

**Diplomarbeit vorgelegt im WS 2012/2013  
an der Universität Bielefeld  
Fakultät für Soziologie  
Bielefeld, der 14.02.2013**

# **Einheiten wissenschaftsinterner Differenzierung**

**- ein Literaturüberblick soziologischer Konzepte**

**Verfasserin:  
Carina Brinkmann**

**Gutachter/innen:  
Dr. Simone Rödder  
Prof. em. Dr. Peter Weingart**

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	II
Tabellenverzeichnis .....	III
Abkürzungsverzeichnis .....	IV
1 Einleitung .....	1
2 Einheit - Diversität .....	4
2.1 Methodische Einheit .....	4
2.2 Normative Einheit .....	7
2.3 Das Zusammenspiel der Einheiten: Interdisziplinarität .....	8
2.4 Veränderung und Entstehung neuer Einheiten .....	10
3 Wissenschaft als System .....	13
3.1 Spezialisierung von Kommunikation .....	14
3.2 Der Zusammenhang von Aus- und Binnendifferenzierung .....	15
3.3 Disziplinäre Gemeinschaften .....	17
3.4 Der Primat der Disziplin .....	21
4 Wissen(schaft)skulturen .....	25
4.1 Kulturen als Weltbilder .....	25
4.2 Wissensformen und Wissenskulturen .....	28
4.3 Wissenskulturen und gesellschaftliche Anschlussmöglichkeiten .....	35
4.4 Kulturgrenzen .....	39
5 Vermessung von wissenschaftlichen Einheiten .....	42
5.1 Wissenschaftsforschung mit harten Indikatoren .....	42
5.2 Die Bedeutung der Zitation .....	43
5.3 Zitationslandschaften .....	45
5.4 Technische Hürden und Gegenstandsangemessenheit .....	52
6 Ansatzpunkte zum Vergleich und zur Integration der Perspektiven .....	58
6.1 Wissensgebiete als bevölkerte Areale .....	58
6.2 Kultur als Identität oder Praxis .....	60
6.3 Zusammenspiel kognitiver Strukturen und sozialer Organisation .....	62
6.4 Eigene These .....	71
7 Fazit .....	79
Literaturverzeichnis .....	82
Anhang .....	91

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Kategoriale Verortung von Disziplinen.....	32
Abbildung 2: Top 100 Autoren im XML-Forschungsgebiet (inclusive all-author cocitation).....	51
Abbildung 3: Soziale, kognitive und Umwelteinflüsse bei der wissenschaftlichen Erkenntnisproduktion.....	77

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Heuristik unterschiedlicher Wissenskulturen.....	36
Tabelle 2: Übersicht sozialer und kognitiver Dimensionen wissenschaftlicher Einheiten.....	63
Tabelle 3: Analyseebenen der Untersuchung wissenschaftsinterner Differenzierung.....	92

## **Abkürzungsverzeichnis**

ACA	Author Cocitation Analysis
BCI	Book Citation Index
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
ISI	Institute for Scientific Information
JSTOR	Journal STORAge
NPM	New Public Management
ORCID	Open Researcher and Contributor ID
SCI	Science Citation Index
SSCI	Social Science Citation Index
WoS	Web of Science
XML	eXtensible Markup Language

