

Technische Universität Chemnitz

Institut für Soziologie
Professur Allgemeine Soziologie II

Thema: **Zur Konvergenz der Wissenschaften**
Entwicklungs- und Differenzierungsprozesse im Wissenschaftssystem

Wissenschaftliche Hausarbeit zum Seminar:

„Systemtheorie“
(Sommersemester 2005)
Dozent: PROF. DR. DITMAR BROCK

Olaf Wulff

olaf.wulff@soziologiker.info

Chemnitz, den 02.11.2006

Inhalt

I Einleitung.....	2
II Zur Systemtheorie - theoretische Grundlagen.....	3
<i>II.1 Allgemeine Begriffe.....</i>	<i>3</i>
System und Umwelt.....	3
Das Soziale System und Kommunikation.....	3
Komplexität.....	4
Operative Geschlossenheit, Selbstreferenz und Autopoiesis.....	5
<i>II.2 Theorie gesellschaftlicher Evolution.....</i>	<i>7</i>
II.2.1 Differenz und Gesellschaftsdifferenzierung.....	7
II.2.2 Evolution.....	7
Variation.....	8
Selektion.....	9
Retention.....	9
II.2.3 Integration und Koevolution.....	10
III Wissenschaft - Entwicklungstendenzen.....	12
<i>III.1 Das Wissenschaftssystem und die Entwicklung von Wissenschaft.....</i>	<i>12</i>
<i>III.2 Gedanken zur Klassifikation Wissenschaftlicher Sachverhalte.....</i>	<i>13</i>
<i>III.3 Zur Konvergenz der Wissenschaften.....</i>	<i>16</i>
III.3.1 Wieso Konvergenz?.....	16
III.3.2 Tendenzen der Konvergenz der Wissenschaften.....	17
Instrumentalisierung.....	17
Diskussion.....	18
Aggregation.....	19
<i>III.4 Beispiele für Konvergenztendenzen.....</i>	<i>20</i>
III.4.1 Instrumentalisierung - Mathematik als Instrument.....	20
III.4.2 Diskussion - Die neuere Forschung zum Thema Arbeit in der Soziologie.....	21
III.4.3 Aggregation - „Cognitive Science“.....	21
IV Schlußbetrachtung.....	23
V Anhang.....	24
Abbildungsverzeichnis.....	25
VI Literatur.....	26

I Einleitung

Ein immer wieder zu beobachtendes Phänomen ist, daß Erkenntnisse einer Wissenschaft in andere wissenschaftliche Disziplinen Eingang finden. Beispielhaft sei hier die Elektronische Datenverarbeitung genannt, deren Einsatz sowohl im Alltag als auch in Forschung und Entwicklung vorher ungeahnte Möglichkeiten eröffnete und eröffnet. Doch auch weniger spektakuläre aber umso basalere Erkenntnisse, Ideen und Entwicklungen finden sich, wie zum Beispiel Kenntnisse aus der Physik in Form grundlegender Modelle oder Verfahren in die Elektro- und Informationstechnik eingegangen sind, in anderen wissenschaftlichen Disziplinen wieder. Und das, soviel sei hier schon gesagt, ohne den je eigenen Erklärungsraum und -anspruch einer Disziplin zu gefährden. Außerdem darf in einer solchen Aufzählung neben den eben genannten Fällen der *Instrumentalisierung* der Fall der Vergegenständlichung, folgend *Diskussion* genannt, nicht fehlen. Von Diskussion soll dann die Rede sein, wenn eine Entwicklung in einer Wissenschaft, zum Beispiel die Einführung digitaler Anzeigen an Maschinen und deren Auswirkungen, in anderen Wissenschaften, wie hier der Psychologie und auch der Soziologie (speziell der Industrie- und Techniksoziologie), zum diskutierten Untersuchungsgegenstand wird. Schließlich soll die Vielzahl der „neuen“ Wissenschaften, die sich erst in den letzten 50 Jahren entwickelt haben, nicht unbenannt bleiben. Die „Entstehung“ neuer Wissenschaften, wie zum Beispiel die „Sozionik“ oder „Meteorologie“ soll hier als *Aggregation* eingeführt werden.

Unter diesem Blickwinkel liegt die Vermutung nahe, daß es eine – unter Umständen direkte – Abhängigkeit in der Entwicklung von Wissenschaften und Wissenschaftsbereichen gibt. Wie es zu einer solchen Dynamik kommt und ob sich hinter diesen Vorgängen ein Hinweis auf eine Konvergenz der Wissenschaften verbirgt, soll in dieser Arbeit hauptsächlich mit Rückgriff auf Begriffe der Systemtheorie von Niklas Luhmann untersucht werden. Dazu werden zu Beginn notwendige und grundlegende Begriffe der Systemtheorie und speziell aus den Überlegungen zur Evolution (in) der Gesellschaft geklärt. Darauf folgt die Erklärung des dieser Arbeit zugrunde liegenden Verständnisses von Wissenschaft. In einem weiteren Teil werden die eben eingeführten Begriffe Instrumentalisierung, Diskussion und Installation schließlich auf je ein Beispiel angewendet.

„Draw a distinction and a universe comes into being.“

George Spencer Brown

II Zur Systemtheorie - theoretische Grundlagen

II.1 Allgemeine Begriffe

System und Umwelt

Das in dieser Arbeit verwendete Verständnis von System entspricht weitgehend den Annahmen, welche Luhmann in seinen verschiedenen Werken herausgearbeitet hat (vgl. vor allem Luhmann 1987, Luhmann 2002). Demnach läßt sich ein *System* unter anderem durch seine Grenze zum nicht zum System Gehörenden – nämlich seiner *Umwelt* – beschreiben. Diese Grenze soll als Differenz begriffen werden. Die Aussage ein „System 'ist' die Differenz zwischen System und Umwelt“ (Luhmann 2002: 66) weist auch direkt darauf hin, daß ein System nie von (s)einer Umwelt losgelöst gedacht werden kann. Es definiert sich sozusagen durch den oder viel mehr in dem Unterschied zu ihr. Die geforderte Verschiedenheit von System und Umwelt ist eine notwendige Bedingung für die Existenz von Systemen. Im Unterscheiden, in Abgrenzung zu etwas anderem also, liegt das identitätsstiftende Moment eines Systems.

Das Soziale System und Kommunikation

Luhmann wendet die Systemtheorie konsequent auf gesellschaftliches (Zusammen-) Leben an. Deshalb soll im Folgenden von *Sozialen Systemen* die Rede sein. Nachstehende Überlegungen zu Systemen beziehen sich also, wenn nicht anders gekennzeichnet, auf Soziale Systeme. Als kleinste emergente¹ Einheit eines Sozialen Systems gilt Kommunikation. „Die Kommunikation ist das Letztelement oder die spezifische Operation ... sozialer Systeme“ (Baraldi/Corsi/Esposito 1997: 89). Mit dem Kommunikationsbegriff hat Luhmann eine so allgemeine Operationsebene

¹ Emergenz bezeichnet das Phänomen, daß aus einem Set von Komponenten ein Zusammenhang entsteht, der nicht auf die Eigenschaften der Komponenten des Ausgangsset zurückgeführt werden kann (vgl. Luhmann 1998: 134f, Varela 1990: 70ff).

implementiert, daß unter der Prämisse einer Zeitlichkeit² nahezu jeder (soziale) Vorgang beschrieben werden kann. Dabei wird Kommunikation als dreistufiger Selektionsprozess beschrieben. Vollständigkeit kann einer Kommunikation erst dann zugeschrieben werden, wenn (1.) eine Information, (2.) eine Mitteilung und (3.) ein Verständnis aufgebaut wurde. Grundlegend ist bei diesen Selektionen wieder die Differenz zwischen Selektiertem und eben *nicht* Selektiertem. Information bezeichnet den zu kommunizierenden Sachverhalt. Die mit der Kommunikation verbundene Intention wird – gewissermaßen als Mitteilungsabsicht verstanden – als Mitteilung bezeichnet. Das Verstehen schließlich soll als Differenz zwischen Information und Mitteilung begriffen werden (vgl. Baraldi/Corsi/Esposito 1997: 89, Luhmann 1987: 194ff). Wenn Kommunikation nun als „Synthese dreier Selektionen“ (Baraldi/Corsi/Esposito 1997: 89) verstanden wird, bleibt die Frage, woraus eigentlich selektiert werden soll. Die Menge der überhaupt selektierbaren Möglichkeiten wird in der Systemtheorie als Sinn bezeichnet. Sinn soll ferner als „... Medium ...“, das die selektive Erzeugung aller sozialen und psychischen Formen erlaubt“ (Baraldi/Corsi/Esposito 1997: 170), begriffen werden. Das gesamte Repertoire von möglichen Informationen, Mitteilungen und damit auch Kommunikationen bildet folglich den Sinnhorizont, das *Potential*, eines Systems. Jede Selektion ist also eine *Aktualisierung* – ein 'Ereignis' wird aus seiner Potentialität herausgehoben und realisiert (vgl. Baraldi/Corsi/Esposito 1997: 170, Luhmann 1987: 194f).

