).

71 Erlaubt ist dann eventuell auch die Einführung von *F i k t i o n e n*, i.e. die narrative Konstruktion wahrscheinlicher Verläufe, wo es Erkenntnislücken auszufüllen gilt. Vgl. Leach (1966: 100), der hervorgehoben hat, daß sich die populäre Version von Geschichte durch die Konstruktion von *b e l i e f s* ('what is believed to have happened') von der Konstruktion wissenschaftlicher *W a h r h e i t* unterscheidet.

(Holton 1963; Kuhn 1984). De facto ist der Beitrag der 'History of Science' - gerade weil diese sich als Disziplin aus eigenem Recht konstituiert hat - für die Lösung des Problems der 'Two Cultures' minimal geblieben, und Entsprechendes gilt für andere Versuche inklusiv gemeinter Historisierung systematischer Erkenntniszusammenhänge.

Wir haben bisher nur die eine Seite inklusiver Relevanz der Historie betont: ihre Bedeutung für die *Vermittlung* eines philosophisch bereits systematisierten Wissens. Die Historie war natürlich seit Bacon zunächst einmal die *Basis der Philosophie*, so daß die Philosophie sich mit der kausal-vernünftigen Ordnung der ihr von der Geschichte zugeliferten Einzelerkenntnisse befaßte. Diese Kenntnisse über einzelne Dinge mußten für sich noch nicht wissenschaftlich sein, und ebendies bot dem 'Ungelehrten' eine Chance der Partizipation an Gelehrsamkeit und der Kooperation mit dem Gelehrten⁷². Dieses Muster kennt in Geschichte und Naturgeschichte Fortsetzungen bis in unsere Gegenwart⁷³. Auch in dieser Hinsicht hat die um 1800 erfolgende Elimination der Geschichte als einer eigenständigen *wissenschaftstheoretischen* Kategorie weitreichende kontrainklusive Effekte. Die Wissenschaft erarbeitet jetzt ihre Tatsachenbasis selbst, mittels wissenschaftseigener Theorien und Methoden - und sie ist insofern in Begriffen des 18. Jahrhunderts nur noch Philosophie. Diese Umstellung ist eine wesentliche Bedingung der operationalen Schließung des Wissenschaftssystems als autopoietisches System (Stichweh 1987a). Autopoiesis und eine über Komplementärrollen laufende Inklusion erweisen sich im Fall der Wissenschaft als nicht problemlos miteinander kompatibel. Die jetzt nur noch mit eigenproduzierten Tatsachenbehauptungen und Wahrheiten arbeitende Wissenschaft kennt natürlich hochabstrakte Formen der Inklusion der Vernunftausstat-

72 Vgl. zu dieser Komplementärrollenstruktur für die Naturgeschichte Schäffer (1763: 17): Zur Verbesserung der Naturgeschichte müsse "ein ganzer Haufe Menschen von verschiedenen Fähigkeiten" beitragen. "Der G e l e h r t e muß sammeln, beobachten, nachsehen, prüfen, beschreiben, bestimmen, auseinander setzen, in Ordnung bringen. Der U n g e l e h r t e muß aufsuchen, dem Gelehrten zutragen, und in die Hände liefern."

73 Im Publikum der Pariser 'Archives Nationales' hat sich in den letzten fünf bis zehn Jahren bei erheblichem Wachstum der absoluten Zahlen eine deutliche quantitative Umschichtung von professionellen zu nichtprofessionellen Benutzern vollzogen.

tung von jedermann: insofern sie alles wissenschaftliche Geschehen unter den kommunikativen Formzwang standardisierter Formen der Publikation setzt, bietet sie zugleich eine abstrakte Erreichbarkeit und Anschlußfähigkeit sämtlicher in der Wissenschaft kommunizierter Gehalte. Sie erkennt als Teil von Wissenschaft prinzipiell nicht an, was nur privat zwischen zwei Wissenschaftlern verhandelt worden ist, und in dieser Strukturentscheidung schließt sie jedes Gesellschaftsmitglied in ihren Kommunikationsprozeß ein.

Wenn man von der Ebene wissenschaftstheoretischer Begriffe mit inklusiver Relevanz auf die Ebene *interaktiver Kontakte zwischen akademischen Institutionen und einzelnen nichtgelehrten Personen* wechselt, entdeckt man ein weiteres Moment der Deinstitutionalisierung bestimmter Formen von Inklusion im 18. und 19. Jahrhundert: dies ist die *Abweisung von Prüfaufträgen und Beweisvorschlägen*. Man kann dies am Beispiel einiger klassischer mathematischer und mechanischer Probleme studieren, die seit der Antike ungelöst geblieben waren: der Quadratur des Kreises, dem Problem des 'Perpetuum mobile', der Dreiteilung des Winkels und der Verdopplung eines Würfels (Hahn 1971, 139-147; Schubring 1985). Lösungen dieser Probleme wurden vom 17. bis zum 19. Jahrhundert immer wieder von Amateuren den Akademien, Wissenschaftsverwaltungen und einzelnen Wissenschaftlern vorgelegt, und dies dauert offensichtlich in der Gegenwart fort. Während beispielsweise die Pariser Akademie solche Lösungsansätze lange Zeit mit einiger Sorgfalt begutachtete⁷⁴, erfolgt 1775 auf Drängen D'Alemberts die berühmte Erklärung, sie werde künftig Lösungsvorschläge dieser vier Probleme nicht mehr prüfen. Es ist oft registriert worden, daß diese Erklärung lange vor dem definitiven Erweis der Unlösbarkeit der ersten beiden dieser Probleme durch den Energieerhaltungssatz (1842) bzw. den Beweis der Transzendenz von π (1882) erfolgte. Man kann hier offensichtlich die Wissenschaft dabei beobachten, wie sie in aller Entschiedenheit die Grenzziehung von konformer und abweichender Wissenschaft markiert - und dies tut, obwohl sie dafür keine vollständig

74 Allein für die Dekade 1763-1773 verzeichnen die Protokolle der Akademie mehr als 35 Gutachten von Komitees über Versuche der Quadratur des Kreises (Hahn 1971: 145).

rationalen Grundlagen reklamieren kann⁷⁵. Gleichzeitig revoziert die Wissenschaft das inklusive Moment, das in der Prüfung von Publikums-vorschlägen lag⁷⁶, so daß die Inklusion dieses Typs von Amateuren jetzt in deren Identifikation mit abweichender Wissenschaft verdrängt wird.

