

**Mikro-Makro-Ansätze in der  
Wissenschafts- und Technikfor-  
schung**

Ergebnisse der Sommertagung 1990 der Sektion Wissenschafts-  
forschung in der Deutschen Gesellschaft für Soziologie

---

herausgegeben von Prof. Dr. Jürgen Klüver im Auftrag der  
Sektion Wissenschaftsforschung

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Jürgen Klüver: Zur Integration von Mikro- und Makromodellen in der Wissenschaftsforschung	1
Uwe Schimank: Wie die interorganisatorische Einbettung von For- schungshandeln prägt: Die staatlich finanzierte außeruniversitäre Forschung in der Bundesrepublik	41
Karl-Heinrich Schmidt: Reimplementation einer Laborstudie in der künst- lichen Intelligenz	77
Rudolf Stichweh: Evolutionstheoretische Modelle, hierarchische Komplexität und Mikro/Makro-Unterscheidungen	103
Uwe Niedersen: Singuläre Determination und Komplexographie. Zur Koordination heterogener Einflußfaktoren in der Wissenschaftsdynamik	121
Wolfgang Krohn/Günter Küppers: Zur Emergenz systemspezifischer Leistungen	135
Anschriften der Autoren	175

EVOLUTIONSTHEORETISCHE MODELLE, HIERARCHISCHE KOMPLEXITÄT UND  
MIKRO/MAKRO-UNTERSCHIEDUNGEN

(Revidierte Fassung des Beitrags für die Tagung der DGS-Sektion  
Wissenschaftsforschung, Universität-Gesamthochschule Essen, 7.  
und 8. Juni 1990)

I

Die Häufigkeit, mit der man Mikro/Makro-Unterscheidungen in den Sozialwissenschaften begegnet, hat damit zu tun, daß Unterscheidungen dieses Typs zwei verschiedene Leistungen erlauben und daß sie in manchen Fällen versprechen, diese beiden verschiedenen Leistungen miteinander zu verbinden. Einmal ermöglichen sie eine Dekomposition des jeweiligen Gegenstandes in zwei verschiedene Wirklichkeitsbereiche oder Teilwelten und beziehen diese Wirklichkeitsbereiche in der Form einer - im einzelnen näher zu beschreibenden - Hierarchie aufeinander. Zweitens strukturieren sie den Gegenstand in der Form einer kausalen Asymmetrie, so daß Mikroereignisse oder Mikrogesetze sich eignen, ein ansonsten nur beschreibbares Makrogeschehen kausal zu erklären. In beiden Hinsichten scheint mir die Vorgehensweise nicht ausreichend, und der Einwand sei zunächst in die simple Form gebracht: Nur eine

Unterscheidung oder nur zwei Begriffe sind für die Dekomposition der Sozialwelt nicht genug.

Erstens läßt sich mit nur zwei Begriffen keine Hierarchie beschreiben. Die ständische Terminologie des alten Europa, die in der Regel mindestens dreistellig ist - also beispielsweise: Adel, mittlere Leute, kleine Leute unterscheidet<sup>1</sup> oder (als ständische Gliederung der Nichtadligen) Reiche, Arme und Bettler<sup>2</sup> -, hat mit diesem Gesichtspunkt Erfahrungen gemacht, daß von einer Hierarchie eigentlich nur dann die Rede sein kann, wenn es mindestens ein System gibt, für das die hierarchiegenerierenden Bezugspunkte 'oben' und 'unten' durch andere eigenständige Systeme besetzt werden. Insofern verspricht eine Diskussion von Hierarchiebegriffen und ihrer Anwendbarkeit auf soziale Systeme Aufschlüsse über eine denkbare Erweiterung und Präzisierung von Mikro/Makro-Unterscheidungen. Zweitens läßt eine kausale Asymmetrie von Makroereignissen und fundierenden Mikrogsetzen/-prozessen deshalb fundamental unbefriedigt, weil sie das Phänomen gar nicht erst in den Blick bekommt, das Donald T. Campbell 'downward causation', i. e. in einer Hierarchie abwärts gerichtete Kausalität, genannt hat<sup>3</sup>. Es scheint aber plausibel, daß die ganze Tradition funktionalen und kybernetischen Denkens in den Sozialwissenschaften gerade auf Annahmen über 'downward causation' aufruht, so daß auch in dieser Hinsicht mindestens Dreistelligkeit nahegelegt ist, um komplementären Aspekten sozialwissenschaftlichen Erklärens (funktionale/kybernetische vs. kausale Erklärungen) gerecht werden zu können. Auch durch diese Überlegung wird unser Argument hingelenkt auf Hierarchiebegriffe - im übrigen auf den engen Konnex von 'downward causation', Evolu-

---

1 'Noblesse', 'Peuple Moyen', 'Peuple Menu' (Seyssel 1515, 121).