Komplexität

Leicht ist einzusehen, daß ein Soziales System mit zunehmender Größe unüberschaubar wird. Diese 'Unüberschaubarkeit' wird in der Systemtheorie als Komplexität bezeichnet³. Luhmann schreibt dazu:

2 „Wenn von Zeit die Rede ist, wird eine Dimension übergreifender Dauer mit einer solchen der Sequenzierung von Ereignissen verknüpft...“ (Lüscher 2002: 713). Die Dimensionen Dauer und Sequenzierung sind dabei nicht von einem sinnstiftenden Kontext losgelöst denkbar (vgl. Luhmann 1987: 70ff, Luhmann 2002: 195ff, Wulff 2005: 10f).

3 An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß Grundlage für das Zustandekommen eines Sozialen Systems immer das Vorhandensein von mindestens zwei Psychischen Systemen, z.B. Menschen, ist. Dementsprechend ist der etwas holprige Verweis auf die Größe von Systemen so zu verstehen, daß es, neben anderen, zumindest auch eine Abhängigkeit zwischen der Anzahl der das System ermöglichenden Psychischen Systeme und der Komplexität des Systems gibt.

„Als komplex wollen wir eine zusammenhängende Menge von Elementen bezeichnen, wenn auf Grund immanenter Beschränkungen der Verknüpfungskapazität der Elemente nicht mehr jedes Element jederzeit mit jedem anderen verknüpft sein kann. Der Begriff 'immanente Beschränkung' verweist auf die für das System nicht verfügbare Binnenkomplexität der Elemente, die zugleich deren Einheitsfähigkeit ermöglicht. Insofern ist Komplexität ein sich selbst bedingender Sachverhalt ...“ (Luhmann 1987: 46).

Festzustellen bleibt hierzu auch, daß die Komplexität eines Systems nie größer ist als die Komplexität seiner Umwelt. Jedes System ist im Bezug zu seiner Umwelt zu Komplexitätsreduktion 'gezwungen'. Gäbe es kein Komplexitätsgefälle zwischen Umwelt und System, würde das System seine Umwelt (nach)bilden. Die Unterscheidung zwischen System und Umwelt würde verschwinden und somit auch das System selbst⁴.

Operative Geschlossenheit, Selbstreferenz und Autopoiesis

Bei Sozialen Systemen handelt es sich nach Luhmann um *operativ geschlossene* Systeme. Das heißt, daß ein System selbst *ausschließlich* mit den ihm 'bekannten' Operationen arbeiten kann – entfernt ähnlich dem menschlichen Sehapparat, welcher eigentlich nur durch eine Vielzahl verschiedener 'Lichtimpulse' angeregt, Abbildungen erschafft. Alles was der Sehapparat nicht 'verstehen' oder nicht bearbeiten kann – wofür also keine Bearbeitungsmodi ausgewiesen sind, wird nicht oder alternativ beziehungsweise 'falsch' behandelt. So 'interpretiert' der Sehapparat des Menschen einen Schlag auf das Auge auch durch die Erzeugung von Abbildungen.

Jedoch ist die operative Geschlossenheit eines Systems als ambivalent zu betrachten. Zwar mag die Beschränkung auf systemimmanente Operationen die Dynamik⁵ eines Systems einschränken. Andererseits wird dadurch diese aber erst ermöglicht (vgl. Luhmann 2002: 91ff)⁶.

Zwei weitere grundlegende Vokabeln aus Luhmanns Systemtheorie bedürfen in dieser Arbeit Beachtung. Es sind dies die Begriffe *Selbstreferenz* und *Autopoiesis*. Beide stehen in engem Zusammenhang zur Operativen Geschlossenheit sozialer Systeme. „Der Begriff der Selbstreferenz bezeichnet die Tatsache, daß es Systeme gibt, die sich durch jede ihrer Operationen auf sich selbst beziehen ...“ (Baraldi/Corsi/Esposito 1997:

4 Ob in diesem Fall auch die Existenz der Umwelt gefährdet ist, bleibt zu untersuchen.

5 Ein System besteht nur solange, wie es anschlussfähige Kommunikationen gibt. Solange ein System existiert, ist es also auch aktiv, reagiert auf Veränderungen und passt sich an.

6 Operative Geschlossenheit wird hier eng mit Komplexitätsreduktion verknüpft gesehen.

163). In diesem Sinne existiert ein System auch nur solange, wie eine Kommunikation der nächsten folgt. Der Bezug einer Kommunikation liegt daher nur in der (den) jeweils vorangegangenen und potentiell folgenden Kommunikation(en). Selbstreferenz ist also sowohl im Hinblick auf die Sinnbezüge der Kommunikationen als auch den steten Rückbezug auf den immer gleichen 'Operationsmodus' zu verstehen.

Der Begriff Autopoiesis wurde von dem chilenischen Biologen Humberto Maturana geprägt. In diesem ursprünglichen Bezug wurde der Begriff nur auf Lebewesen angewandt. Ein lebendes System ist demnach fähig „...die Elemente aus denen es besteht, selbst zu produzieren und zu reproduzieren und dadurch seine Einheit zu definieren...“ (Baraldi/Corsi/Esposito 1997: 29). Luhmann hatte eine erweiterte Auffassung über diesen Begriff. Ihm zu Folge kann von autopoietischen Systemen immer dann gesprochen werden, wenn „... es möglich ist, eine spezifische Operationsweise festzustellen, die in diesem System und nur dort stattfindet“ (Baraldi/Corsi/Esposito 1997: 29). Grundsätzlich sieht Luhmann damit die Suche nach der Antwort, was eigentlich operative Schließung sei, vereinfacht (vgl. Luhmann 2002: 100ff und vor allem 112).

Werden die Begriffe Autopoiesis, Selbstreferenz und operative Geschlossenheit oder Schließung zusammen auf ein soziales System angewandt, ist also festzustellen, daß dieses nur solange wie und nur dann, wenn es seine Operationen – also (anschlußfähige) Kommunikationen – aus sich selbst heraus (re)produziert und damit stetig die eigene Grenze zwischen System und Umwelt definiert, existiert.

II.2 Theorie gesellschaftlicher Evolution

II.2.1 Differenz und Gesellschaftsdifferenzierung

Der Begriff Differenz hat grundlegende Bedeutung für die Systemtheorie. Wie schon erwähnt ist ein System nur durch und in seiner Differenz zu (s)einer Umwelt denkbar. „Man spricht im allgemeinen von Ausdifferenzierung, wenn ein System sich gegenüber der Umwelt differenziert...“ (Baraldi/Corsi/Esposito 1997: 26). Gleichmaßen kommt es aber auch innerhalb von Systemen zu (Aus-) Differenzierungen. In diesem Sinne wendet sich die Differenzierung auf sich selbst an. Die hieraus hervorgehenden Teilsysteme sind füreinander wiederum (Teil ihrer) Umwelt. Eine abstrakte aber einleuchtende Erklärung, wieso es im Laufe der Gesellschaftsdifferenzierung zur Herausbildung von Teilsystemen kam, könnte folgendermaßen lauten: Unter der Annahme, es kommt im Laufe der Zeit zu unterschiedlichen Differenzierungsformen⁷, sind diese jeweils strukturbestimmend für die Organisation der Teilsysteme untereinander. Die Differenzierungsform gibt also das Höchstmaß der durch das Gesamtsystem erreichbaren Komplexität vor. Sollte diese Komplexitätsstufe überschritten werden, kann nur durch eine Veränderung der Differenzierungsform das (Über-) Leben des Systems gesichert werden. „Die Form der ... Differenzierung variiert also evolutiv unter dem Druck der Komplexitätszunahme“ (vgl. Baraldi/Corsi/Esposito 1997: 65).