Es ist offensichtlich, daß es nach der Verabschiedung der Komplementärrollensemantik des 18. Jahrhunderts *eine* neue Begrifflichkeit gibt, die geeignet ist, die natürlich festgehaltene Inklusivität moderner Wahrheitsbegriffe in eine Komplementärrollenstruktur zu übertragen. Das ist die oben bereits diskutierte *Idee der Einheit von Forschung und Lehre*, die die Lehrbarkeit auch des avanciertesten Standes der Wissenschaft unterstellt und den Vollzug von Inklusion in das Wissenschaftssystem für die Moderne primär an das Erziehungssystem bindet. Die Diskussion dieses Zusammenhangs brauchen wir hier nicht zu wiederholen; aber es scheint instruktiv, sich zwei andere Struktur- und Rollenmuster der Moderne zu vergegenwärtigen, in denen sich neben diesem dominanten Modus zusätzlich Inklusion vollzieht.

Für die Zeit von 1750 bis 1850 fällt vor allem die Bedeutung wissenschaftlicher Gesellschaften und Vereine auf. Diese gehen aus der Akademiebewegung des 17. und 18. Jahrhunderts hervor, und gleichzeitig liegt zwischen diesen beiden Organisationstypen eine strukturelle Differenz, die sich nach wie vor am besten mit Otto v. Gierkes Unterscheidung von *Privilegskorporation* vs. *moderner freier Assoziation* beschreiben läßt⁷⁷. Die neuen wissenschaftlichen Gesellschaften und Vereine genießen keine staatliche Patronage mehr und verzichten teilweise bewußt darauf. Sie sind in diesem Sinne Privatgesellschaften. Die Mitgliedschaft in ihnen ist weder im zünftischen Sinne obligatorisch

75 Polanyis Wissenschaftstheorie ist wesentlich durch diese Erfahrung motiviert und war der Versuch, die nicht rationalen Grundlagen wissenschaftlicher Rationalität zu rechtfertigen (Polanyi 1962; 1985).

76 Schubring (1985) registriert bis ca. 1860 in der preußischen Kultusbürokratie ein Wissen um die inklusive Relevanz einer vorsichtigen Prüfung solcher Beweisvorschläge. Erst nach dem Erweis der Transzendenz von π findet er Fälle, in denen das zuständige Ministerium, statt Wissenschaftler um Gutachten zu bitten, eine Anfrage hinsichtlich des Einsenders an die lokalen Polizeibehörden richtet.

77 Vgl. die Analyse von 'voluntary associations' bei Parsons (1971; 1977: 179-181).

noch durch Standesrücksichten oder professionelle Qualifikationen limitiert, und die natürlich existierenden sozialen Differenzen unter den Mitgliedern werden intern durch eine egalitäre Organisation neutralisiert⁷⁸. Der Focus dieser Gesellschaften auf Problemen der Inklusion wird gut sichtbar in einer 1804 vor der 'Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur' in Breslau gehaltenen Rede: "Aber die Akademien bildeten einen geschlossenen Kreis von Gelehrten ex professo, ausgeschieden aus dem großen Publico; unsere Gesellschaft bleibt in Verbindung mit dem Publico, in dem sie existirt, und steht jedem Biedermanne offen. Der Patriot und Geschäfts- oder Gewerbsmann ist uns ebenso willkommen als der Gelehrte und tief erfahrene Künstler."⁷⁹ Das spezifische Pathos, das in Deutschland in den Jahren um 1800 auch diese *Assoziationsidee* auf sich zieht, führt dazu, daß sich in ihr Inklusionsidee, Freundschaftsbegriff und Individualitätsvorstellung miteinander verbinden: Alle Mitglieder können in der Gesellschaft, weil man wechselseitig auch Freund füreinander ist, das sein, was sie für sich als Individuen sind, und zugleich ist die Gesellschaft selbst eine lebende Individualität⁸⁰.

Wissenschaftlich mußten sich die Gesellschaften unter diesen Umständen von vornherein beschränken. In einem Vortrag zum fünfundzwanzigsten Jubiläum der 'Patriotischen Gesellschaft' zu Hamburg hat J.A. Günther dies 1790 deutlich ausgesprochen: "Für die Wissenschaften direkt zu wirken, war von Anfang an nicht in dem Plane der Gesellschaft. Sie wollte bloß jedes gemeinnützige Resultat des menschlichen Wissens, Entdeckens und Erfindens auf praktisches und bürgerliches Leben möglichst anwenden, nicht selbst untersuchen, entdecken und

78 Um dies zu ermöglichen, mußten die frühen Vorläufer dieses Gesellschaftstyps *G e h e i m g e s e l l s c h a f t e n* sein, d.h. sie mußten sich vor der ständischen Ordnung verbergen und dafür ihren Mitgliedern neue, nur innerhalb der Gesellschaft geltende Namen geben.

79 Zit. n. Siefert (1969: 51).

80 Siehe den bemerkenswerten Text von H. Steffens (1821: insb. 149, 153/154, 161); zu 'Freundschaft' vgl. die Rede von Karsten 1798 in der 'Berlinischen Gesellschaft Naturforschender Freunde' zit. b. Siefert (1969: 148/149). Vgl. zur Relevanz der Individualitätssemantik für Prozesse der Spezialisierung im Wissenschaftssystem Stichweh (1986).

erfinden."⁸¹ Zwar hält man sich in den Vereinen wechselseitig wissenschaftliche Vorträge, diskutiert diese und druckt sie eventuell auch⁸², aber das ändert nichts an einer progressiven Provinzialisierung dieser wissenschaftlichen Vereine und Gesellschaften, die sie nach 1850 schnell an Bedeutung für die Inklusion in Wissenschaft verlieren läßt⁸³. Letztlich ist es der Zerfall der fortdauernden Inklusion der ehemaligen Absolventen von Gymnasium und Universität in eine Sozialkultur der Bildung, der diese Form von Inklusion inadäquat werden läßt.