2 Mulcaster 1581, 197.

3 Siehe Campbell 1974, 180-1: "If 'causation', it is the back-handed variety of natural selection and cybernetics, causation by a selective system which edits the products of direct physical causation."

tionstheorie, funktionalem Denken und historisch orientierter Makrosoziologie.

Was diese einleitende Bemerkung nahelegt, ist, die einfache Distinktion von Makro- und Mikrogesehen zu ersetzen durch komplexere Ebenenunterscheidungen im Sozialen und den Status solcher Ebenenunterscheidungen und impliziter Hierarchiebegriffe genauer zu klären. Da sich in Varianten der biologischen Evolutionstheorie eine analoge Denkbewegung beobachten läßt, die Ebenenunterscheidungen und Vorstellungen über hierarchische Komplexität einführt, scheint es auch interessant, sich diese biologischen Unterscheidungen in der Hoffnung auf Möglichkeiten interdisziplinären Lernens näher anzusehen.

## II

Der wichtigste Begriff ist hier der der Ebenen (natürlicher oder sozialer) Wirklichkeit. Das ist eine räumliche Metapher, die eine Ordnung in einem nach 'oben und 'unten' geschiedenen Raum suggeriert und gegen die als Metapher nichts einzuwenden ist, solange sie nicht die Konkurrenz zwischen alternativen Hierarchiebegriffen aus Gründen entscheidet, die von dem zu analysierenden Gegenstand her gar nicht gemeint sind. Die konzeptuelle Attraktivität des Ebenenbegriffs kann man sich u.a. bei Niklas Luhmann vor Augen führen. Luhmann spricht dort, wo er Interaktion, Organisation und Gesellschaft als Ebenen der Systembildung einführt, zunächst nur von Systemtypen<sup>4</sup>. Wenige Seiten später aber ist auf einmal von einer "zunehmende[n] Differenzierung der Ebenen, auf denen sich Interaktionssysteme, Organisationssysteme und Gesellschaftssysteme bilden" die Rede<sup>5</sup>. Das klingt so, als

<sup>4</sup> Luhmann 1975, 10.

<sup>5</sup> Ebd. 13.

könne man unterscheiden zwischen Ebenen, auf denen sich Systeme bilden, und den Systemtypen, denen die jeweils entstandenen Systeme zuzurechnen sind. Faktisch ist dies aber nicht so, wie ja auch die Zahl der Ebenen und die Zahl der Systemtypen identisch zu sein scheint. Wenn ich nichts übersehen habe, ist der Ebenenbegriff in Luhmanns Werk auch nie separat und explizit erläutert worden. Warum kommt er dann vor? An der Stelle, die ich zitiert habe, geht es darum, daß außer einer Unterscheidung von Systemtypen zusätzlich behauptet wird, die Differenz zwischen diesen Systemtypen nehme soziohistorisch zu. Diese Annahme über zunehmende Differenzierung scheint den Ebenenbegriff zu verlangen, und seine Funktion ist dann offensichtlich die, einer These, die als 'Differenzierung von Systemtypen' unanschaulich bliebe, mittels einer räumlichen Metapher ('Differenzierung von Ebenen') eine korrespondierende Anschauung zu verschaffen. Der Bedarf für eine der Anschauung zugängliche Formulierung scheint hier eine hierarchische Struktur in eine soziologische Idee zu importieren, die diese in ihrer ursprünglichen Formulierung nicht unbedingt enthielt. Damit handelt man sich einen Hierarchiebegriff ein, der näher zu klären ist.

Eine weitere Implikation des Ebenenbegriffs ist, daß er Temporalität als Dimension der Unterscheidung auszuschließen scheint. Das fällt im übrigen auch an allen Mikro/Makro-Unterscheidungen auf, daß Makrophänomene zwar als einer anderen Größenordnung zugehörig oder als umfassender oder als komplexer zusammengesetzt gedacht werden, aber die ihnen eigene Temporalität nicht der Grund ihrer Unterscheidung von Mikrophenomenen ist. Natürlich gibt es instruktive Ausnahmen. Bei Arthur L. Stinchcombe finde ich die Bestimmung, Makrosoziologie habe es mit den Phänomenen/-Strukturen zu tun, die soziohistorisch viel Zeit benötigen, um entstehen und wirkungsmächtig werden zu können<sup>6</sup>. Das ist auch deshalb ein attraktiver Vorschlag, weil er eine evolutionstheoretische Rekonstruktion von Mikro/Makro-Unterscheidungen nahelegt.

---

<sup>6</sup> Stinchcombe 1985.