II.2.2 Evolution

Ungeklärt bleibt bis hier, wie ein Soziales System überhaupt entsteht und wie es sich (weiter-) entwickelt. Über das Moment der Entstehung von Sozietät läßt sich außer einigen Annahmen zu den Voraussetzungen nicht wirklich viel sagen. Veränderungsvorgänge in der Gesellschaft sind hingegen ein (wenn auch nicht

⁷ Eine weitestgehend anerkannte Annahme: Die „aktuelle“ Differenzierungsform wird als Funktionale Differenzierung bezeichnet, sie ist dadurch gekennzeichnet, dass jedes Teilsystem eine für das Überleben des Gesamtsystems unabdingbare Funktion übernimmt. Werden Annahmen zur Spezialisierung der Teilsysteme getroffen, ist nahe liegend, dass dies ein Streben zur optimalen Funktionserfüllung aller Funktionen ist. Weitere Differenzierungsformen sind Segmentäre (Territoriale) und Stratifikatorische Differenzierung (vgl. dazu Luhmann 1998b: 595-865; Schimank 2000: insbesondere 80-203; Baraldi/Corsi/Esposito 1997: 65ff)

ausreichend, dennoch aber) weit erforschetes Feld. In der Systemtheorie dienen hier vor allem Aussagen aus Luhmanns Evolutionstheorie als Basis. „Gesellschaft ist das Resultat von Evolution“ und außer den Evolutionstheorien gibt es heute „keine andere Theorie, die den Aufbau und die Reproduktion der Strukturen des Sozialsystems Gesellschaft erklären könnte“ (Luhmann 1998a: 413). Die Frage, die beantwortet werden muß, ist, wie mit dem Paradoxon der Wahrscheinlichkeit des Unwahrscheinlichen umgegangen werden soll. Luhmann schreibt dazu:

„Für die Evolutionstheorie liegt in der Auflösung dieser Paradoxie ... der Ausgangspunkt. Die Unwahrscheinlichkeit des Überlebens einzelner Individuen oder auch isolierter Familien wird transformiert in die (geringere) Unwahrscheinlichkeit ihrer strukturellen Koordination, und damit beginnt die gesellschaftliche Evolution“ (Luhmann 1998a: 414, H.i.O.).

In Anlehnung an die biologische Evolutionstheorie formulierte Luhmann drei hinreichend generalisierte „Evolutionstufen“⁸ um auf abstrakter Ebene sowohl weitreichend allgemeine sowie punktuelle und spezielle Wandlungsmomente untersuchen und erklären zu können. Die Evolutionstufen sind: Variation, Selektion und Retention.

Variation

„Den *Variationsmechanismus* der Evolution basaler Erwartungsstrukturen des Gesellschaftssystems stellt Sprache dar“ (Schimank 2000: 175 H.i.O.). Es erschließt sich recht schnell, daß allein die mittels Sprache gegebene Möglichkeit eine Kommunikation zu verneinen eine andere, bisweilen neuartige Kommunikation hervorruft. Daß die meisten dieser Variationen für ein Soziales System oder mehr doch dessen Strukturen und wiederum deren Entwicklung ohne Folgen bleiben, liegt also nahe. Wie kommt es aber dazu, daß Variationen auch Beachtung finden – wie kommt es zur positiven Selektion von Variationen?

8 Die Wahl des Begriffes *Evolutionstufe*, soll den Leser nicht dazu verleiten von einem zwangsläufigen Aufsteigen, von einer Stufe zur nächsten und damit der gesellschaftlichen Verwirklichung eines jeden Wandlungsmomentes auszugehen. Vielmehr ist wahrscheinlich, dass der Großteil aller Innovationen keinen strukturverändernden Effekt auf ein System hat und auf einer der beiden oberen Stufen verebbt.

Selektion

Hier soll zu Beginn verdeutlicht werden, daß auf jede Variation eine Selektion folgen muß – nämlich entweder die tatsächliche Selektion des Neuen, der Variation (positive Selektion) oder aber die Selektion der alten Struktur (negative Selektion). Eine Variation erzwingt und ermöglicht also gleichermaßen eine Selektion (vgl. Luhmann 1998a: 473f). Was aber kann die Wahrscheinlichkeit der zumindest kurzzeitigen Annahme einer Innovation und damit die Wahrscheinlichkeit der kommunikativen Anbindung erhöhen? Hier werden als *Selektionsmechanismus* symbolisch generalisierte Kommunikationsmedien angeführt. Es sei nochmals Luhmann zitiert:

„Als symbolisch generalisiert wollen wir Medien bezeichnen, die Generalisierung verwenden, um den Zusammenhang von Selektion und Motivation zu symbolisieren, das heißt: Als Einheit darzustellen. Wichtige Beispiele sind: Wahrheit, Liebe, Eigentum/Geld, Macht/Recht ...“ (Luhmann 1987: 222).

Zum Verständnis hier wieder ein kleiner Ausflug zu funktional differenzierten Teilsystemen. Jedes Funktionssystem (z.B. Wirtschafts-; Politik- oder Wissenschaftssystem) operiert analytisch nach einem tendenziell nur ihm zugänglichen dichotomen Code dessen Ausprägungen (Leitdifferenzen sind z.B. zahlen/ nicht zahlen; mächtig/nicht mächtig; wahr/unwahr) durch die Bemühung symbolisch generalisierter Kommunikationsmedien (z.B. Geld; Macht; Wissenschaftliche Wahrheit) aktualisiert werden können und so die Wahrscheinlichkeit für Anschlusskommunikationen erhöhen (vgl. Becker/Reinhardt-Becker 2001: 56ff). Für gesellschaftliche Evolution bedeutet das, wird eine Innovation beispielsweise durch das symbolisch generalisierte Kommunikationsmedium wissenschaftlicher Wahrheit gestützt, so ist deren Wahrscheinlichkeit positiv selektiert zu werden erhöht.

Retention

Die letzte Stufe der durch eine Variation angestoßenen Kette von Vorgängen ist die Retention⁹. Dieser Begriff ist hauptsächlich analytisch zu gebrauchen. So wie auch schon die Variation unbedingt eine Selektion erfordert, folgt auch auf jede Selektion

⁹ Häufig ist auch von Restabilisierung die Rede. Da dieser Ausdruck aber den Anschein einer gewissen zwangsläufigen (gottgegebenen) Stabilität oder Statik, welche sich durch zielgerichtetes Betreiben erzeugen ließe, erwecken könnte, wird hier der Begriff Retention verwendet. Bei diesem liegt die Betonung viel mehr auf einem *voraussetzungsvollen* Wechselspiel zwischen Struktur und Innovation, zusagen das Bestreben nach *Wieder*-Aufrechterhaltung.

Retention - auch auf negative Selektion. Bei Luhmann ist zu lesen:

„In jedem Falle bezeichnet der Begriff der Restabilisierung Sequenzen des Einbaus von Strukturveränderungen in ein strukturdeterminiert operierendes System; und er trägt damit der Einsicht Rechnung, daß dies auch über Variation und Selektion, immer aber über eigen Operationen des Systems geschieht. In jedem Falle führt Selektion, ob positiv oder negativ, zum Ansteigen der Komplexität, und darauf muß das System mit Restabilisierung reagieren“ (Luhmann 1998a: 488).