# 1 Einleitung

Es existiert keine allgemein anerkannte Definition von Wissenschaft, was sie ausmacht oder wie sie funktioniert. Wissenschaft ist ein facettenreiches Phänomen, das auf mehreren Ebenen angesiedelt ist, vielfältige Akteure und Institutionen beheimatet und Beziehungen zu anderen Teilen der Gesellschaft unterhält. Reflektiert man die konstituierenden Bestandteile der Wissenschaft, erscheinen vier Phänomenbereiche als augenfällig: erstens, die verschiedenen Untersuchungsgegenstände und Problembereiche, mit denen sich Wissenschaft beschäftigt, zweitens, die Unterteilung in Disziplinen, drittens, der nach Fakultäten gegliederte Aufbau der Universität als maßgeblicher Institution für die Reproduktion wissenschaftlichen Nachwuchses sowie viertens, die für die Wissensproduktion verantwortlichen Einheiten der inner- und außeruniversitären Forschung. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit den zuletzt genannten Einheiten, deren Beschreibung jedoch an vielen Stellen auch die Berücksichtigung der anderen genannten Bereiche notwendig macht und für die eine Vielzahl analytischer Ansätze und Begriffe existieren. Unbestritten ist, dass es unterschiedlich geartete Wissensbestände gibt, mit denen jeweils bestimmte Wissenschaftlergruppen gemäß ihrer Spezialisierungen assoziiert sind. Betrachtet man die soziale Ebene dieses Phänomens, rücken diese Gruppen von Wissenschaftlern, deren Mitglieder in mehr oder weniger gemeinschaftlichen Austauschbeziehungen stehen und eigene kulturelle Gewohnheiten herausbilden, in den Fokus. Verharrt man jedoch auf der kognitiven, bzw. epistemischen Ebene erscheinen sich die Unterschiede der Einheiten vornehmlich durch die Besonderheiten ihrer Untersuchungsgegenstände zu ergeben, die unterschiedliche Herangehensweisen bei der wissenschaftlichen Arbeit erfordern. Welche dieser beiden Ebenen jedoch die maßgebliche Struktur wissenschaftsinterner Differenzierung vorgibt, worin die Unterschiede zwischen den wissenschaftlichen Einheiten bestehen, wo ihre Grenzen verlaufen und welche Funktion die Heterogenitäten bei der Produktion wissenschaftlicher Erkenntnis übernehmen, darüber herrscht oft Unklarheit.

Die Motivation, diese Abschlussarbeit einem Überblick über soziologische Konzepte zur Beschreibung wissenschaftsinterner Differenzierung zu widmen, entstand durch die Mitarbeit in dem vom BMBF geförderten Projekt „Die Herstellung und Darstellung von Wissen unter Medialisierungsbedingungen“. In diesem

Projekt wird die Wirksamkeit von Medienaufmerksamkeit als Governance-Struktur in unterschiedlichen „Fachkulturen“<sup>1</sup> beleuchtet (siehe Franzen/Rödter im Erscheinen). Während der Projektarbeit stellte sich heraus, dass der Begriff der „Fachkultur“ für die empirische Forschung von unzureichender Schärfe ist und eher eine Art Sammelbegriff für Disziplinen, Spezialgebiete und Forschungsschwerpunkte darstellt. Im Folgenden soll daher eine klärende Anleitung für die Einordnung der kursierenden Begrifflichkeiten, wie *scientific specialties* und *communities*, *epistemische Kulturen*, *disziplinäre Kommunikationsgemeinschaften*, *academic tribes* und viele mehr, zur Verfügung gestellt werden. Die anleitende Frage lautet dabei, wie man wissenschaftsinterne Differenzierung sinnvoll beschreiben kann, so dass die für die Wissenschaftssoziologie empirisch und theoretisch relevanten Einheiten griffig werden. Was macht die wissenschaftlichen Einheiten aus, die neues Wissen herstellen, validieren oder wieder verwerfen? Welche definierenden Gemeinsamkeiten und typisierenden Unterschiede wissenschaftlicher Einheiten stellen die verschiedenen Konzepte in den Vordergrund?

Um diese Fragen zu beantworten wird im Folgenden eine Auswahl<sup>2</sup> an Ansätzen zur Beschreibung und Analyse wissenschaftlicher Einheiten vorgestellt sowie deren unterschiedliche Herangehensweisen verdeutlicht und verglichen. Nachdem in Kapitel 2 einige kurze, einführende Überlegungen zur Einheit, bzw. zur Diversität des Wissenschaftssystems angestellt werden, widmen sich die folgenden Kapitel einschlägigen analytischen Ansätzen zur Beschreibung wissenschaftlicher Einheiten. Kapitel 3 beschäftigt sich mit der systemtheoretischen Beschreibung der Wissenschaft als einem ausdifferenzierten Funktionssystem mit ausge-

---

<sup>1</sup> Das Projekt untersucht Mathematik, Zeitgeschichte und Molekularbiologie, wobei letztere aus forschungspraktischen Gründen auf Stammzellforschung und Genomforschung beschränkt ist.