Evolutionstheorie ist ja eine Theorie über Zufallsabhängigkeit und Zeitbedarf von Strukturänderungen in Systemen<sup>7</sup>, und insofern könnte es vielversprechend sein, Ebenenunterscheidungen zu rekonstruieren, indem man differente Zeitbedarfe und Veränderungsrhythmen verschiedener Ebenen identifiziert. Im Unterschied zu Stinchcombes Vorschlag darf man dabei nicht von vornherein davon ausgehen, daß Makrowandel mehr Zeit benötigt als Mikrowandel.

Auch in Luhmanns Abgrenzungen ist differente Temporalität der Ebenen präsent. Interaktionssysteme werden durch die Restriktion beschrieben, daß sie jeweils nur ein aktuelles Thema haben können und deshalb für komplexe Themen sehr viel Zeit verbrauchen<sup>8</sup>. Die Überschreitung einer Systembildungsebene in Richtung auf Emergenz einer anderen ließe sich unter diesen Prämissen aus Problemen der Temporalität erklären, und das Gesellschaftssystem (auch Organisation) wäre in einer Hinsicht eine Erfindung zur Ermöglichung paralleler Informationsverarbeitung, die als solche ein sehr viel schnelleres Abarbeiten von Themen erlaubt.

Ein anderes Beispiel wäre die Entstehung von lernfähigen Organismen in der biologischen Evolution. Lernen als evolutionär neue Ebene der Organisation von Strukturänderungen wird von Biologen gern aus der Veränderungsgeschwindigkeit von Eigenschaften in der Umwelt der betreffenden Organismen erklärt<sup>9</sup>. Wenn diese zu hoch ist, um von der biologischen Evolution eingeholt zu werden, und gleichzeitig so hoch ist, daß eine genetische Stabilisierung erworbener Anpassungen zu viele bereits wieder überholte Anpassungen aufbewahren würde, ist Lernen zusammen mit seiner komplementären Fähigkeit zum Vergessen (Verlernen) eine sowohl anpas-

---

7 Siehe Luhmann 1981, 185: "Überhaupt ist eine Evolutionstheorie keine Fortschrittstheorie, sondern eine Theorie über Zeitbedarf und Umweltabhängigkeit von aufbauenden und zerstörenden Strukturänderungen."

8 Luhmann 1975, 11.

9 Siehe Plotkin/Odling-Smee 1981.

sungsgünstige wie in der Wahl der Mittel ökonomische Option für Organismen.

Die beiden soziologischen Hypothesen, die wir eben zitiert haben, ergänzen sich im übrigen: Während einerseits Stinchcombes Überlegung den hohen Zeitbedarf betont, den die Entstehung komplexerer Systemebenen mit sich bringt, wird andererseits in Luhmanns Abgrenzung deutlich, daß auf neuen Systemebenen, so sie einmal entstanden sind, das Moment der Beschleunigung von Zeit (und damit auch der Beschleunigung des evolutionären zufallsabhängigen Aufbaus von Strukturen) auffällig werden kann. Stinchcombes Argument scheint also nur für die erstmalige Entstehung einer neuen Systemebene zu gelten; während, nachdem diese Emergenz sich einmal herausgebildet hat, durchaus vorstellbar ist, daß Makrowandel sich in diskontinuierlichen Sprüngen vollzieht, während Mikrowelten relativ unangiert bleiben. Ein biologisches Analogon dazu wäre ein sehr schnelles Entstehen neues Spezies und eine gleichzeitige Auslöschung vieler bisheriger Spezies - eine Makrodynamik, die sich durchsetzen kann, ohne daß der evolutionäre Strukturwandel innerhalb einzelner Spezies deshalb beschleunigt werden muß<sup>10</sup>. Andererseits mögen schnell evolvierende Makroebenen auch als Druck auf die Temporalität darunterliegender Mikroebenen wirksam werden.

### III

In einem nächsten Schritt möchte ich die Beziehung von Ebenenunterscheidungen und Hierarchiebegriffen etwas näher diskutieren, um ähnlich, wie das bisherige Argument dafür plädiert hat, an die Stelle einer einfachen Mikro/Makro-Unterscheidung eine Mehrzahl von Systemebenen zu setzen, jetzt zusätzlich dafür zu plädieren,

---

<sup>10</sup> Vgl. Eldredge 1985, 59-83.



daß bei der Betrachtung der Unterschiede und Relationen zwischen Ebenen eine Mehrzahl von Hierarchieformen und Hierarchiebegriffen als möglich und sinnvoll berücksichtigt werden sollte. Der Hierarchiebegriff oder die Theorie hierarchischer Komplexität fungiert dabei als der Ort, an dem der zunächst nur metaphorisch anregende Ebenenbegriff konzeptuell präzisiert werden kann.