Als *Retentionsmechanismus* wird die Systemdifferenzierung gesehen. In diesem Sinne haben also nur solche Strukturwandlungsmomente, die mit der herrschenden Struktur (der Systemdifferenzierung) kompatibel sind, die Chance dauerhaft reproduziert zu werden. Oder anders ausgedrückt: „Die Minimalbedingung für Retention ist, daß ein Sinngehalt als Strukturkomponente keine schwer oder gar nicht lösbaren neuen Probleme für gesellschaftliche Kommunikation aufwirft ...“ (Schimank 2000: 177).

II.2.3 Integration und Koevolution

Bei der Betrachtung der oben vorgestellten Gedanken zur Evolution Sozialer Systeme bleibt – unter Annahme einer funktional differenzierten Gesellschaft – ungeklärt, wie sich die in den einzelnen Teilsystemen stattfindenden Evolutionsvorgänge eben nicht gegenseitig be- und verhindern. Gesucht wird also nach einem generellen integrativem Moment, welches den einzelnen Funktionssystemen die Umgehung des notwendigen Unverständnisses über die exklusiven Codes der je anderen Funktionssysteme ermöglicht. Da für Luhmann „... Integration nur noch negativ, als Abwesenheit von Desintegration ...“ (Schimank 2000: 191) vorstellbar ist, muß Integration oder vielmehr die Integrierbarkeit der Teilsystem auf einem anderen – und in diesem Fall sozusagen systemimmanenten Weg – möglich gemacht werden. Dieser Weg sei hier als Koevolution bezeichnet.

Kurz gesagt, meint Koevolution die Tatsache, daß trotz (teil-)systemspezifischer Operationen die einzelnen Operationsmodi hinreichend generalisiert bzw. generalisierbar sind, so daß die (Teil-) Systeme in der Lage sind, wechselseitig „... die Geordnetheit der eigenen Operationen aufrecht zu erhalten ...“ (Schimank 2000: 191). Möglich ist dies durch die strukturelle Kopplung der Teilsysteme, also der Tatsache,

daß sie immer schon irgendwie aneinander angepasst waren oder gewesen sein müssen. „Die Evolution der modernen Gesellschaft ... vollzieht sich dann als Ko-Evolution strukturell gekoppelter Teilsysteme. Jedes von ihnen paßt seine internen Strukturen den von den anderen Teilsystemen erzeugten Umweltereignissen immer wieder ... an ...“ (Schimank 2000: 191). Die internen Strukturen der Teilsysteme sind also über die Struktur des 'Gesamtsystems' miteinander gekoppelt. Der jedem System gegebene Hang zur Selbsterhaltung führt schließlich zur Anpassung – oder ganz kurz gesagt: „Fürs Überleben genügt Evolution“ (Luhmann 1987: 645).

III Wissenschaft - Entwicklungstendenzen

III.1 Das Wissenschaftssystem und die Entwicklung von Wissenschaft

Auch der Begriff Wissenschaft soll hier systemtheoretisch behandelt werden. Grundsätzlich wird Wissenschaft als ein Teilsystem der funktional differenzierten Gesellschaft begriffen. Ist von Wissenschaft die Rede, ist also das *Wissenschaftssystem* gemeint.

Das dieses Teilsystem 'bestimmende' Kommunikationsmedium ist Wahrheit. „Wahrheit ist ein symbolisch generalisiertes Kommunikationsmedium ... das die Annahme neuen, überraschenden, abweichenden, aufgrund wissenschaftlicher Theorien und Methoden überprüften Wissens wahrscheinlicher macht ...“ (Baraldi/Corsi/Esposito 1997: 202). *Wahrheit* sei hier also notwendig und hinreichend allgemein um für alle Wissenschaftsfelder Geltung beanspruchen zu können. Wird die Funktion des Wissenschaftssystem als Produktion von Erkenntnissen über die Wirklichkeit begriffen, liegt der Wert des Kommunikationsmediums Wahrheit in der Ermöglichung der Kommunikation des Problems des Erkennens – also der voraussetzungsvollen Annahme der Deckungsgleichheit¹⁰ einer (wissenschaftlichen) Erkenntnis mit der Realität (vgl. Becker/Reinhardt-Becker 2001: 109f, auch Luhmann 2002: 219ff).

Das Gewicht des symbolisch generalisierten Kommunikationsmediums Wahrheit wird bei der Betrachtung der Entwicklung von Wissenschaft(en) deutlich. Vereinfacht lässt sich folgendes Bild zeichnen. Ist eine Erkenntnis einmal durch das Prädikat wissenschaftlicher Wahrheit bestätigt, ist die Wahrscheinlichkeit des Anzweifeln und Hinterfragens dieser Aussage ausreichend verringert bzw. die Annahme der Kommunikation der Erkenntnis wahrscheinlicher. Durch somit weniger Voraussetzungen unterliegender Ver- und Anwendung dieser als wahr anerkannten Erkenntnis kann neues Wissen generiert werden, dessen Wahrscheinlichkeit als anschlussfähige Kommunikation – eben als wahr – zu gelten wiederum relativ größer zu vermuten ist als bei Erkenntnissen, welche (noch) nicht als wissenschaftlich wahr anerkannt sind.

Eine unwahre Aussage stellt jedoch kein Entwicklungshemmnis dar. Wird eine neue

¹⁰ Deckungsgleichheit meint hier nicht die *Nachbildung* sondern die *Abbildung* der Realität! (siehe auch II.2.1 - Allgemeine Begriffe - Komplexität)

wissenschaftliche Aussage als Variation begriffen, folgt – wie bereits in Kapitel II.2.2 ausgeführt – unbedingt eine Selektion. Auch wenn es zur Selektion der alten Struktur kommt, also nicht die neue Aussage selektiert wird, ist in Folge das System gezwungen die alte Struktur zu bestätigen und eventuell erneut zu integrieren. Diese Möglichkeit der 'Enttäuschung' in wissenschaftlicher Kommunikation kann als treibendes Moment, quasi als 'Motor' des Wissenschaftssystem verstanden, die Entstehung von Variation und damit der Generierung von (neuem) Wissen verdeutlichen¹¹ (vgl. Baraldi/Corsi/Esposito 1997: 204f).

III.2 Gedanken zur Klassifikation Wissenschaftlicher Sachverhalte

Durch das abstrakte Verständnis des symbolisch generalisierten Kommunikationsmediums Wahrheit ist gewährleistet, daß die oben vorgestellten Prinzipien auf jedes Wissenschaftsgebiet anwendbar sind. Entscheidend für Einstufungen als wahr oder unwahr sind allein die methodischen Grundlagen, auf denen die Einstufungen basieren. Diese methodischen Grundlagen werden systemtheoretisch als Programme¹² bezeichnet, als vertrauere Bezeichnungen seien hier Theorien und auch Paradigmen genannt. Mit deren Hilfe können über die Leitdifferenz des Wissenschaftssystems „Aussagen über biochemische Prozesse oder alte Urnengräber, über Differentialgleichungen oder Renaissancegemälde, über Eulers Diagramme oder Bachs Fugen ..., so unterschiedlich ihre Gegenstände auch sein mögen, doch allesamt als wahr oder unwahr qualifiziert werden“ (Becker/Reinhardt-Becker 2001: 110).

Trotz oder gerade wegen dieser festgestellten Generalität scheint es sinnvoll, eine zumindest analytische Unterscheidung der von Wissenschaften¹³ betrachteten Sachverhalte einzuführen, welche dem Verständnis der in den folgenden Kapiteln vorgestellten Gedanken zur Konvergenz der Wissenschaften dienlich sein soll.

Es wird dabei eine Grenze entlang der Erfahrbarkeit der Inhalte der einzelnen

11 Einfacher ausgedrückt, liegt im Kreislauf von Erfolgs- und Mißerfolgserfahrungen die Dynamik eines Systems. Das soll aber nicht heißen, daß es sich hier um ein einfaches „trial and error - Prinzip“ handelt. Mit Verweis auf die Erklärung von Entwicklung durch Evolution sei hier nochmals auf das Problem der Komplexität von Systemen hingewiesen.