<sup>2</sup> Die getroffene Auswahl beruht dabei erstens auf Kenntnissen, die im Studienschwerpunkt "Wissenschafts- und Technologiepolitik" und in der Projektarbeit erworben wurden, zweitens auf Internet- und Bibliotheksrecherchen (Google Scholar, JSTOR, Universitätsbibliothek Bielefeld), drittens auf Verweisen in einschlägigen Überblicksartikeln, Hand- und Lehrbüchern (u.a. Zuckerman 1988; Stehr/König 1975; Weingart 2003; Maasen et al. 2012) sowie viertens auf den Referenzlisten der auf diese Weise ausgewählten Texte. Alle recherchierten Texte wurden daraufhin anhand eines selbstständig erstellten Fragenkataloges (siehe Anhang) systematisch erfasst, wodurch eine methodisch erarbeitete Basis für eine vergleichende Perspektive auf die jeweiligen Herangehensweisen der Texte an das Thema der wissenschaftsinternen Differenzierung geschaffen wurde.

prägender Binnendifferenzierung nach Disziplinen und zugehörigen *disziplinären Gemeinschaften*, wie Rudolf Stichweh (1979, 1984, 1993) sie beschrieben hat. Zusätzlich sollen Parallelen zu Jochen Gläasers (2006b) handlungstheoretischem Zugang zu *wissenschaftlichen Produktionsgemeinschaften* aufgedeckt werden. Eine ganz andere Herangehensweise bieten Ansätze, die auf dem Kulturbegriff fußen und in dieser Arbeit in Kapitel 4 vorgestellt werden. Einschlägige Konzepte stellen hier die *epistemischen Kulturen* von Karin Knorr-Cetina (2002 [1999]) und die *academic tribes* von Tony Becher (1989) dar. Danach wird in Kapitel 5 auf die Bedeutung und die Gegenstandsangemessenheit von bibliometrischen Verfahren für die *scientific specialties*-Forschung eingegangen. In Kapitel 6 werden die vorgestellten Konzepte dann in einem eigenen Modell wissenschaftlicher Erkenntnisproduktion reformuliert und damit reflektiert, welches Bild wissenschaftsinterner Differenzierung in der Gesamtschau gezeichnet wurde. Das abschließende Fazit beantwortet dann die Frage, was die aus den behandelten Ansätzen gewonnenen Erkenntnisse für die wissenschaftssoziologische Forschung leisten können. Dies soll insbesondere für den Bereich empirischer Forschung vorgenommen werden, der sich mit den Umweltbeziehungen der Wissenschaft beschäftigt, da der Anstoß zur vorliegenden Diplomarbeit aus einem solchen Umfeld erfolgte.



## 2 Einheit - Diversität

Der in den Anfängen der Wissenschaft verbreitete Typus des Universalgelehrten ist heute nur noch eine romantische Vorstellung. Die durch den rasanten Zuwachs an wissenschaftlichem Wissen notwendig gewordene, anhaltende Spezialisierung innerhalb des Wissenschaftsbetriebes geht mit zunehmender Heterogenität zwischen Wissenschaftlern, Spezialgebieten, Terminologien und Arbeitsweisen einher. Obwohl die interne Differenzierung der Wissenschaft in den meisten Bereichen augenfällig ist, existiert eine Rede von der "Einheit der Wissenschaft" in vielerlei Kontexten, wobei an dieser Stelle keine breite Darstellung erkenntnistheoretischer Debatten möglich ist.