In wissenschaftshistorischer Perspektive kann man anmerken, daß in der Biologie dieses Jahrhunderts Vorstellungen über Ebenenunterscheidungen zunächst unter Titeln wie Vitalismus und Emergentismus als eine dissentierende Tradition einem dominantem Reduktionismus gegenüberstanden, der glaubte, davon ausgehen zu können, daß sich die postulierten spezifischen Eigenschaften einer jeden vermuteten Wirklichkeitsebene im Prinzip zurückführen lassen würden auf die Interaktion der Elemente/Systeme der darunterliegenden Ebene<sup>11</sup>. Für die Evolutionsbiologie zumindest kann man den Eindruck haben, daß die Entwicklung der letzten zwanzig Jahre wegführt von einem genetischen Reduktionismus dieses Typs<sup>12</sup>. Der vermutlich wichtigste Grund für diese Entwicklung ist die Entdeckung einer Vielzahl intervenierender Mechanismen - oder 'Ebenen biologischer Organisation' -, die zwischen Variationen im Genom und dem biologischen Individuum als der zunächst auffälligsten Einheit der Selektion liegen. Das führt der Möglichkeit nach hin auf eine Theorie hierarchischer Komplexität als die, wie es manche Autoren sehen, künftige allgemeine Theorie der Biologie<sup>13</sup>.

Für den Sozialwissenschaftler ist die interessanteste Frage natürlich nicht die nach der Konkretheit der einzelnen Ebenen, die der Biologe vorsieht, vielmehr die nach den impliziten und expliziten Hierarchiebegriffen, die verwendet werden, um Unterscheidungen zu treffen und Interaktionen zwischen Ebenen zu

---

11 Siehe als historischen Überblick Salthe 1988.

12 Siehe Wilson/Sober 1989; vgl. auch Stichweh 1990.

13 So etwa Vrba/Gould 1986, 225-227.

beschreiben. Die wichtigste Lehre scheint mir die zu sein, daß Hierarchie nicht ein homogener Sachverhalt ist, der begrifflich nur richtig gefaßt werden muß, aber der Sache nach identisch bleibt, daß wir vielmehr davon ausgehen müssen, daß sich eine Mehrzahl von Formen der Bildung von Hierarchien unterscheiden lassen wird. Ein zweiter Gesichtspunkt ist, daß Reduktion eines Gegenstandsbereichs auf eine Hierarchie, die für alle Fragestellungen dieselbe ist, unwahrscheinlich scheint, vielmehr sich vermutlich eine Mehrzahl parallel zueinander operierender und ineinandergreifender Hierarchien in einem Gegenstandsbereich identifizieren lassen wird<sup>14</sup>.

Es wäre denkbar, die Relevanz des hier skizzierten Unterfangens zu bestreiten und beispielsweise darauf zu verweisen, daß in der modernen Gesellschaft als einem horizontal in Funktionssysteme differenzierten System hierarchischen Unterscheidungen nur noch eine denkbar geringe Bedeutung zukommt. Das aber übersieht, daß wir hier erstens mit Mikro/Makro-Unterscheidungen und den diese rekonstruierenden 'Ebenen sozialer Wirklichkeit' befaßt sind. Zweitens weist gerade auch die Semantik funktionaler Differenzierung eine Reihe von Termini auf, die nur in Begriffen von Hierarchie hinreichend explizierbar sind. Zu denken ist etwa an das Sprechen von funktionalen Primaten der Funktionssysteme oder funktionalen Primaten in Funktionssystemen und die Analyse binärer Codes mit eingebauter Präferenz für den jeweiligen Positivwert, so daß, wie im Wahrheitscode des Wissenschaftssystems, die eine der beiden bezeichneten Seiten (also Wahrheit als Positivwert) auch als Oberbegriff fungiert, der die Differenz, deren eine Seite er bezeichnet, zugleich übergreift.

---

<sup>14</sup> Siehe bei Eldredge 1985 die Unterscheidung einer genealogischen Hierarchie, die reproduktive Zusammenhänge über die Aufbewahrung und Weitergabe von Information vermittelt, von einer ökologischen Hierarchie, die ökonomische Zusammenhänge über die Aufbewahrung und den Transfer von Energie vermittelt.

Das läßt bereits die Vielfältigkeit von Hierarchien im Gesellschaftssystem ahnen und läßt die Frage nach einer Klassifikation verschiedener Formen der Bildung von Hierarchien um so interessanter werden. Bei Ernst Mayr, Marjorie Grene und Stanley N. Salthe finden sich einige Vorschläge, die sich der Evolutionsbiologie verdanken<sup>15</sup>. Eine dieser Unterscheidungen ist die von konstitutiven und aggregativen Hierarchien. Aggregative Hierarchien sind taxonomische Unterscheidungen, wie beispielsweise Primaten als Oberbegriff für Menschen, Schimpansen, Gorillas etc. Dies scheint meist nur als ein klassifikatorisches Instrument des beobachtenden Wissenschaftlers gemeint zu sein, da in der Regel nicht unterstellt wird, daß der Begriff 'Primaten' eine reale systemische Einheit bezeichnet, die durch Interaktion ihrer Teile wie Menschen, Schimpansen etc. entsteht.