Danach reorganisiert sich Inklusion als die des umfassendsten kommunikativ erreichbaren gesellschaftlichen Publikums in einer gewissen Analogie zum Kommunikationsprozeß der Wissenschaft: sie wird ebenfalls in die Form der *Publikation* gebracht und heißt dann *Popularisierung*. Popularisierung organisiert sich als mehrstufige kommunikative Hierarchie. Sie existiert als innerwissenschaftliche Popularisierung für Fachgelehrte anderer Disziplinen und wird dann mehrfach aufbereitet für zunehmend extensivere Publika. In der Gegenwart findet sie in Presse, Rundfunk und Fernsehen schrittweise Verbreitungstechniken und damit auch Darstellungsformen, die die Wissenschaft selbst für ihre Kommunikationen nicht benutzt.

6 Funktion, Leistung, Reflexion

Wie ist das Verhältnis von Funktion (Wahrheitsproduktion im *Gesellschaftssystem*), Leistung (Leistungen für *andere Funktionssysteme*) und Reflexion (Selbstbezug des *Wissenschaftssystems*) im Prozeß der

81 Zit. n. Schimank (1966: 47). In den Universitätsstädten gab es ehrgeizigere Gesellschaften. In einigen Fällen führt das zu einer internen Differenzierung, die am Ort einen zweiten naturwissenschaftlichen Verein entstehen läßt. In den Universitätsstädten ist auch die andere Abzweigung - zur disziplinären und professionellen Assoziation - denkbar. Siehe den genetischen Zusammenhang der Berliner 'Physikalischen Gesellschaft' (1845) mit der 'Deutschen Physikalischen Gesellschaft' (1899).

82 Vgl. für zwei Statuten von 1811 (Halle) und 1846 (Stettin) Schmieder (1811: 25) bzw. Balsam (1868: 3-5, 11). Man kann beim Vergleich der beiden die Pragmatisierung der Ansprüche ablesen.

83 Vgl. Fox (1984: 128) für Frankreich nach 1830.

Ausdifferenzierung des modernen Wissenschaftssystems zu sehen?⁸⁴ Wenn man sich für die Ausdifferenzierung und Innendifferenzierung eines Systems interessiert und diesen Prozeß aus dem Spannungsverhältnis von Funktion, Leistung und Reflexion zu erklären versucht, gibt es mindestens drei alternative Erklärungsmodelle, die jeweils eine der drei Systemreferenzen als Motor des Prozesses der Ausdifferenzierung favorisieren würden. Erstens kann man sich eine Art *Angebotsmodell* vorstellen, das einen selbstgesteuerten oder zufällig zustandekommenden Prozeß der *Funktionsexpansion* postulieren würde, der als Prozeß der Funktionsexpansion systemische Autonomie und Innendifferenzierung stimuliert und sich dann zusätzlich Leistungsbeziehungen sucht oder die Genese einer Leistungsnachfrage auslöst, von der her in der Folge die systemische Autonomie stabilisiert oder auch gefährdet werden mag. Zweitens ist ein *Nachfragemodell* denkbar, das die Entstehung einer *spezifizierten und durchsetzungsfähigen Leistungsnachfrage* als Auslösebedingung annimmt, um dann zu fragen, wie das System - vielleicht im Umgang mit einer Pluralität von Leistungsbeziehungen - systemische Autonomie als Artikulation eines funktionalen Problembezugs zu gewinnen imstande ist. In beiden Modellen würde die Aktivierung der jeweils zweiten Systemreferenz gleichzeitig auch die dritte - den reflexiven Selbstbezug auf Einheit des Systems - mitanregen, der dann entweder als *Ausgleichsmechanismus* (bei steigender Leistungsnachfrage im Angebotsmodell) oder als *Startmechanismus* (für die Artikulation funktionaler Autonomie im Nachfragemodell) fungieren würde. Schließlich ist drittens ein *Traditionsmodell* vorstellbar, das zunehmende Ausdifferenzierung des Systems auf immer erneute *Vergewisserung vorhandener Bestände* zurückführen würde. Die Situation eines solchen Systems mag als relativ statisch erscheinen, und es sind Ausbrüche des Systems in die Richtung der beiden anderen Systemreferenzen denkbar.

Wenn man sich die Geschichte der Entstehung des modernen Wissenschaftssystems ansieht, wird schnell deutlich, daß es für eine Fragestellung, die tatsächlich auf das Wissenschaftssystem - und nicht etwa einzelne Episoden in seiner Genese - zielt, keinen Grund gibt, eine dieser drei Erklärungsperspektiven prinzipiell privilegieren zu wollen.

84 Siehe für die Unterscheidung von Funktion, Leistung und Reflexion Luhmann (1977); Luhmann & Schorr (1979: 34-42); vgl. oben Abschnitt 3.1. die Anwendung auf Rollenmodelle des Wissenschaftlers in Hochschulorganisationen.

Wir wollen das an zwei Erklärungsskizzen der Entstehung des modernen Wissenschaftssystems zeigen. Einmal läßt sich in der Frühmoderne ein kontinuierliches und sich beschleunigendes Wachstum wissenschaftlichen Wissens beobachten⁸⁵, das sich der Entdeckung und Aneignung immer wieder anderer wissenschaftlicher Traditionen und einem Erfahrungszuwachs verdankt, welcher für die Wissenschaft teilweise extern und insofern zufällig anfällt, teilweise durch neue Methoden des Erfahrungsgewinns von der Wissenschaft selbst organisiert wird. Nicht weniger wichtig als Wissenswachstum ist die immer erneute Systematisierung und Reorganisation des rezipierten wissenschaftlichen Materials, die aus etwas, was zunächst nur Traditionsbestand sein mochte, einen ganz der gegenwärtigen Wissenschaft zugehörigen Gegenstand zu formen imstande ist⁸⁶. In dieser Perspektive von Wissenswachstum und unaufhörlicher Reorganisation der Tradition ist die Entstehung der modernen Wissenschaft primär ein Prozeß der *Selbstorganisation* (vgl. Stichweh 1988c). Die beschleunigte Ausdifferenzierung und Innendifferenzierung der Wissenschaft wäre in dieser Sicht vor allem ein Resultat der bereits erreichten *Größe der Wissenschaft* (Quantität des Wissens) und des *Grades ihrer internen Organisiertheit*. Dieser Eindruck wird gestützt, wenn man die zeitgenössische Semantik vom Ende des 18. Jahrhunderts studiert, die endlos Formeln über die Begrenztheit dessen, was einem Menschen zu wissen möglich ist, und die relative Unbegrenztheit des bereits erreichten Umfangs der Wissenschaft wiederholt und daraus Folgerungen hinsichtlich erforderlicher Beschränkungen und Spezialisierungen ableitet. Auch diese Formeln - gerade sofern sie anthropologisch argumentieren - sind natürlich Traditionszitate: neu aber ist, daß es in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts keinen enzyklopädischen Widerstand mehr gibt, während man beispielweise im 17. Jahrhundert in Deutschland gegen Autodidaxie und Ramismus als *Formen kühnen Umgangs mit Beschränkungen* noch bewußt *Polymathie* als normatives Ideal stellen konnte (Kühlmann 1982: 335/336). Es fehlt dann eigentlich