### 2.1 Methodische Einheit

Die These einer "Einheitswissenschaft" mit naturwissenschaftlicher Methode ist eng mit der philosophischen Runde des Wiener Kreises verbunden, der sich in den 20er und 30er Jahren um Moritz Schlick gebildet hat (siehe Neurath et al. 1970 [1938]). Einige Vertreter dieser These gehen von der hier verkürzt dargestellten Annahme aus, dass wissenschaftlich bedeutungsvolle Aussagen nur aus direkten Beobachtungssätzen abgeleitet werden können oder in logischer Übereinstimmung mit diesen stehen müssen, um eine Prüfbarkeit der Aussage zu gewährleisten (logischer Empirismus)<sup>3</sup>. Ein weiteres Beispiel für das Zugeständnis einer wissenschaftlichen Monopolstellung an die exakten Wissenschaften ist die genaue Wortbedeutung des englischen Begriffes "science", der die sogenannten "humanities" oder "Geisteswissenschaften" ausschließt.

---

<sup>3</sup> Folgendes Beispiel von Nagel kann für eine Verdeutlichung der Annahmen des logischen Empirismus herangezogen werden: "[T]he sentence 'The fact that a man can live forever is impossible' is a pseudo-objective statement; it appears to predicate the property 'impossibility' of an entity, a 'fact.' That it is indeed a syntactical statement ["syntaktisch" ist hier auf die Übereinstimmung mit dem Regelsystem einer empirischen (Natur-)Wissenschaft bezogen] will be evident if we render it as follows: 'The sentence "A man can live forever" contradicts acknowledged laws of biology.' When we translate it in this manner we find that 'impossibility' is not the name of a property characterizing an entity called 'fact,' but refers to the logical relation of one sentence to others." (Nagel 1956: 227)

Allerdings wurde schon vor Gründung des Wiener Kreises für eine Daseinsberechtigung der "Historischen Wissenschaft"<sup>4</sup> argumentiert. Der Neukantianer Windelband (1904 [1894]) nimmt eine dualistische Teilung aller Erfahrungswissenschaften<sup>5</sup> anhand ihrer „logischen Gleichheit, welche alle diese Disciplinen hinsichtlich des formalen Charakters ihrer Erkenntnisziele besitzen“ (Windelband 1904 [1894]: 10) vor. Damit meint Windelband vereinfacht gesagt die Unterscheidung von Naturwissenschaft und „Historischer Wissenschaft“ anhand ihrer charakteristischen, methodischen Herangehensweisen, ohne jedoch die eine über die andere zu stellen. Die Naturwissenschaft könne als „nomothetische“ (nomos = gr. „Gesetz“), d.h. auf allgemeingültigen Gesetzen beruhende Wissenschaft verstanden werden. Die Historische Wissenschaft hingegen sei „idiographisch“ (idio = gr. Präfix „eigen, selbst, eigentümlich, besonders“) angelegt:

„So dürfen wir sagen: die Erfahrungswissenschaften suchen in der Erkenntnis des Wirklichen entweder das Allgemeine in der Form des Naturgesetzes oder das Einzelne in der geschichtlich bestimmten Gestalt; sie betrachten zu einem Teil die immer sich gleichbleibende Form, zum anderen Teil den einmaligen, in sich bestimmten Inhalt des wirklichen Geschehens. Die einen sind Gesetzeswissenschaften, die anderen Ereigniswissenschaften; jene lehren, was immer ist, diese, was einmal war.“ (Windelband 1904 [1894]: 12)

Die idiographischen Erkenntnisse haben laut Windelband eine unbestrittene Daseinsberechtigung in der Wissenschaft. Idiographische Wissenschaft widmet sich der detailreichen und mitunter kunstvollen<sup>6</sup>, qualitativen Beschreibung historisch einmaliger Tatsachen. Die somit gewonnenen Veranschaulichungen verhalten sich komplementär zu den naturwissenschaftlichen Abstraktionen. Jeder Gegen-

---

<sup>4</sup> Windelband verwendet den Begriff der „Historischen Wissenschaft“ als Synonym für die allgemein als Geisteswissenschaften bezeichneten Disziplinen. Den Begriff der „Geisteswissenschaft“ lehnt er deswegen ab, weil sich die damit gemeinten Disziplinen nicht ausschließlich mit dem "Inneren" und "Geistigen" beschäftigen (Windelband 1904 [1894]: 9).

<sup>5</sup> Die Erfahrungswissenschaften umfassen nach der Definition Windelbands alle auf Wahrnehmungen beruhenden Wissenschaften, d.h. Philosophie und Mathematik sind dabei ausgeschlossen (Windelband 1904 [1894]: 8).