Aggregative Hierarchien finden sich auch in den Sozialwissenschaften vielfach. Sie sind aber deshalb für uns von nur begrenztem Interesse, weil Hierarchisierung von Einheiten in ihnen primär als eine Erkenntnisteknik zur Ordnung des Materials verstanden wird, während Behauptungen über korrespondierende hierarchische Strukturen der Wirklichkeit nicht unbedingt mitgemeint sind.

Konstitutive Hierarchien liegen dort vor, wo aus der Interaktion und Zusammenführung der Einheiten einer niederen Ebene eine neue Systemebene entsteht, die in Ernst Mayrs Formulierung durch zwei Charakteristika beschrieben werden kann: Durch Funktionen, die als irreduzible die Einheit der neuen Ebene beschreiben, und durch emergente Eigenschaften. Ein charakteristisches biologisches Beispiel dafür ist die hierarchische Sequenz von Makromolekülen, zellularen Organellen, Zellen, Geweben und Organen. Der klassische Begriff der Emergenz hatte in den meisten Fällen wohl dieses Phänomen einer konstitutiven Hierarchie gemeint. Es scheint auch auf den ersten Blick plausibel, daß Sozialsysteme,

---

<sup>15</sup> Mayr 1984, 53-5, 163-7; Grene 1988; Salthe 1985.

insbesondere autopoietische Sozialsysteme, konstitutive Hierarchien bilden - und man kann dies u.a. bei Gunther Teubner sehen, der den Begriff der Autopoiesis sehr eng mit dem der Emergenz verknüpft<sup>16</sup>. Entsprechendes gilt im übrigen für Mikro/Makro-Unterscheidungen, die fast immer als Beschreibung konstitutiver Hierarchien gemeint sind.

Einen Schritt näher der Bestimmung der Eigenheit und der Spezifität von Hierarchien in Sozialsystemen kommen wir mit einer weiteren Unterscheidung: Das ist die von exklusiven und von inklusive Hierarchien. In exklusiven Hierarchien schließen sich die verschiedenen Ebenen in den Bedingungen ihres Vorkommens für Elemente wechselseitig aus. Ein Element kann entweder der einen oder der anderen Ebene zugehören, aber das ist strikt alternativ. Beispiele dafür liegen auf der Hand: Befehlshierarchien in Organisationen, ständische oder Schichtungshierarchien - oder, aus dem Bereich des Naturwissens, die Vorstellung einer 'scala naturae' als strikte hierarchische Gradation aller Lebewesen, die in der Natur vorkommen. Exklusive Hierarchien sind nicht konstitutiv, sie sind auch nicht das Resultat einer Evolution, die sie in einer Sequenz von Schritten der Strukturbildung hervorbringt. Die verschiedenen Ebenen in ihnen entstehen gleichzeitig, sind aber natürlich als Resultat eines Differenzierungsprozesses denkbar.

Der Gegenbegriff ist der der inklusiven Hierarchie, d.h., der einer Hierarchie, in der die Systeme oder Einheiten, die eine bestimmte Systemebene definieren, gleichzeitig auch noch auf höheren Systemebenen vorkommen können, ohne daß sie hier definierende Bestandteile wären. Luhmanns oben schon diskutierte Hierarchie von Ebenen der Systembildung - Interaktion, Organisation, Gesellschaft - ist ein klassischer Fall einer inklusiven Hierarchie. Dies in dem Sinn, daß Interaktionssysteme in Organisationen und in Gesellschaftssystemen vorkommen und auf diesen beiden

---

<sup>16</sup> Teubner 1989, insb. 41ff.

Systembildungsebenen sowohl als Interaktionssysteme thematisch werden wie eventuell auch instrumentalisiert werden können. Entsprechendes gilt für die Form der Integration von Organisationen in das Gesellschaftssystem.