85 Zu Größenwachstum der Wissenschaft vgl. Stichweh (1984: 41-48).

86 Vgl. an einem faszinierenden Thema - der in einer langen Sequenz von Schritten erfolgenden **K o n s t r u k t i o n f ü r I n t e r p r e t a t i o n v e r f ü g b a r e r T e x t e** aus 'Texten' der Antike und der Patristik, die als Folge dieser Re-Konstruktion nicht länger als lediglich **ü b e r k o m m e n e** Texte gedeutet werden können - Morrison 1987.

nur noch, daß die Wissenschaft den Mut gewinnt, tatsächlich radikal auf *Neuheit der Erfindung* umzudenken, und auch diesen Mut kann sie in der Logik dieser Erklärungsperspektive nur den Erfahrungen mit den eigenen Erfolgen verdanken. Dieses Umdenken auf Neuheit der Erfindung würde zugleich eine Umorientierung in der relativen Relevanz der Systemreferenzen implizieren. An der Erklärungsskizze dürfte aufgefallen sein, daß sie alles andere als ein Modell reiner Funktionsexpansion vorstellt. Vielmehr wird die *Selbstorganisation des Wissenschaftssystems, weil sie eine ständige Vergewisserung und Reorganisierung der Tradition impliziert, eigentlich eher von der reflexiven Selbstvergewisserung des Gesamt der Wissenschaft geführt*⁸⁷, und Wahrheitsproduktion als die Hinzufügung von Neuem ist etwas, was in seiner Legitimität lange problematisch bleibt. Die Umstellung auf Forschung und damit Wahrheitsproduktion als Leitgesichtspunkt an der Wende zum 19. Jahrhundert verlagert die Führung in der weiteren Ausdifferenzierung des Systems erstmals auf den Funktionsgesichtspunkt, und tatsächliche 'Leistungsfähigkeit' der Wissenschaft ist erst ein späteres Resultat von Erfolgen dieses Operationsmodus des Systems. Gleichzeitig muß eine Reflexion neu einsetzen, die die Einheit eines Erkenntnisystems jetzt nicht mehr durch den Bezug auf Tradition begründen kann. Die erste Erklärungsskizze der Entstehung des modernen Wissenschaftssystems führt also zu der Annahme einer Sukzession von Reflexion, Funktion und Leistung als jeweils primär aktivierten Systemreferenzen. Gleichzeitig ist diese Differenz dreier Systemreferenzen in dieser Schärfe der Unterscheidung selbst erst ein Resultat des Prozesses der Ausdifferenzierung des Wissenschaftssystems. Wenn man die frühmoderne Wissenschaft von *Erhaltungsgesichtspunkten* bestimmt sieht, so hat dies ja nicht nur den reflexiven Sinn der Rückwendung allen wissenschaftlichen Geschehens auf eine Einheit verbürgende Tradition. Erhaltung ist gleichzeitig Funktionserfüllung, weil sie als immer erneut erforderlicher operativer Vollzug die ständige Reinstaurierung von Wahrheit ist; sie ist außerdem Leistung für alle anderen systemischen Zusammenhänge in der Gesellschaft, weil sie ihnen Stabilität verbürgt und damit sichert, daß ihre eigenen Erhaltungsimperative von der Wissenschaft nicht gestört werden.

Es läßt sich jetzt eine zweite Erklärungsskizze zeichnen, die einem

87 Vgl. die Überlegungen bei Luhmann & Schorr (1979: 41).

Nachfragemodell für viele Entwicklungen besonders des 18. Jahrhunderts einige Plausibilität verleiht. Man kann dies am Thema der *Nützlichkeit* als einer wissenschaftsuniversellen Perspektive der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts erläutern⁸⁸. Daß und wie Spezifikationen gerade von Leistungsbeziehungen ausgehen können, will ich hier aber nicht am Generalthema Nützlichkeit, sondern nur am Beispiel zweier erstmals sichtbar werdender disziplinärer Perspektiven des späten 18. Jahrhunderts vergegenwärtigen. Der *Pädagogik* als ein neuer Lehrbegriff, dann auch Lehrstuhl, schließlich auch Wissenschaft oder Reflexionsdisziplin des späten 18. und frühen 19. Jahrhunderts gelingt die *Herauslösung aus der traditionellen Zuordnung zur Moral oder auch zur Politik* und damit die Konstitution als "ein besonderer Teil der Philosophie" offensichtlich nur deshalb, weil sich gleichzeitig der Schwerpunkt des gesamten Erziehungsgeschehens von der häuslichen zur öffentlichen Erziehung verlagert und man dieses Erziehungsgeschäft jetzt nicht mehr pensionierten Soldaten und auf ein Pfarramt wartenden Theologen übertragen kann, stattdessen ein Bedarf für eine professionell-wissenschaftliche Stützung des Lehr- und Erziehungsgeschehens entsteht⁸⁹. Einen ähnlichen Impuls in Richtung auf eine erste disziplinäre Spezifität verdankt die *Geologie* einer Expansion des Bergbaus als Folge des zunehmenden Rohstoffbedarfs wegen des Wachstums anderer Wirtschaftsbereiche. Das erfordert Wissen über Lagerstätten unter komplizierteren geologischen Bedingungen und regionalgeologische Katalogisierungen⁹⁰. Die Liste der Beispiele ließe sich hier leicht verlängern. In allen Fällen geht es um relativ spezifische Bedarfe, die von *Berufen* oder aus *gesellschaftlichen Handlungsbereichen* an die Wissenschaft adressiert werden und die in der Wertungsperspektive nützlich/unnützlich zwischen generellem und spezialisiertem wissenschaftlichen Wissen diskriminieren

88 Vgl. Stichweh (1984: 443/444, 451 et passim). Siehe schon Thomasius (1729: 79-82), der Nützlichkeit als den Imperativ aller universitären Lehre beschreibt. Der Kameralismus konnte im 18. Jahrhundert nur deshalb so erfolgreich neben das Recht treten, weil er in nützlich/unnützlich einen ähnlich universellen Schematismus wie Recht/Unrecht entdeckt zu haben glaubte. Das wiederum begründete seine Eignung als praktische Enzyklopädie der Wissenschaft.