12 Für eine kurze Einführung zum Begriff Programm siehe die entsprechenden Kapitel in BaraldiCorsi/Esposito 1997 und auch Becker/Reinhardt-Becker 2001.

13 Wenn im folgenden von Wissenschaften die Rede ist, sind wie oben bereits eingeführt Wissenschaftsfelder oder -gebiete gemeint.

Wissenschaften gezogen. Die Unterscheidung soll *abstrakt/konkret* heißen und bezeichnet gleichermaßen eine (analytische!) Dichotomie. Das heißt, alles was als abstrakt bezeichnet werden kann, ist nicht konkret – vice versa.

Als konkret sollen wissenschaftliche Sachverhalte gelten, deren Inhalt oder Gegenstand erfahrbar ist, abstrakt heißt ein Sachverhalt, wenn er nicht erfahrbar ist. Die Erfahrbarkeit eines Sachverhaltes liegt im Verständnis bzw. in der (Er-) Kenntniss des Unterschiedes zwischen eben dem was der Sachverhalt ist und dem was er nicht ist, begründet. So kann beispielsweise die Abstraktheit – die Nichterfahrbarkeit – des *Konstrukt*es Zeit damit begründet werden, daß es keine (gesicherte) Kenntniss darüber gibt, was Zeit von 'Nicht-Zeit' unterscheidet. Das soll nicht heißen, daß Zeitlichkeit nicht wahrnehmbar wäre – zweifellos besteht ein Unterschied in der Wahrnehmung einer Stunde Wartens im Wartezimmer eines Arztes und einer in einem Spaßbad verbrachten Stunde. Zeitlichkeit kann also sehr konkret wahrgenommen werden – und ist doch abstrakt. Vorausgesetzt, Zeit verknüpft – wie weithin angenommen – eine Dimension übergreifender Dauer mit einer Dimension der Sequenzierung von nach- und nebeneinander ablaufenden Ereignissen, dann kann ein Individuum mit einer Zeiteinheit immer nur genau das verbinden, was es während ihres Verstreichens empfunden hat, die Zeiteinheit selbst aber nicht erfahren (vgl. Lüscher 2002 und Wulff 2005: 10f).

Konkrete Sachverhalte oder Wissenschaftsinhalte zeichnen sich also dadurch aus, daß sie sich mit auf direkte oder indirekte Weise erklär- und *wahrnehmbaren* Phänomenen befassen. Solche Phänomene können z.B. Krankheiten in der Medizin oder Vorgänge in der klassischen Physik sein. Bei beiden kann davon ausgegangen werden, daß es ein reales Letztelement¹⁴ gibt, auf welches das Beobachtete zurückgeführt werden kann. Ohne nähere Prüfung wird an dieser Stelle davon ausgegangen, daß in philosophischen Wissenschaften wie beispielsweise der Soziologie, der Pädagogik, der Philosophie selbst, der Politikwissenschaft oder der Psychologie sowie von ökonomischen Fragestellungen geleiteten Wissenschaften ausschließlich abstrakte Inhalte behandelt werden, da ein Bezug des Beobachteten zu einem realen Letztelement (noch) nicht herstellbar ist¹⁵. Folglich werden diese Wissenschaften als abstrakte Wissenschaften bezeichnet (vgl. Abbildung 1 und Anhang).

14 Hier z.B. Atome.

15 In dieser Aufzählung fehlen oftmals als philosophisch bezeichnete Wissenschaften wie Geografie oder Geschichte, denn hier werden durchaus konkrete Inhalte behandelt.

	<i>Konkrete Wissenschaften</i>	<i>Abstrakt Wissenschaften</i>
<i>Naturwissenschaften</i>	Physik Astronomie Chemie Biologie Medizin ...	Mathematik Logik ...
<i>Technische Wissenschaften</i>	Maschinenbau Elektrotechnik Informatik ...	
<i>Geisteswissenschaften</i>	Geographie Geschichtswissenschaften ...	Philosophie Theologie Soziologie Politikwissenschaften Sprachwissenschaften Wirtschafts- und Rechtswissenschaften ...

Abbildung 1: Beispiele für Konkrete und Abstrakte Wissenschaften

Alle Wissenschaften, in denen nicht ausschließlich abstrakte Sachverhalte untersucht werden gelten somit als konkrete Wissenschaften, auch wenn nicht all ihre Untersuchungsgegenstände als konkret bezeichnet werden können.

III.3 Zur Konvergenz der Wissenschaften

III.3.1 Wieso Konvergenz?

Bei einer verbindenden Betrachtung der eben dargestellten Gedanken zur Entwicklung von Wissenschaft und der in Teil II dieser Arbeit vorgestellten theoretischen Aussagen zur Evolution gesellschaftlicher Teilsysteme bleibt eine Frage ungeklärt. Sicher ist es auf den ersten Blick wenig hoffnungsvoll nach einem Sinn, Zweck oder Ziel von Evolution zu fragen, da es aber um so reizvoller ist, den einen Gedanken darüber zu verlieren und manch anderen darob zu gewinnen, soll hier doch zumindest untersucht werden, welche Konsequenzen sich aus einem sich weiter und weiter ausdifferenzierenden Wissenschaftssystem ergeben.

Es ist ohne viel Zutun festzustellen, daß in jeder Wissenschaft Spezialisierungstendenzen vorhanden sind. So kann der (über-) lebensnotwendige Zwang eines jeden Systems und Teilsystems zur Komplexitätsreduktion als Erklärung dienen. Eine jede Spezialisierung innerhalb einer Wissenschaft vermag (1.) die notwendigen Kapazitäten an der interessierenden Stelle zu bündeln und (2.) dadurch auch selbst zu erzeugen, zu mehren und zu verändern¹⁶, sowie – neben diesen aus ökonomischer Sicht beste Voraussetzungen schaffenden Vorgängen – (3.) für die Ursprungswissenschaft in ihrer Komplexität hinreichend reduzierte Informationen zur Verfügung zu stellen. Weiterhin ist zu beobachten, daß sich Wissenschaften anscheinend in (minimaler) Abhängigkeit von einander entwickeln – auch ist Abgestimmtheit in der Entwicklung verschiedener Spezialisierungen innerhalb einer Wissenschaft zu vermuten. Einfacher gesagt, Wissenschaften scheinen sich nicht gegenseitig zu behindern¹⁷. Der Mechanismus, der die fehlende Desintegration zu erklären vermag, ist – wie oben bereits erwähnt – Koevolution, genauer gesagt, die Koevolution strukturell gekoppelter Wissenschaftsbereiche und Spezialisierungen.

Die eben genannten Mechanismen, Spezialisierung und Koevolution scheinen sich gegenseitig auszuschließen. Die Frage, die zu klären ist, lautet also: „Wie kann der

16 Da evolutionstheoretisch nicht jede Entwicklung eine Verbesserung des status quo darstellt, ist es sinnvoll hier von Veränderung zu sprechen.

17 Es ist natürlich möglich, daß sich Wissenschaften – da sie beispielsweise um Anteile des selben Fördermittelfonds kämpfen – in Konkurrenzsituation befinden, dass diese Situation angemessen erklärende Teilsystem ist aber das Wirtschaftssystem mit dem symbolisch generalisierten Kommunikationsmedium Geld und den Ausprägungen „Zahlen“ / „Nicht-Zahlen“. Hier ist jedoch gemeint, daß sich Wissenschaften nicht gegenseitig mit ihren eigenen Strukturen behindern.

Mechanismus ein und desselben Prozesses zu der wachsenden Mannigfaltigkeit wie auch zunehmenden Vereinheitlichung der Wissenschaft führen“ (Weizsäcker 1982: 12 Orig. m. Hervorh.).