<sup>6</sup> Nicht umsonst bezeichnen sich einige geistes- und sozialwissenschaftliche Methoden als „Kunstlehren“, wie z.B. die Objektive Hermeneutik nach Oevermann und anderen (1979: 391f). Windelband (1904 [1894]: 23) bezeichnet die Vorgehensweise der historischen Disziplinen als eher auf Intuition, denn auf logischen Schluss beruhend.

stand kann mit Hilfe beider Methoden bearbeitet werden und nur in Kombination kann ein angemessenes Bild der Welt gezeichnet werden (Windelband 1904 [1984]: 24). Durch die Unterschiedlichkeit der „Erkenntnisziele“ nomothetischer und idiographischer Wissenschaft kommt es jedoch bei der Betrachtung gemeinsamer Untersuchungsgegenstände zwangsläufig zu Deutungskonkurrenzen, ein Umstand der auch Thema in Snows „Die zwei Kulturen“ (1963 [1959]) ist und im Folgenden nochmals aufgegriffen wird (siehe Kapitel 4.1).

Die erkenntnistheoretischen Diskussionen um das Verhältnis von Natur- und sogenannten Geistes- oder Historischen Wissenschaften beschränken sich allerdings nicht auf die Philosophie. Auch in der Soziologie, z.B. durch ihren Namensgeber Auguste Comte, wurde versucht das noch junge Fach als exakte Wissenschaft zu etablieren. Lepenies beschreibt das damalige Streben nach einer "Soziologie als kalter Vernunft, die die Strukturen und Bewegungsgesetze der modernen Industriegesellschaft mit Maß und Zahl zu erfassen sucht" (Lepenies 1988 [1985]: XVI). Auch der Wissenschaftstheoretiker Nagel (1956) erkennt trotz seiner Verortung im logischen Positivismus ähnliche Schwierigkeiten bei einer Anwendung naturwissenschaftlicher Methoden außerhalb der exakten Disziplinen:

"The ground commonly advanced for questioning the universal scope of the methods of natural science is that when they are employed in the study of human affairs they yield what is at best only a barren harvest of trivial conclusions, and at worst they deaden sensitivity to the distinctive qualities of human experience." (Nagel 1956: xvi)

Die Einsicht, dass die soziale Welt zu komplex ist, um sie mit Maßzahlen oder exakten Aussagen fassen zu wollen, kam zumindest in der Wissenschaftstheorie spätestens mit der anti-positivistischen Wende (vgl. dazu Heintz 1993). Seitdem haben sich Hermeneutik und Verstehen als legitime, wissenschaftliche Methoden emanzipiert. Im Gegenzug konnte auch die soziale Konstruiertheit naturwissenschaftlicher Erkenntnisse ethnographisch nachgewiesen werden (siehe Knorr-Cetina 1984 [1981]).

## 2.2 Normative Einheit

Im Gegensatz zu altmodisch anmutenden, erkenntnistheoretischen Forderungen nach methodischer Einheit der Wissenschaft beschreibt Merton in seinem klassischen Text über das "wissenschaftliche Ethos" (1985 [1942]), der aus den Anfängen der Wissenschaftssoziologie stammt, eine moralische, verhaltensorientierende Einheit unter Wissenschaftlern. Es handele sich dabei um einen "affektiv getönte[n] Komplex von Werten und Normen, der als für den Wissenschaftler bindend betrachtet wird" (Merton 1985 [1942]: 88) und auf vier Grundlagen basiert: Unvoreingenommenheit bei der Beurteilung wissenschaftlichen Wissens (Universalismus), das Fehlen von Zugangsbeschränkungen zum Wissen (Kommunismus), die Einstellung des Wissenschaftlers, seine Forschung nicht aufgrund eines persönlichen Vorteils zu betreiben (Uneigennützigkeit) und die kritische Überprüfung von Wissensansprüchen durch Fachkollegen (organisierter Skeptizismus). Merton beschreibt die Institutionalisierung des Ethos als die bestmögliche Bedingung für die Entfaltung von Wissenschaft in einer demokratischen Gesellschaft (Merton 1985 [1942]: 89). Empirische Phänomene wie Prioritätsstreitigkeiten, Wissenschaftsbetrug und Konkurrenz, die diesem einhelligen Wertekodex scheinbar entgegenstehen, bindet Merton durch den Verweis auf Originalität als einem besonderen Wert innerhalb des wissenschaftlichen Belohnungssystems ein (Merton 1985 [1942]: 94).