89 Siehe dazu bemerkenswert Ter Linden (1787: 60-62).

90 Guntau (1984: 23-29), und vgl. zum Verhältnis von Bergbau und Chemie Porter (1981).

und also *als Leistungsnachfrage einen Spezialisierungsdruck* erzeugen⁹¹. Diese Emphase von Nützlichkeit und Brauchbarkeit provoziert in Deutschland nach 1790 eine relativ scharfe Reaktion und dann eine Trendumkehr, die in Romantik und Idealismus als das erneute Betonen von *Einheitsgesichtspunkten* und damit *Reflexionsperspektiven* artikuliert wird⁹². Die Einheit der Wissenschaft kann man aber jetzt nicht mehr in der Tradition finden - und wird von ihr durch den Graben der dazwischenliegenden Nützlichkeit getrennt -, so daß diese erneute Reflexionsanstrengung Autonomie gegenüber Leistungsgesichtspunkten nur im radikalen Setzen auf den Funktionsgesichtspunkt der *Produktion von Wahrheiten* finden kann. Das erzeugt den *Forschungsimperativ* (Turner 1973), der bald nicht mehr ausweisen kann, ob er mit Reflexion der Einheit des Systems kompatibel ist und seither von der Selbstreflexion des Wissenschaftssystems verdächtigt wird, desintegrativ zu sein⁹³.

Es dürfte bereits deutlich geworden sein, daß diese beiden Erklärungsskizzen und die ihnen zugeordneten Sequenzen von Systemreferenzen nicht als konkurrierend oder gar inkompatibel zu verstehen sind. Viel eher bietet sich an, sie ineinander zu verschränken. Wir haben es dann mit einer *Makrosequenz* (Reflexion - Funktion - Leistung) zu tun, die in einer langen Zeitperspektive die Ausdifferenzierung europäischer Wissenschaft zu erklären erlaubt, und in diese Makrosequenz schiebt sich in einer relativ kurzen Zeitspanne im 18. Jahrhundert eine *Mikrosequenz* (Leistung - Reflexion - Funktion) hinein, die Zusammenhänge aktiviert, die es sachlogisch immer gibt, die aber nur in diesem Zeitraum dominant werden. Die beiden Sequenzen können einander wechselseitig nicht erklären, und sie sind in ihrem Auftreten und in ihrer Verschränkung in der Umbruchperiode des 18. und 19. Jahrhunderts füreinander gewissermaßen Zufall. Daß es zu dieser Verschränkung kommt, kann uns aber verständlich machen, warum die Diskontinuität um 1800 so scharf ist und es nicht eine fast un wahrnehmbare Kontinuität des Fortschreitens von Systemreferenz zu Systemreferenz gibt.

91 Vgl. für ein verwandtes Argument Hahn (1971: 275/276).

92 Das heißt nicht, daß etablierte Leistungsbeziehungen nicht *f a k t i s c h* weiterlaufen können. Die Geschichte der Chemie ist dafür ein gutes Beispiel.

93 Dazu Clark (1983: 271) mit dem Argument, daß *E r h a l t u n g v o n V a r i e t ä t* das Problem des Wissenschaftssystems sei.

Literatur

- Aubert, V. (1976) The Changing Role of Law and Lawyers in Nineteenth- and Twentieth-Century Norwegian Society. In: MacCormick, D.N. (ed.) (1976) *Lawyers in their Social Setting*; Edinburgh: 1-17
- Baecker, D. (1988) *Information und Risiko in der Marktwirtschaft*. Frankfurt
- Baer, K.E.v. (1828) *Über Entwicklungsgeschichte der Thiere. Beobachtung und Reflexion. 1. Theil*. Königsberg
- Balsam, H. (1868) *Mittheilungen über die Thätigkeit der physikalischen Gesellschaft zu Stettin in den Jahren 1835-1867*. Stettin
- Becker, C.H. (1929) *Probleme der Wissenschaftspflege*. In: Harms, B. (ed.) (1929) *Recht und Staat im neuen Deutschland*. Bd. 1; Berlin
- Béjin, A. (1974) *Différenciation, complexification, évolution des sociétés*. Communications No. 22: 109-118
- Ben-David, J. (1971) *The Scientist's Role in Society*. Englewood Cliffs
- Ben-David, J. (1978) *Academy, University and Research Institute in the 19th and 20th Centuries: A Study of Changing Functions and Structures*. In: Scheuch, E.K. & Alemann, H.v. (ed.) (1978) *Das Forschungsinstitut. Formen der Institutionalisierung von Wissenschaft*; Erlangen: 27-46
- Benguigui, I. (1984) *Théories électriques du XVIIIe siècle: Correspondance entre l'Abbé Nollet (1700-1770) et le physicien genevois Jean Jallabert (1712-1768)*. Genf
- Biglan, A. (1973) *Relationships between Subject Matter Characteristics and Structure and Output of University Departments*. *Journal of Applied Psychology* 57: 204-213
- Boell, C. (1782) *Das Universitätswesen in Briefen*. Erlangen
- Brocke, B.v. (1980) *Hochschul- und Wissenschaftspolitik in Preußen und im Deutschen Kaiserreich 1882-1907: das 'System Althoff'*. In: Baumgart, P. (ed.) (1980) *Bildungspolitik in Preußen zur Zeit des Kaiserreichs*; Stuttgart: 9-118
- Brocke, B.v. (1984) *'Die Gelehrten'. Auf dem Weg zu einer vergleichenden Sozialgeschichte europäischer Bildungssysteme und Bildungseliten im Industriezeitalter*. *Annali dell'istituto storico italo-germanico in Trento* 10: 389-401
- Burchardt, L. (1975) *Wissenschaftspolitik im Wilhelminischen Deutschland. Vorgeschichte, Gründung und Aufbau der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften*. Göttingen