Die Antwort liegt im paradoxen Zusammenhang von tatsächlicher Allgemeinheit und möglichem Grad an Spezialisierungen begründet. Die mögliche Mannigfaltigkeit spezieller Ausrichtungen einer Wissenschaft nimmt zu, je allgemeiner ihr Erklärungsanspruch ist. Das gleiche gilt für Theorien. Je allgemeiner sie formuliert sind, um so mehr Möglichkeiten bieten sie für eventuelle Spezialisierungen.

Unter der Annahme einer sich zunehmend durchsetzenden Verallgemeinerung der Wissenschaft (und wie könnte Wissenschaft allgemeiner begriffen sein als als Teilsystem der Gesellschaft dessen 'Haupttrichterschnur' das Medium und Kriterium Wahrheit bildet) und der daran gebundenen Erhöhung des Spezialisierungspotentials ist die Vermutung, daß sich die verschiedenen Wissenschaften 'aufeinander zu bewegen', daß sie konvergieren, zwar spekulativ, aber nicht unbegründet.

III.3.2 Tendenzen der Konvergenz der Wissenschaften

Die im folgenden dargestellten Tendenzen der Konvergenz der Wissenschaften sollen die oben vorgestellte Idee untermauern. Die Entwicklungstendenzen heißen, wie schon in der Einleitung angedeutet, Instrumentalisierung, Diskussion und Installation. Auch hier ist von einer rein analytischen Betrachtung auszugehen. In der Realität werden diese Tendenzen in ihrer Reinform eher selten, dafür aber um so häufiger in Mischformen anzutreffen sein.

Instrumentalisierung

Von Instrumentalisierung soll immer dann gesprochen werden, wenn eine wissenschaftliche Disziplin **B'**, also ein Teilbereich einer Wissenschaft (auch eine komplette Wissenschaft ist denkbar) zur Erreichung eines wissenschaftlichen Ziels **a** in einer anderen Wissenschaft **A** zum Einsatz kommt. Der Einsatz (ursprünglich) fachfremder Methoden und Erkenntnisse aus anderen Wissenschaften in einer betrachteten Wissenschaft kennzeichnet also die Instrumentalisierung. Sowohl ein

zeitlich begrenzter als auch ein dauerhafter instrumenteller Einsatz von Theorien und Verfahren einer Wissenschaft in einer oder mehreren anderen Wissenschaften ist dabei denkbar und möglich. Wichtig ist außerdem, daß der Einsatzzweck durch den instrumentalisierenden Wissenschaftsbereich begründet ist. Weiterhin ist zu bedenken, daß von abstrakten Untersuchungsgegenständen geprägte Wissenschaftsbereiche nur abstrakte Teilbereiche anderer Wissenschaften instrumentalisieren können, wohingegen konkrete Wissenschaften daran nicht gebunden sind.

Diskussion

Diskussion ist immer dann zu beobachten, wenn eine Wissenschaft **B**, oder ein Teil davon, von einer anderen Wissenschaft **A** betrachtet wird. Beschäftigt sich eine Wissenschaft mit fachfremden Theorien, Erkenntnissen oder Ergebnissen und deren Auswirkungen, werden diese also kontextbezogen zum Untersuchungsgegenstand dieser Wissenschaft, kann dies als Diskussion bezeichnet werden. Zu Beachten gilt es hier, daß konkrete Sachverhalte auch mit abstrakten Theorien und Verfahren betrachtet werden können.

Diskussion und Instrumentalisierung sind rein theoretisch der gleiche Vorgang. Die anwendende Wissenschaft der Instrumentalisierung kann gleichermaßen Untersuchungsgegenstand einer Diskussion sein – so, wie die untersuchende Wissenschaft der Diskussion der angewendeten Wissenschaft im Falle der Instrumentalisierung entspricht. Ausschlaggebend für eine genaue Zuordnung ist letztlich der Ausgangspunkt des jeweiligen Forschungsinteresses.

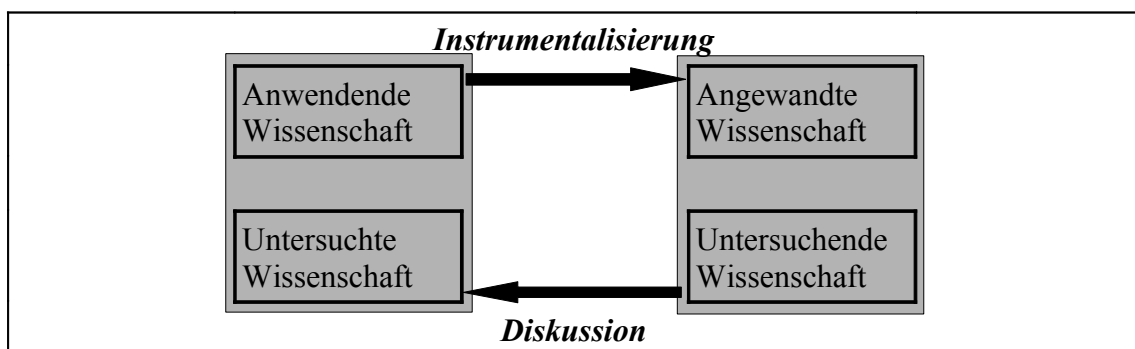


Abbildung 2: Zusammenhang von Instrumentalisierung und Diskussion

Aggregation

Bei der letzten Tendenz handelt es sich um einen Spezialfall, welcher von den beiden vorangegangenen Tendenzen begleitet wird. Wenn sich mehrere Instrumentalisierungen und Diskussionen so miteinander Verknüpfen, daß daraus ein berechtigtes wissenschaftliches Erklärungsinteresse und damit ein eigener bis dahin unerfüllter Erklärungsanspruch entsteht, aus welchem wiederum eine eigene Wissenschaft erwächst, dann handelt es sich um Aggregation¹⁸. Die Entstehung neuer Wissenschaften ist – so hier die Annahme – also immer an die bereits vorhandenen Wissenschaften gebunden.

Auf diese Weise wird es möglich, in den so entstandenen Wissenschaften abstrakte und konkrete Sachverhalte auf effektive Weise zu verknüpfen, was wiederum für die Konvergenz der Wissenschaften spricht. Wenn nämlich der Erklärungsanspruch schon so formuliert ist, daß die Wissenschaft von einem Zusammenhang oder von der Suche nach dem Zusammenhang zwischen bestimmten abstrakten und konkreten Inhalten bestimmt ist, kann die Verknüpfung dieser als systemimmanent angesehen werden.

¹⁸ Treffen die genannten Kriterien zu, kann dies auch für Teilbereiche einer Wissenschaft gelten.

III.4 Beispiele für Konvergenztendenzen

III.4.1 Instrumentalisierung - Mathematik als Instrument

Das am einfachsten verständliche Beispiel für Instrumentalisierung ist Mathematik. So ist leicht zu sehen, daß ohne Mathematik die Physik, Astronomie, und Chemie wie sie heute existieren nicht möglich wären. Doch auch in relativ jungen Wissenschaften ist ohne Mathematik nicht viel zu erreichen. So gibt es „... Gebiete der Mathematik, die im Hinblick auf die zunehmende mathematische Modellierung und Durchdringung technischer und naturwissenschaftlicher Prozesse an Bedeutung gewonnen haben ...“ (Bronstein/Semendjajew 2000: II). Sie finden zum Beispiel Einsatz in Ingenieurwissenschaften wie der Elektrotechnik, der Informatik oder dem Maschinen- und Fahrzeugbau, aber auch in der Architektur und in umweltbezogenen Ingenieurwissenschaften wie der Umwelttechnik oder den Forstwissenschaften. Auch die empirische Sozialforschung wäre ohne Mathematik nicht möglich.

All diese Anwendungsgebiete haben eines gemeinsam. Wie gefordert, ist der Zweck, zu dem die Mathematik als Instrument eingesetzt wird, durch den anwendenden Wissenschaftsbereich begründet. So werden statistische Methoden in der Sozialforschung eingesetzt um – im einfachsten Fall – Stichprobendaten auf eine Grundgesamtheit 'hoch' zu rechnen. Oder es werden mit physikalischen Erkenntnissen und Theorien kombinierte mathematische Methoden im Maschinenbau angewendet, um die notwendige physische Belastbarkeit eines geplanten Werkstückes zu bestimmen.