Galison (1996) äußert mit Hinblick auf Merton die Vermutung, dass normative Wünsche nach wissenschaftlicher Einheit in der Zeit um den Zweiten Weltkrieg auf der Folie des erlebten Rassismus und Nationalismus geboren wurden. "For commentators on science in the 1930's, it was the threat of racial and national division that loomed largest; antifascism was the order of the day." (Galison 1996: 32f) Die Abschottung und gedankliche Vergiftung aller gesellschaftlichen Bereiche, wie es in Nazideutschland der Fall war, machte auch vor der Wissenschaft nicht halt und zwang wissenschaftliche Freigeister zur (teilweise inneren) Emigration. In Bezug auf das Ethos wird dies besonders an Mertons Betonung von Universalismus und organisiertem Skeptizismus deutlich, da eine Einhaltung dieser Normen geeignet erscheint, den Einfall von Ideologien in die Wissenschaft zu unterbinden. Laut Galison sei der in Mertons Werk zum Ausdruck kommende

Wunsch nach grenzüberschreitender Einheit mittlerweile umgeschlagen. "For science studies in the 1990's, it is the potential crushing and homogenizing forces of the world that seem most threatening." (Galison 1996: 33) Im Zuge der Globalisierung befürchte man nun eher die Gleichmachung nationaler Besonderheiten, auch in Bezug auf die Wissenschaft. Auch Suppes (1978) nutzt eine politische Analogie, indem er die Diversität wissenschaftlicher Kommunikationsgemeinschaften auf natürliche Art und Weise in der Verschiedenheit ihrer Untersuchungsgegenstände begründet sieht und diese mit der Wichtigkeit politischer Pluralität in einer demokratischen Gesellschaft vergleicht. Galison fasst den Bezug der Debatte zu jeweils aktuellen politischen Lagen und Problemstellungen folgendermaßen zusammen:

"Plurality of views, democracy - these could, in the fourth quarter of the twentieth century, find a comfortable set of associations in talk of disunity. A hundred years earlier, a Helmholtz or a Virchow could locate freedom in unity. (...) the wandering valence of the disunity / unity axis can teach us a great deal about the ways we think about the aims of science in its historical realization." (Galison 1996: 8)

Unabhängig davon, ob die Zeichen der Zeit ein Plädoyer für die Einheit oder die Diversität der Wissenschaft begünstigen, liegt die fortschreitende Spezialisierung und Auffächerung der wissenschaftlichen Forschungstätigkeit auf der Hand. Indem diese Spezialisierung mit einer gewissen Esoterik der Denkvorgänge und der Terminologien einhergeht, wird die für das Lösen komplexer, gesellschaftlicher Probleme notwendige Zusammenarbeit der Einheiten vor große Herausforderungen gestellt.

### **2.3 Das Zusammenspiel der Einheiten: Interdisziplinarität**

Galison (1996) greift zu einer Analogie, um die Kommunikationsmöglichkeiten zwischen den diversen Einheiten der Wissenschaft zu verdeutlichen. Verschiedene Fachbereiche unterscheiden sich durch spezielle Argumentationsweisen, Fachsprachen und Praktiken. Sie können jedoch, wie einzelne, verschieden geformte Steine, zu einer stabilen Mauer werden, wenn sie an ihren Berührungspunkten durch Kitt zusammengehalten werden. Die verbindenden Bereiche sind die „trading zones“, in denen beispielsweise dieselben Techniken genutzt oder verwandte Anwendungsprobleme verhandelt werden. In diesen Zonen bildet sich ein

sogenanntes „pidgin“ aus, eine sich einander annähernde und vermittelnde Mischung der in den jeweiligen Fachbereichen verwendeten Terminologien, die Kommunikation und somit wechselseitig aneinander orientierte Koordination erst ermöglicht. Auf diese Weise ergibt sich die Stärke und Einheit der Wissenschaft durch die alltägliche, forschungspraktische Annäherung ihrer disparaten Teile (Galison 1996: 13ff).