- Cahan, D. (1982) Werner Siemens and the Origin of the Physikalisch-Technische Reichsanstalt, 1872-1887. *Historical Studies in the Physical Sciences* 12: 253-284
- Cartter, A.M. (1966) *An Assessment of Quality in Graduate Education*. American Council on Education. Washington/D.C.
- Cassidy, D.C. (1983/4) Recent German Perspectives on German Technical Education. *Historical Studies in the Physical Sciences* 14: 187-200
- Clark, B.R. (1978) Academic Differentiation in National Systems of Higher Education. *Comparative Education Review* 22: 242-258
- Clark, B.R. (1983) *The Higher Education System. Academic Organization in Cross-National Perspective*. Berkeley
- Cohen, M. & March, J. (1974) *The American College President*. New York
- Cole, J.R. & Cole, S. (1981) Peer Review in the National Science Foundation. Phase Two of a Study. National Academy of Sciences. Washington/D.C.
- Cole, S. & Rubin, L. & Cole, J.R. (1978) Peer Review in the National Science Foundation. Phase One of a Study. National Academy of Sciences. Washington/D.C.
- DiMaggio, P. (1987) Classification in Art. *American Sociological Review* 52: 440-455
- Dumont, L. (1983) *Essais sur l'individualisme*. Paris
- Dumont, L. (1985) Identités collectives et idéologie universaliste: leur interaction de fait. *Critique* No. 456: 506-518
- Engel, A.J. (1983) *From Clergyman to Don: The Rise of the Academic Profession in Nineteenth-Century Oxford*. Oxford
- Feldman, G.D. (1987) The Politics of 'Wissenschaftspolitik' in Weimar Germany: a Prelude to the Dilemmas of Twentieth-Century Science Policy. In: Maier, C.S. (ed.) (1987) *Changing Boundaries of the Political. Essays on the Evolving Balance between the State and Society, Public and Private in Europe*; Cambridge: 255-285
- Forman, P. (1974) The Financial Support and Political Alignment of Physicists in Weimar Germany. *Minerva* 12: 39-66
- Fox, R. (1984) Science, Industry, and the Social Order in Mulhouse, 1798-1871. *British Journal for the History of Science* 17: 127-168
- Furner, M.O. (1975) *Advocacy and Objectivity: A Crisis in the Professionalization of American Social Science, 1865-1905*. Lexington/Ken.
- Garvey, W.D. (1979) *Communication: The Essence of Science*. Oxford

- Gizycki, R.v. (1973) Centre and Periphery in the International Scientific Community. Germany, France and Great Britain in the 19th Century. *Minerva* 11: 474-494
- Gross, E. & Grambsch, P.V. (1968) University Goals and Academic Power. American Council on Education. Washington/D.C.
- Guntau, M. (1984) Die Genesis der Geologie als Wissenschaft. Berlin-DDR
- Haber, F. (1927) Aus Leben und Beruf. Aufsätze - Reden - Vorträge. Berlin
- Hahn, R. (1971) The Anatomy of a Scientific Institution: The Paris Academy of Sciences, 1666-1803. Berkeley
- Harnack, A. (1912) Die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften am Schluß ihres ersten Jahres. *Internationale Monatsschrift für Wissenschaft, Kunst und Technik* 6: Sp. 545-558
- Harwood, J. (1987) National Styles in Science. Genetics in Germany and the United States between the World Wars. *Isis* 78: 390-414
- Holton, G. (1963) Physics and Culture: Criteria for Curriculum Design. In: Holton, G. (1973) Thematic Origins of Scientific Thought - Kepler to Einstein; Cambridge/Mass.: 461-484
- Hufbauer, K. (1970) The Formation of the German Chemical Community (1700-1795). Ph.D. Diss. Berkeley
- Jakubowski, P. (1982) Theoretische und moderne Physik - Einige Anmerkungen. Rostocker Wissenschaftshistorische Manuskripte No. 8: 83-97
- Kagan, R.L. (1974) Universities in Castile 1500-1800. In: Stone, L. (ed.) (1974) The University in Society. Bd. 2; Princeton: 355-406
- Klausner, S.Z. (1986) The Bid to Nationalize American Social Science. In: Klausner, S.Z. & Lidz, V.M. (ed.) (1986) The Nationalization of the Social Sciences; Philadelphia: 3-39
- Kühlmann, W. (1982) Gelehrtenrepublik und Fürstenstaat. Entwicklung und Kritik des deutschen Späthumanismus in der Literatur des Barockzeitalters. Tübingen
- Kuhn, T.S. (1983) Rationality and Theory of Choice. *Journal of Philosophy* 80: 563-570
- Kuhn, T.S. (1984) Professionalization Recollected in Tranquility. *Isis* 75: 29-32
- Lange, J.C. (1706) Protheoria eruditionis humanae universae: Oder Fragen von der Gelehrsamkeit des Menschen ins gemein. Giessen