Dreierlei scheint mir an der Unterscheidung von exklusiven und inklusiven Hierarchien interessant: Erstens habe ich eine vergleichbare Unterscheidung in sozialwissenschaftlichen Überlegungen nur sehr selten explizit angetroffen<sup>17</sup>, während ich andererseits den Eindruck habe, daß die Unterscheidung Ambiguitäten aufzulösen erlaubt, die man in sozialwissenschaftlichen Verwendungen des Hierarchiebegriffs typischerweise vorfindet. Zweitens legt die Unterscheidung ein Problem exklusiver Hierarchien offen, das ohne diese Unterscheidung nicht ohne weiteres ersichtlich ist. Wie eigentlich führen exklusive Hierarchien die verschiedenen Ebenen, aus denen sie bestehen, noch zur Einheit eines übergreifenden Systems zusammen? Wie ersetzen sie die Integrationsleistungen, die in inklusiven Hierarchien quasi von Ebene zu Ebene neu erbracht werden? Bezeichnenderweise gibt es eine ganze Tradition des Hierarchiedenkens und der historischen Semantik, die genau auf dieses Problem reagiert hat. Semantische Lösungen des Problems lagen u.a. in einem paradoxen Teil/Ganzes-Denken, das einer höheren Ebene - also beispielsweise einer Schicht -, die ja eigentlich nur ein Teil eines Ganzen ist, zusätzlich oder *uno actu* auch noch die Funktion zuschreibt, das Ganze in sich noch einmal zu reproduzieren oder zu repräsentieren<sup>18</sup>. Auch Modelle hierarchischer Komplementarität, wie sie Louis Dumont in der europäischen und indischen Tradition identifiziert hat, gehören in diesen Kontext<sup>19</sup>.

---

17 Vgl. etwa zu tribaler Organisation als inklusiver Hierarchie Sahlins 1968, 14ff.

18 Vgl. Stichweh 1991, Kap. II, 1.

19 Siehe Dumont 1983.

Drittens kann man jetzt die im Bereich des Sozialen vorkommenden Hierarchien genauer klassifizieren. Sie sind entweder exklusiv (ständische Ordnungen) oder sie sind konstitutiv und inklusiv (also beispielsweise: Interaktion, Organisation und Gesellschaft) oder sie sind nur konstitutiv (nämlich beim Übergang zwischen Formen der Autopoiesis, wo man ja nicht sagen kann, daß die Einheiten/Elemente einer früheren Systemebene auf der späteren Systemebene noch weiterverwendet werden können. Während Interaktionssysteme wesentlich die Alltagswelt von Organisationen ausmachen, obwohl das Systembildungsprinzip von Organisationen nicht auf Interaktion aufruht und insofern Organisationen eine Emergenz gegenüber der 'interaction order' beschreiben, gilt eine analoge Kombination von Konstitution und Inklusion für die Hierarchie von psychischen und sozialen Systemen nicht. Man kann nicht einen Ausschnitt von Bewußtseinsgehalten unmittelbar in Sozialsysteme einführen -man kann immer nur in Kommunikationsprozessen der Sozialwelt über Bewußtsein kommunizieren.

Eine weitere Hierarchieform möchte ich noch einführen, die deshalb interessant ist, weil sie die beiden Gesichtspunkte der Hierarchiebildung und der Mikro/Makro-Unterscheidung, die bisher gleichsinnig konstruiert zu sein schienen, zu trennen zwingt. Das sind Kontrollhierarchien im Parsonsen Sinn. Marjorie Grene nennt sie auch Pattee-Hierarchien<sup>20</sup>. Die scheinbare Gleichsinnigkeit von Mikro/Makro und Hierarchiebildung verdeckt ja eine Differenz in der fundierenden Metaphorik. Während hierarchisches Denken bekanntlich auf dem Unterschied von oben und unten aufruht<sup>21</sup> und diesem dann zunehmend raffinierte Fassungen gibt, ist die die Mikro/Makro-Unterscheidung fundierende Differenz zunächst eine Unterscheidung, die größere, umfassendere Zusammenhänge von weniger umfassenden Zusammenhängen trennt. In inklusiven Hierarchien fällt dies problemlos zusammen: höhere Ebenen sind umfassender als niedrigere Ebenen, weil sie diese ja einschließen. Kon-

---

<sup>20</sup> Grene 1988, 7ff.

<sup>21</sup> Vgl. dazu Schwartz 1981.

Kontrollhierarchien meinen nun den Sachverhalt, daß höhere Ebenen enger und stärker punktuell fokussiert sind. Gerade als in dieser Weise fokussierte Zusammenhänge erlangen sie dann eine Steuerungsfähigkeit gegenüber niederen Ebenen, vielleicht, weil sie entscheidungsfähiger sind, oder - im Fall von Parsons' Kontrollhierarchien -, weil sie eine strategische Ressource, wie etwa Information, verwalten. Insbesondere Hierarchien in Organisationen scheinen von der Art zu sein, daß man mit einer personell und rollenmäßig eng verdichteten Mikrostruktur an der Spitze ein unübersichtliches Makrogeschehen auf niederen Systemebenen zu kontrollieren versucht. Es dürfte deutlich sein, daß es sich bei Kontrollhierarchien weniger um eine Alternative zu den bisher vorgestellten Hierarchieformen handelt, viel eher um eine sich in eine Makro/Mikro-Unterscheidung hineinschiebende Mikro/Makro-Struktur, so daß die Anschlußfrage wieder sein wird, welche Hierarchieformen mit dieser Möglichkeit kompatibel sind.