Im Gegensatz zu Galisons Diagnose einer sich vollziehenden, wechselseitigen Befruchtung verschiedener Fachbereiche, sieht Campbell (1969) knappe 30 Jahre zuvor in seinem klassischen Text über den „Ethnozentrismus“ der Disziplinen noch erheblichen Reformbedarf, um interdisziplinäre Annäherung zu ermöglichen. Wie auch andere Autoren (vgl. Chubin 1976: 448; Heckhausen 1987: 130) betont er, dass historisch gewachsene Fakultätsstrukturen an Universitäten nicht unbedingt mit den fluiden, kognitiven Orientierungen aktueller Forschungsschwerpunkte übereinstimmen. Wissenschaftliche Karrieren, die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses und das Belohnungssystem sind jedoch innerhalb fakultätsbestimmter, administrativer Grenzen organisiert. Durch das Überstülpen der Fakultätsstruktur über das Forschungshandeln, wird eine rein disziplinäre Orientierung wahrscheinlicher, da für die Ansiedlung von Forschungstätigkeit im Zentrum einer Disziplin bzw. einer Fakultät erleichterte Bedingungen herrschen (vgl. Campbell 1969: 334). Dieses „departmental grouping of communicators (...) produces departmental linguistic idiosyncrasy even for shared contents and referents.“ (Campbell 1969: 337) Somit entstehen interdisziplinäre Lücken und Kommunikation zwischen Forschern aus verschiedenen Disziplinen, die verwandte Themen untersuchen, wird erschwert oder kommt gar nicht erst zustande. Auch Stichweh sieht die "kognitive Schematisierung der Wirklichkeit" (Stichweh 1979: 84) nach disziplinären Gesichtspunkten als Ursache für wissenschaftliche Ignoranz gegenüber Problemfeldern, die außerhalb bestehender Grenzen liegen. Er bezeichnet diese Lücken als "Interdependenzunterbrechungen" zwischen den Disziplinen. Diese können zwar kurzzeitig durch aktuelle Forschung besetzt werden, müssen sich aber meist in die an der Universität bestehenden disziplinären Muster hineinbegeben, um von den Vorteilen einer stabilen Institutionalisierung profitieren zu können (Stichweh 1979: 84, 95). Campbell schlägt die Struktur von Fischschuppen als Metapher für die ideale Anordnung von Spezial-

gebieten vor. Diese liegen nebeneinander, d.h. die Forschungsgebiete sind in ihrer Spezialisierung nicht redundant, überlappen sich jedoch an den Rändern, sodass ein Austausch möglich bleibt (Campbell 1996: 328). An dieser Stelle muss jedoch gefragt werden, ob wahre Interdisziplinarität durch höhere Kontaktwahrscheinlichkeit zwischen Forschern gefördert werden kann, da Heckhausen betont, dass die Vermischung der disziplinen-eigenen „theoretischen Integrationsniveaus“<sup>7</sup> keine „Forschung im Sinne schärfster Erkenntnis“ (Heckhausen 1987: 139) hervorbringen könne.

## 2.4 Veränderung und Entstehung neuer Einheiten

Durch die von Campbell (1969) beschriebenen Auswirkungen von Fakultätsstrukturen auf Agendawahl und Kommunikation wird klar, dass die Wissensproduktion in einem erheblichen Ausmaß von sozialer Organisation und nicht nur von rein kognitiven Maßstäben beeinflusst wird. Kuhns „Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen“ (1988 [1962]) stellt mit der Besetzung des Paradigmabegriffs einen weiteren, stark rezipierten Klassiker der Wissenschaftssoziologie dar, der die dynamische Verquickung sozialer und kognitiver Elemente bei der Wissensproduktion berücksichtigt. Mit dem Erscheinen des Werkes wurde eine geläufige Einheitsmetapher verdrängt, die Wissenschaft als Haus zu beschreiben, dessen unerschütterliche Mauern aus gesichertem Wissen zementiert werden, zu dem alle Wissenschaftler gemeinsam beisteuern.