- Leach, E. (1966) The Legitimacy of Solomon. Some Structural Aspects of Old Testament History. *Archives Européennes de Sociologie* 7: 58-101
- Luhmann, N. (1968) Selbststeuerung der Wissenschaft. In: Luhmann, N. (1970) *Soziologische Aufklärung* 1; Opladen: 232-252
- Luhmann, N. (1972) Einfache Sozialsysteme. In: Luhmann, N. (1975) *Soziologische Aufklärung* 2; Opladen: 21-38
- Luhmann, N. (1975) Interaktion, Organisation, Gesellschaft. In: Luhmann, N. (1975) *Soziologische Aufklärung* 2; Opladen: 9-20
- Luhmann, N. (1977) Theoretische und praktische Probleme der anwendungsbezogenen Sozialwissenschaften. In: Luhmann, N. (1981) *Soziologische Aufklärung* 3; Opladen: 321-334
- Luhmann, N. (1979) Selbstreflexion des Rechtssystems: Rechtstheorie in gesellschaftstheoretischer Perspektive. In: Luhmann, N. (1981) *Ausdifferenzierung des Rechts. Beiträge zur Rechtssoziologie und Rechtstheorie*; Frankfurt: 419-450
- Luhmann, N. (1981) Die Ausdifferenzierung von Erkenntnisgewinn: Zur Genese von Wissenschaft. In: Stehr, N. & Meja, V. (ed.) (1981) *Wissenssoziologie. Sonderheft 22 der Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*; Opladen: 101-139
- Luhmann, N. (1984) *Soziale Systeme: Grundriß einer allgemeinen Theorie*. Frankfurt
- Luhmann, N. (1986) Differenzierung. In: Luhmann, N. (1986) *Gesellschaftstheorie*. Ms.; Bielefeld: Kap. 4
- Luhmann, N. & Schorr, K.E. (1979) *Reflexionsprobleme im Erziehungssystem*. Stuttgart
- Lundgreen, P. (1982) Normierung und Kontrolle. Der Bereich "Technik" in der staatlichen hochschulfreien Forschung. In: Lundgreen, P. (1986) *Standardization - Testing - Regulation. Studies in the History of the Science-based Regulatory State (Germany and the USA, 19th and 20th centuries)*. *Report Wissenschaftsforschung* 29; Bielefeld: 1-138
- Macrakis, K. (1986) Wissenschaftsförderung durch die Rockefeller-Stiftung im 'Dritten Reich'. Die Entscheidung, das Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik finanziell zu unterstützen, 1934-1939. *Geschichte und Gesellschaft* 12: 348-379
- Maillard, J. (1979) Les messagers de l'Université d'Angers dans la seconde moitié du XVIIIe siècle. *Annales de Bretagne* 86: 109-116

- Manegold, K.H. (1970) Universität, Technische Hochschule und Industrie. Berlin
- Meckel, J.F. (1811) Beiträge zur vergleichenden Anatomie. Bd. 2. Leipzig
- Meier, R.L. (1951) The Origins of the Scientific Species. Bulletin of the Atomic Scientists 7: 169-173
- Menk, G. (1981) Die Hohe Schule Herborn in ihrer Frühzeit (1584-1660). Ein Beitrag zum Hochschulwesen des deutschen Calvinismus im Zeitalter der Gegenreformation. Wiesbaden
- Michaelis, J.D. (1768-1776) Raisonement über die protestantischen Universitäten in Deutschland. Bd. 1-4. Frankfurt
- Moravcsik, M.J. (1986) The Classification of Science and the Science of Classification. Scientometrics 10: 179-197
- Mornet, D. (1911) Les sciences de la nature en France au XVIIIe siècle. Paris
- Morrison, K. (1987) Stabilizing the Text: the Institutionalization of Knowledge in Historical and Philosophic Forms of Argument. Canadian Journal of Sociology 12: 242-274
- Nadel, S.F. (1957) The Theory of Social Structure. London
- North, D.C. & Thomas, R.P. (1973) The Rise of the Western World: A New Economic History. Cambridge
- Olesko, K.M. (1980) The Emergence of Theoretical Physics in Germany: Franz Neumann and the Königsberg School of Physics, 1830-1890. Ph.D. Diss. Cornell University
- Parsons, T. (1951) The Social System. New York
- Parsons, T. (1971) Kinship and the Associational Aspect of Social Structure. In: Hsu, F.L.K. (ed.) (1971) Kinship and Culture; Chicago: 409-438
- Parsons, T. (1977) The Evolution of Societies (Toby, J. ed.). Englewood Cliffs
- Parsons, T. (1978) Action Theory and the Human Condition. New York
- Pitts, J.R. (1976) The Millenarian Movement Organization as a Socialization Agency. In: Loubser, J.J. et al. (ed.) (1976) Explorations in General Theory in Social Science. Essays in Honor of Talcott Parsons. Bd. 1; New York: 367-376
- Platt, G.M. & Parsons, T. (1970) Decision Making in the Academic System. Influence and Power Exchange. In: Kruytbosch, C.E. & Messinger S.L. (ed.) (1970) The State of the University; Beverly Hills: 133-180

- Polanyi, M. (1962) *Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy*. London
- Polanyi, M. (1985) *Implizites Wissen*. Frankfurt
- Porter, T.M. (1981) The Promotion of Mining and the Advancement of Science: the Chemical Revolution of Mineralogy. *Annals of Science* 38: 543-570
- Richter, S. (1979) *Wirtschaft und Forschung. Ein historischer Überblick über die Förderung der Forschung durch die Wirtschaft in Deutschland*. *Technikgeschichte* 46: 20-44
- Rothblatt, S. (1976) The Past and Future Freedom of the British University. *Minerva* 14: 251-262
- Rothblatt, S. (1983) The Diversification of Higher Education in England. In: Jarausch, K.H. (ed.) (1983) *The Transformation of Higher Learning 1860-1930. Expansion, Diversification, Social Opening and Professionalization in England, Germany, Russia and the United States*; Stuttgart: 131-148
- Schäffer, J.C. (1763) *Erläuterte Vorschläge zur Ausbesserung und Förderung der Naturwissenschaft*. Regensburg
- Schimank, H. (1966) Die Patriotische Gesellschaft als Förderin von Naturwissenschaft und Technik 1765-1815. In: *Die Patriotische Gesellschaft zu Hamburg 1765-1965*; Hamburg, 1966: 43-76
- Schindel, U. (1980) Heyne als Schulreformer. In: (1980) *Der Vormann der Georgia Augusta. Christian Gottlob Heyne zum 250. Geburtstag. Sechs akademische Reden*; Göttingen: 47-54
- Schmieder, C.C. (1811) *Geschichte der Entstehung und neuern Einrichtung der Naturforschenden Gesellschaft in Halle*. *Neue Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Halle* 1: Heft 1
- Schroeder-Gudehus, B. (1972) The Argument for the Self-Government and Public Support of Science in Weimar Germany. *Minerva* 10: 537-570
- Schubring, G. (1985) Gegensätze in den Mathematikauffassungen von Amateuren und Professionellen: Eine Fallstudie zu Kreisquadrirern im 19. Jahrhundert und deren Implikationen für die Didaktik. In: Steiner, H.G. & Winter, H. (ed.) (1985) *Mathematikdidaktik - Bildungsgeschichte - Wissenschaftsgeschichte*; Köln: 65-69
- Schütz, C.G. (1773) *Grundsätze der Logik oder Kunst zu denken zum Gebrauche in Vorlesungen*. Lemgo