#### IV

Am Ende des Arguments sei eine Klassifikation von Systemebenen für ein konkretes Funktionssystem der modernen Gesellschaft diskutiert, um an diesem Beispiel einige Implikationen und Richtungen notwendiger Weiterentwicklung der obigen Analyse zu verdeutlichen. Das Beispiel entlehne ich der eigenen Forschung. In einer vor einiger Zeit veröffentlichten Skizze der Ausdifferenzierung des modernen Wissenschaftssystems wurden acht Ebenen der Systembildung im Wissenschaftssystem unterschieden<sup>22</sup>: 1. die situative Relevanz von Wahrheitsfragen, d.h. das gelegentliche Auftauchen von Wahrheitsfragen in sozialen Zusammenhängen, die weit diffuser organisiert sind oder andere funktionale Schwerpunkte aufweisen; 2. die explizite Thematisierung von Wahrheit in Interaktionssystemen

---

<sup>22</sup> Stichweh 1988, 49-67.

stem, die sich auf diese Weise zumindest temporär thematisch binden; 3. spezialisierte Rollen für wissenschaftliches Handeln; 4. formale - gelehrte oder wissenschaftliche - Organisationen; 5. 'scientific communities' oder 'invisible colleges', d.h. informelle, aber oft dauerhafte wissenschaftliche Kommunikationszusammenhänge, die in einem soziologischen Sinn vermutlich Gruppen sind; 6. wissenschaftliche Disziplinen als die oberste Systemebene, für die noch eine Gemeinsamkeit von Problemstellungen als systemintegrativ angenommen werden kann; 7. Wissenschaftsklassen - wie die modernen Geisteswissenschaften oder die Fakultäten des alten Europa; 8. das Wissenschaftssystem als die übergreifende Systemebene, die alle auf die Differenz von Wahrheit/Unwahrheit bezogenen Kommunikationen zur Einheit eines Systems zusammenfaßt.

Wir haben es hier offensichtlich mit einer konstitutiven und inklusiven Hierarchie zu tun, wie man dies überhaupt bei Hierarchien innerhalb von Funktionssystemen der modernen Gesellschaft erwarten sollte, da eine operative Schließung höherer Ebenen gegenüber niederen Ebenen die Einheit des Funktionssystems auflösen würde. Die Ebenen 4 und 5 sind untereinander nicht hierarchisierbar. Vielmehr scheint es sich bei formaler Organisation und informeller Gruppenbildung um zwei parallel zueinander operierende Prinzipien der Organisation wissenschaftlicher Forschung und Kommunikation zu handeln. Im Verhältnis von 6 und 7 kann man zweifeln, ob sich hier wirklich die Konstitution einer neuen Systemebene vollzieht und nicht vielmehr eine aggregative Zusammenfassung von Einheiten, deren reale Interaktion in Frage steht. Insofern könnte man annehmen, daß Einheiten der Ebene 7 nur in einer Organisationshierarchie reale systemische Einheiten sind, während wissenschaftliche Disziplinen (6) unmittelbar durch interdisziplinäre Beobachtung, durch Kontakt und Austausch die Einheit des Wissenschaftssystems verbürgen.

Weder 'upward causation' noch 'downward causation' können in diesem Modell des Wissenschaftssystems prinzipiell privilegiert werden. Die einzige Asymmetrie zwischen diesen beiden Perspekti-



ven dürfte die sein, daß Wirkungen unterer Ebenen in der Regel nur die nächsthöhere Ebene erreichen werden, während offensichtlich ist, daß höhere Ebenen das ganze Spektrum unter ihnen liegender Systemebenen beeinflussen: Beispielsweise erfolgen die im Alltagskontext sich zufällig ergebenden Thematisierungen von Wahrheitsfragen in der modernen Gesellschaft nicht ohne ein Wissen um das Faktum, daß es ein ausdifferenziertes Wissenschaftssystem gibt, und dieses Wissen kann eine Differenz hinsichtlich dessen ausmachen, was in der Situation gesagt wird. Diese situativen Thematisierungen andererseits haben aber nur eine geringe Chance, effektiv in beispielsweise einen disziplinären Kommunikationsprozeß hineinzuwirken. Die Geltung dieser Asymmetriebedingung ist im übrigen die entscheidende Voraussetzung dafür, daß wir es hier überhaupt mit einer Hierarchie zu tun haben. Anderenfalls müßte man ein Modell substituieren, in dem entweder alle Einheiten mit allen anderen gleichberechtigt interagieren, oder das zirkulär organisiert wäre, wobei noch unklar wäre, wie und warum man bestimmte Pfade gegenüber anderen auszeichnen wollte, also Zirkularität ähnlich schwer zu organisieren wäre wie Hierarchie. Die eigentliche Weiterarbeit an einem Modell dieses Typs müßte sich auf theoretische und empirische Präzisierung bzw. Detaillierung der Interaktionen zwischen Ebenen richten, d.h. zusätzlich die kybernetischen Kontrollmechanismen identifizieren, die die Hierarchie ergänzen, also lokal eine Mikro/Makro-Steuerung in eine Makro/Mikro-Hierarchie hineinschieben. Weiterhin wären die Selektions- und Sortiereffekte auf einer jeden Ebene und zwischen den Ebenen von besonderem Interesse<sup>23</sup>. Als Resultat dieser Überlegungen ergäbe sich eine begriffliche Differenzierung der Begriffe 'upward' und 'downward causation' und eine Übersicht möglicher Mechanismen und Formen der Interaktion.