Es gibt natürlich auch andere Beispiel für Instrumentalisierung, wie den Einsatz systemtheoretischer Überlegungen in der Betriebswirtschaftslehre – unter anderem in den Bereichen Management und Organisation. Hier soll die Unternehmung in ganzheitlicher Sicht als operational geschlossenes System betrachtet und so besser verstanden werden. Weitere Beispiele wären auch die Anwendung soziologischer Theorien in den Politikwissenschaften oder chemischer Methoden in der Biologie und andere mehr.

III.4.2 Diskussion - Die neuere Forschung zum Thema Arbeit in der Soziologie

Ein durch die Soziologie schon weit erforschtes Feld ist das Thema Arbeit. Speziell die industrielle Arbeit ist durch viele Faktoren beeinflusst. So haben immer häufiger auch Überlegungen zur Arbeitsorganisation aus der Betriebswirtschaftslehre, Ideen aus Politik und Politikwissenschaft und der Arbeitsforschung im Rahmen der Psycho- und Soziotechnik und natürlich auch technische Neuerungen beispielsweise aus dem Maschinenbau und der Elektrotechnik die Arbeit des Menschen in der industriellen Produktion „geformt“. Beschäftigt sich also die Arbeits- und Industriesoziologie zum Beispiel mit den Folgen der Rationalisierung, muß sie auch auf die Ursachen und deren Entwicklung eingehen. So kommt es auch, daß es eine Vielzahl von Studien gibt, die sich mit der Rationalisierung in ganz konkreten Industriebereichen befassen¹⁹. Auch zu dem damit eng verbundenen Thema Arbeitszeit und Arbeitszeitmodelle gibt es weitreichende Literatur²⁰ bis hin zu der generellen Frage, wie denn die Zukunft der Arbeit aussieht²¹.

Ein weiteres Beispiel für die Tendenz Diskussion ist Philosophie, welche nicht nur generelle Fragen zum Wesen der Wissenschaft zu klären sucht, sondern sich auch ganz konkret mit anderen Wissenschaften auseinandersetzt. Schon die beliebte Frage nach dem Ursprung des Universums vermag wohl niemand ernsthaft zu erklären ohne Gesetze der Physik zu bemühen.

III.4.3 Aggregation - „Cognitive Science“

Um die Idee der Aggregation besser zu verstehen, soll hier kurz der Versuch unternommen werden das Feld der „Cognitive Science“ (Kognitionswissenschaft) zu umreißen. Was ist „Cognitive Science“?

19 Einen umfangreichen Überblick zu Rationalisierungstrends in Chemischer Industrie, Automobilindustrie und Werkzeugmaschinenbau geben Schumann et al. In Schumann et al. (1994). Trendreport Rationalisierung. 2. Auflage, Berlin: edition sigma. und Kern/Schumann in Kern, H. / Schumann, M. (1984). Das Ende der Arbeitsteilung. München: Beck.

20 Hier wären vor allem als konkrete Fallstudien zu nennen Jürgens et al. (2002). Zwischen Volks- und Kinderwagen. Berlin: edition sigma. Und im internationalen Vergleich: Hochschild, Arlie Russel (2001). The Time Bind. When Work Becomes Home and Home Becomes Work. New York: Henry Holt and Company.

21 Beispielsweise Beck, Ulrich (Hg.) (2000). Die Zukunft von Arbeit und Demokratie. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

„Cognitive science is the interdisciplinary study of mind and intelligence, embracing philosophy, psychology, artificial intelligence, neuroscience, linguistics, and anthropology. Its intellectual origins are in the mid-1950s when researchers in several fields began to develop theories of mind based on complex representations and computational procedures. Its organizational origins are in the mid-1970s when the Cognitive Science Society was formed and the journal Cognitive Science began. Since then, more than sixty universities in North America and Europe have established cognitive science programs and many others have instituted courses in cognitive science“ (Stanford 2006).

„Cognitive Science“ ist also eine relativ neue Wissenschaft, welche verschiedenste Erkenntnisse, Theorien und Methoden verschiedener Wissenschaften wie der Philosophie, Psychologie, Sprachwissenschaft, Anthropologie sowie der Neurowissenschaften und der Informatik, speziell die Inhalte zu Künstlicher Intelligenz in einer wissenschaftlichen Disziplin zu einen sucht, um die Funktionsweise(n) des menschlichen Gehirns, des Verstandes und des Verstehens sowie das Wesen der Intelligenz zu verstehen, zu erklären und diese Kenntnisse nutzbar zu machen.

Offensichtlich ist die Aufgabe, der sich diese junge Wissenschaft stellt, an sich nicht neu, doch ist der Erklärungsanspruch dieser Wissenschaft – nämlich die „...naturwissenschaftliche Analyse von Erkennen und Wissen in all ihren Dimensionen und Funktionsweisen“ (Varela 1990: 15) – unter Verbindung der oben bereits aufgeführten Wissenschaftsbereiche vorher so noch nie für einen Wissenschaftszweig entstanden.

Andere Beispiele für Aggregation sind unter anderem die in der Einleitung schon aufgeführte aber nicht weiter erläuterte Sozionik oder auch die Meteorologie.

Sozionik ist eine noch jüngere wissenschaftliche Disziplin als „Cognitive Science“. Im Spannungsfeld zwischen Soziologie und Künstlicher Intelligenz soll die Frage nach der Möglichkeit, intelligente Computertechnologien nach dem Vorbild der sozialen Welt zu entwickeln, beantwortet werden. Im Mittelpunkt steht also mehr oder minder der Versuch künstliche Sozialität zu ermöglichen (vgl. IfTG 2006). Hier ist wiederum ein Erklärungsanspruch enthalten, den so noch keine andere Wissenschaft für sich behauptet hat.

Auch die Meteorologie, wie sie heute verstanden wird, ist eine verhältnismäßig junge Wissenschaft. Sie vereint Bereiche sehr vieler verschiedener Wissenschaften, so zum Beispiel Bereiche aus Physik, Chemie, Biologie, Medizin, Informatik und Jura – um nur einige zu nennen (vgl. WIKI 2006).