- Schulze, J.H. (1741) Lebenslauf D. Friederich Hofmanns. In: Hoffmann, F. (1741) Vernünftige und gründliche Abhandlung von den Fühnehmsten Kinderkrankheiten; Frankfurt, Leipzig: 223-292
- Siefert, H. (1969) Das naturwissenschaftliche und medizinische Vereinswesen im deutschen Sprachgebiet (1750-1850). Hannover
- Simmel, G. (1900) Philosophie des Geldes. Berlin
- Spencer, B.A. (1973) Community Differentiation and the Fallacy of Intersectorial Causation. *Human Organization* 32: 59-71
- Spencer, H. (1854) The Genesis of Science. In: Spencer, H. (1891) *Essays: Scientific, Political and Speculative*. Bd. 2. Reprint Osnabrück (1966): 1-73
- Steffens, H. (1821) Ueber die Bedeutung eines freien Vereins für Wissenschaft und Kunst. In: Steffens, H. (1821) *Alt und neu. Schriften*, Bd. 1; Breslau: 148-166
- Stichweh, R. (1979) Differenzierung der Wissenschaft. *Zeitschrift für Soziologie* 8: 82-101
- Stichweh, R. (1984) Zur Entstehung des modernen Systems wissenschaftlicher Disziplinen - Physik in Deutschland 1740-1890. Frankfurt
- Stichweh, R. (1986) Bildung, Individualität und die kulturelle Legitimation von Spezialisierung. Ms. Köln
- Stichweh, R. (1987) Akademische Freiheit, Professionalisierung der Hochschullehre und Politik. In: Oelkers, J. & Tenorth, H.-E. (ed.) (1987) *Pädagogik, Erziehungswissenschaft und Systemtheorie*; Weinheim, Basel: 125-145
- Stichweh, R. (1987a) Die Autopoiesis der Wissenschaft. In: Baecker, D. et al. (ed.) (1987) *Theorie als Passion: Niklas Luhmann zum 60. Geburtstag*; Frankfurt: 447-481
- Stichweh, R. (1987b) Professionen und Disziplinen: Formen der Differenzierung zweier Systeme beruflichen Handelns in modernen Gesellschaften. In: Harney, K. & Jütting, D. & Koring, B. (ed.) (1987) *Professionalisierung der Erwachsenenbildung. Fallstudien - Materialien - Forschungsstrategien*; Frankfurt, Bern: 210-275
- Stichweh, R. (1988) Kommunikation, Evolution und Differenzierung als theoretische Begriffe in der Wissenschaftsgeschichte. Ms. Köln
- Stichweh, R. (1988a) Soziologie wissenschaftlicher Disziplinen: Zur Entstehung der disziplinären Struktur moderner Wissenschaft im 18. und 19. Jahrhundert. Ms. Köln
- Stichweh, R. (1988b) System/Umwelt-Beziehungen europäischer Universitäten in historischer Perspektive. In: Oehler, C. & Webler, W.-D.

- (ed.) (1988) Forschungspotentiale sozialwissenschaftlicher Hochschulforschung. Bundesrepublik - Österreich - Schweiz; Weinheim (i.E.)
- Stichweh, R. (1988c) Selbstorganisation in der Entstehung des modernen Wissenschaftssystems. Ms. Köln
- Storer, N.W. (1973) Relations among Scientific Disciplines. In: Nagi, S.Z. & Corwin, R.G. (ed.) (1973) *The Social Contexts of Research*; New York: 229-268
- Sulzer, J.G. (1778^s) Kurzer Begriff aller Wissenschaften und anderer Theile der Gelehrsamkeit. (Unveränderter Nachdruck der 2. Aufl. von 1759) Berlin
- Taton, R. (1975) Le rôle des correspondances scientifiques dans la diffusion de la science aux XVIIe et XVIIIe siècles. In: *Proceedings of the XIVth International Congress of the History of Science*. Bd. 2; Tokyo: 214-230
- Terlinden, R.F. (1787) Versuch einer Vorbereitung zu der heutigen positiven in Teutschland üblichen gemeinen Rechtsgelahrtheit. Münster, Osnabrück
- Thomasius, C. (1729) Höchstnößhige Cautelen Welche ein Studiosus Juris, Der sich zu Erlernung der Rechts-Gelahrtheit ... vorbereiten will, zu beobachten hat. Halle
- Tiryakian, E.A. (1985) On the Significance of De-differentiation. In: Eisenstadt, S.N. & Helle, H.J. (ed.) (1985) *Macro-Sociological Theory. Perspectives on Sociological Theory - Bd. 1*; London: 118-134
- Turner, R.S. (1973) *The Prussian Universities and the Research Imperative, 1806-1848*. Ph.D. Diss. Princeton University
- Tyrell, H. (1983) Zwischen Interaktion und Organisation I. Gruppe als Systemtyp. In: Neidhart, F. (ed.) (1983) *Gruppensoziologie. Sonderheft 25 der Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*; Opladen: 75-83
- Veysey, L. (1979) The Plural Organized World of the Humanities. In: Oleson, A. & Voss, J. (ed.) (1979) *The Organization of Knowledge in Modern America*; Baltimore, London: 51-106
- Westphalen, R. Graf v. (1979) *Akademisches Privileg und demokratischer Staat*. Stuttgart
- Wieacker, F. (1967²) *Privatrechtsgeschichte der Neuzeit*. Göttingen
- Willke, H. (1987) Differenzierung und Integration in Luhmanns Theorie sozialer Systeme. In: Haferkamp, H. & Schmid, M. (ed.) (1987) *Sinn, Kommunikation und soziale Differenzierung. Beiträge zu Luhmanns Theorie sozialer Systeme*; Frankfurt: 247-274

-
- Wolff, C. (1735) Nachricht von den Vorlesungen über die Mathematic, allgemeine Weltweisheit, und insonderheit Grotii Werck: vom Natur- und Völcker-Rechte. In: Wolff, C. (1755) Des weyland Reichs-Freyherrn von Wolff übrige theils noch gefundene Kleine Schriften und Einzele Betrachtungen zur Verbesserung der Wissenschaften; Halle: 493-700
- Yuasa, M. (1962) Center of Scientific Activity: Its Shift from the 16th to the 20th Century. Japanese Studies in the History of Science 1: 57-75
- Zierold, K. (1968) Forschungsförderung in drei Epochen. Wiesbaden