---

<sup>23</sup> Vgl. zum Unterschied von Sortieren und Selektion Gould/-  
 Vrba 1986; Eldredge 1985, 10.

Literatur:

- Campbell, Donald T., 1974: "Downward Causation" in Hierarchically Organized Biological Systems. S. 179-186 in: Raoul Naroll/-Ronald Cohen (Hg.), A Handbook of Method in Cultural Anthropology. Garden City, N.Y.
- Dumont, Louis, 1983: Essais sur l'individualisme. Une perspective anthropologique sur l'idéologie moderne. Paris.
- Eldredge, Niles, 1985: Unfinished Synthesis. Biological Hierarchies and Modern Evolutionary Thought. New York.
- Greenberg, Gary/Tobach, Ethel (Hg.), 1988: Evolution of Social Behaviors and Integrative Levels. Hillsdale, N.J.
- Grene, Marjorie, 1988: Hierarchies and Behavior. S. 3-17 in: Greenberg/Tobach 1988.
- Luhmann, Niklas, 1975: Interaktion, Organisation, Gesellschaft. S. 9-20 in: Ders., Soziologische Aufklärung 2. Opladen.
- Luhmann, Niklas, 1981: Gesellschaftsstruktur und Semantik. Studien zur Wissenssoziologie der modernen Gesellschaft. Bd. 2. Frankfurt a.M.
- Mayr, Ernst, 1984: Die Entwicklung der biologischen Gedankenwelt. Vielfalt, Evolution und Vererbung. Berlin.
- Mulcaster, Richard, 1881: Positions wherein those Primitive Circumstances be examined, which are Necessarie for the Training up of Children, either for Skill in their Booke, or Health in their Bodie (R.H. Quick, Hg.). Neudruck London 1888.
- Plotkin, H.C./Odling-Smee, F.J., 1981: A Multiple-level Model of Evolution and its Implications for Sociobiology. The Behavioral and Brain Sciences 4, 225-268.
- Sahlins, Marshall D., 1968: Tribesmen. Englewood Cliffs, N.J.
- Salthe, Stanley N., 1985: Evolving Hierarchical Systems. Their Structure and Representation. New York.
- Salthe, Stanley N., 1988: Notes Toward a Formal History of the Levels Concept. S. 53-64 in: Greenberg/Tobach 1988.
- Schwartz, Barry, 1981: Vertical Classification: A Study in Structuralism and the Sociology of Knowledge. Chicago.
- Seyssel, Claude de, 1515: La monarchie de France. S. 89-222 in: Ders., La monarchie de France et deux autres fragments politiques (J. Poujoul, Hg.). Paris 1961.

- Stichweh, Rudolf, 1988: Differenzierung des Wissenschaftssystems. S. 45-115 in: Renate Mayntz et al., Differenzierung und Verselbständigung. Zur Entwicklung gesellschaftlicher Teilsysteme. Frankfurt a.M.
- Stichweh, Rudolf, 1990: Funktionalismus und Evolutionstheorie. Ms. Frankfurt a.M.
- Stichweh, Rudolf, 1991: Der frühmoderne Staat und die europäische Universität - Zur Interaktion von Politik und Erziehungssystem im Prozeß ihrer Ausdifferenzierung (16.-18. Jahrhundert). Frankfurt a.M.
- Stinchcombe, Arthur L., 1985: Macrosociology is Sociology about Millions of People. Contemporary Sociology 14, 572-575.
- Teubner, Gunther, 1989: Recht als autopoietisches System. Frankfurt a.M.
- Vrba, Elisabeth S./Gould, Stephen Jay, 1986: The Hierarchical Expansion of Sorting and Selection: Sorting and Selection Cannot be Equated. Paleobiology 12, 217-228.
- Wilson, David Sloan/Sober, Elliott, 1989: Reviving the Superorganism. Journal of Theoretical Biology 136, 337-356.