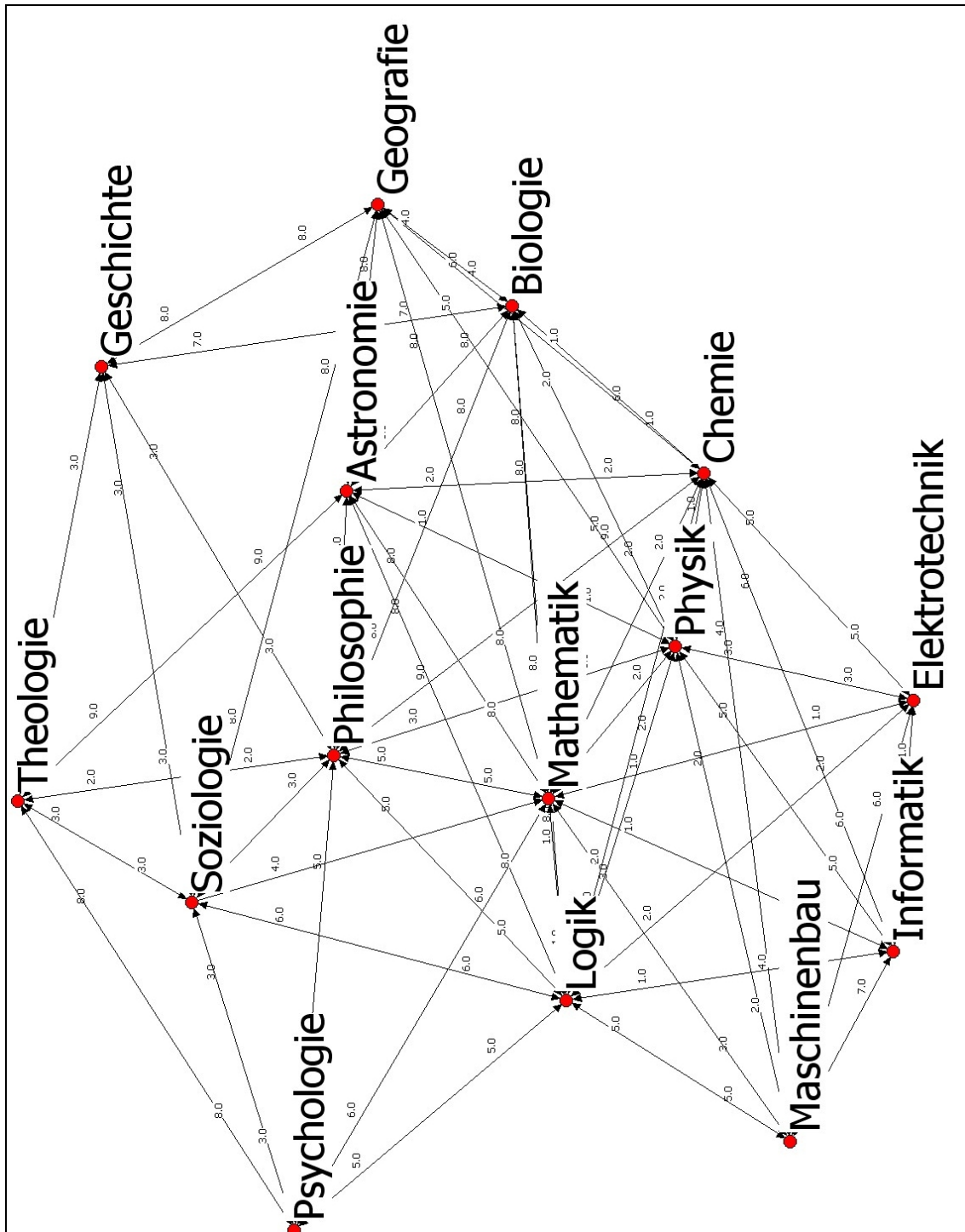
IV Schlußbetrachtung

Es wurde gezeigt, daß unter Verwendung der evolutionstheoretischen Überlegungen in der Systemtheorie und durch die Betrachtung aktueller Tendenzen in der Entwicklung von Wissenschaft und auch der Entstehung neuer Wissenschaften die Konvergenz der Wissenschaften nicht ohne Weiteres zu leugnen ist. Sowohl in *methodischer* als auch in *kontextualer* Hinsicht verweben sich die verschiedenen Wissenschaften ineinander, bieten sich gegenseitig neue – eventuell bessere – Erklärungen ihrer behandelten Probleme. Im Wechselspiel von Differenzierung und Spezialisierung im Wissenschaftssystem entsteht eine so breite Basis, daß immer mehr neuen Ideen Raum zur Entfaltung gegeben werden kann und wird.

Spannend bleibt die bisher noch nicht angerissene Frage, wo die aufgezeigten Entwicklungen hinführen werden. Auch wenn der eine oder andere die Idee konvergierender Wissenschaften mehr oder weniger bestätigt sieht, ist mit dieser Arbeit hoffentlich eines nicht entstanden – nämlich der Eindruck, daß das unausweichliche Endstadium der 'Konvergenzbewegung' eine „endgültige, vereinheitlichte Wissenschaft“ (Weizsäcker 1982: 14) sei. Diese Annahme ist mindestens genauso unbegründet und sicher auch verwirrend, wie der Gedanke an eine nicht enden wollende Aneinanderreihung von Theorien, von denen jede immer ein Scherflein allgemeiner wäre als ihr Vorgänger.

V Anhang

Abb.1: Grafische Darstellung des Beziehungsgeflechtes verschiedener Wissenschaften (Entfernungsangaben in ganzen Zahlen von 1 bis max. 10)



(eigen Darstellung – die genannten Wissenschaften sind nur eine Auswahl und folgen keiner Hierarchie)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beispiele für Konkrete und Abstrakte Wissenschaften..... 15
Abbildung 2: Zusammenhang von Instrumentalisierung und Diskussion..... 18

VI Literatur

[Baraldi/Corsi/Esposito 1997]

Baraldi, Claudio / *Corsi*, Giancarlo / *Esposito*, Elena (1997). GLU. Glossar zu Niklas Luhmanns Theorie sozialer Systeme. 1. Auflage, Frankfurt am Main: Suhrkamp.

[Becker/Reinhardt-Becker 2001]

Becker, Frank / *Reinhardt-Becker*, Elke (2001). Systemtheorie. Eine Einführung für die Geschichts- und Kulturwissenschaften. 1. Auflage. Frankfurt am Main / New York: Campus

[Bronstein/Semendjajew 2000]

Bronstein, Ilja Nikolajewitsch / *Semendjajew*, Konstantin Adolfowitsch / *Musiol*, Gerhard / *Mühlig*, Heiner (2000). Taschenbuch der Mathematik. 5., überarbeitete und erweiterte Auflage, Thun, Frankfurt am Main: Harri Deutsch.

[Luhmann 1987]

Luhmann, Niklas (1987). Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie. 1. Auflage, Frankfurt am Main: Suhrkamp.

[Luhmann 1998aI]

Luhmann, Niklas (1998). Die Gesellschaft der Gesellschaften, Erster Teilband. 1. Auflage, Frankfurt am Main: Suhrkamp.

[Luhmann 1998aII]

Luhmann, Niklas (1998). Die Gesellschaft der Gesellschaften, Zweiter Teilband. 1. Auflage, Frankfurt am Main: Suhrkamp.

[Luhmann 2002]

Luhmann, Niklas (2002). Einführung in die Systemtheorie. 1. Auflage, Heidelberg: Carl Auer Systeme.

[Luhmann 2004]

Luhmann, Niklas (2004): Erkenntnis als Konstruktion. In: O. Jahraus (Hg.), Niklas Luhmann. Aufsätze und Reden. Stuttgart: Reclam.

[Lüscher 2002]

Lüscher, Kurt (2002). Zeit. In: Endruweit, G. / Trommsdorff, G. (Hg.), Wörterbuch der Soziologie. 2., völlig neubearbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Lucius & Lucius.

[Schimank 2000]

Schimank, Uwe (2000). Theorien gesellschaftlicher Differenzierung. 2. Auflage, Opladen: Leske + Budrich.

[Varela 1990]

Varela, Francisco J. (1990). Kognitionswissenschaft – Kognitionstechnik. Eine Skizze aktueller Perspektiven. 1. Auflage, Frankfurt am Main: Suhrkamp.

[Weizsäcker 1982]

Weizsäcker, Carl-Friedrich Frhr. v. (1982). Die philosophische Interpretation der modernen Physik. In: Scharf, J. (Hg.), *Nova Acta Leopoldina*. Nummer 207, Band 37/2. 8. Auflage, Halle (Saale): Johann Ambrosius Barth.

Webseiten

[IfTG 2006]

Institut für Technik und Gesellschaft (Abruf 16.05.2006): Sozionik. Erforschung und Modellierung künstlicher Sozialität. 01.2006.

Online in Internet: URL:

http://www.tu-harburg.de/tbg/Deutsch/SPP/Start_SPP.htm

[Stanford 2006]

Stanford Encyclopedia of Philosophy (Abruf 15.09.2006): Cognitive Science. 20.04.2004. Online in Internet: URL:

<http://plato.stanford.edu/entries/cognitive-science>

[WIKI 2006]

Wikipedia (Abruf 15.05.2006): Meteorologie. 05.2006.

Online in Internet: URL:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Meteorologie>

[Wulff 2005]

Wulff, Olaf (Abruf 23.05.2005): Grenzveränderung im Kontext von Arbeits und Lebenszeit. Zwischen Zeitwohlstand und Zeitnotstand. Wissenschaftliche Hausarbeit zum Seminar: „Empirische Schlüsselstudien der Arbeits- und Industriesoziologie“. 23.05.2006.

Online in Internet: URL:

<http://www.sozilogiker.info/oarb/Hausarbeit%20-%20Grenzver%20E4nderung.pdf>