Kuhn bezeichnet den Zustand reiner Akkumulation von Wissen als Normalwissenschaft, wobei sich jede Forschergemeinschaft bzw. *scientific community* an einem herrschenden Paradigma orientiert. Paradigmata sind „Quelle aller Methoden, Problemgebiete und Lösungsnormen, die von einer reifen wissenschaftlichen Gemeinschaft zu irgendeinem Punkt anerkannt werden“ (Kuhn 1988 [1962]: 142). Paradigmata werden im wissenschaftlichen Alltag umgangssprachlich mit dem Begriff des „Weltbildes“ oder der „Brille, durch die man auf die Dinge schaut“ verglichen. Sie stellen eine erlernte und von der maßgeblichen Gemeinschaft ge-

---

<sup>7</sup> Das theoretische Integrationsniveau bezeichnet bei Heckhausen die jeweilige analytische Ebene, auf der Gegenstände für die kognitive Beschäftigung handhabbar gemacht werden (Heckhausen 1987: 132).

tragene Orientierung für relevante und korrekte wissenschaftliche Arbeit dar. „Was ein Mensch sieht, hängt davon ab, worauf er blickt, wie davon, worauf zu sehen ihn seine visuell-begriffliche Erfahrung gelehrt hat.“ (Kuhn 1988 [1962]: 125) Indem es die wissenschaftliche Arbeit in relativ engen Bahnen lenkt, stabilisiert sich das Paradigma aus sich selbst heraus. Es gibt Wissenschaftlern den Freiraum sich planvoll mit immer esoterischeren Problemen auseinander zu setzen, da wissenschaftliches Grundwissen (bzw. paradigmatisches Wissen) nicht fortlaufend zur Diskussion gestellt wird. In mehr oder weniger regelmäßigen Abständen kommt es jedoch zu Anomalien und Krisen, d.h. zu vermehrt auftretenden Situationen, in denen das herrschende Paradigma wissenschaftliche Beobachtungen und Ergebnisse nicht mehr ausreichend erklären kann. Eine daraufhin einsetzende „wissenschaftliche Revolution“ vollzieht sich durch die Ablösung eines ausgehenden Paradigmas durch ein neues (Kuhn 1988 [1962]: 104f, 175). Auch wenn der Anstoß dazu von einer kognitiven Anomalie ausgeht, erfordert der Umwälzungsprozess und die Internalisierung eines neuen Weltbildes eine komplizierte soziale Umpositionierung der Akteure und Gruppen, von denen das zukünftige Paradigma getragen wird.

An dieser Stelle plädiert der Wissenschaftsphilosoph Wray dafür, soziale Faktoren bei der Untersuchung der Genese neuer Spezialgebiete nicht überzubewerten, da sich diese nachgelagert und zwangsläufig aus kognitiven Neuerungen ergeben (Wray 2005: 156). Wray grenzt sich vornehmlich gegen die Arbeiten von Ben-David und Collins (1966) zur Entstehung der Psychologie als eigenständiger Disziplin ab, die die Abwanderung aus überfüllten Gebieten mit der aussichtsreichen Karrierestruktur in dortigen Nischen begründen (siehe auch Mulkay 1975: 56) sowie gegen Price (1963), der ein Outsourcing von Wissensbeständen aus Gründen wachsender Unübersichtlichkeit eines Feldes vermutet. Einige Autoren sehen die Einflüsse randständiger Wissenschaftler, die als paradigmaungebundene Innovatoren wirken, als typische Auslöser für die Entstehung neuer Spezialgebiete (siehe Kuhn 1988 [1962]: 103; Chubin 1976: 465ff). Dies wurde auch in verschiedenen Fallstudien bestätigt (vgl. Ben-David 1960; Mullins 1972; Law 1973; Edge/Mulkay 1973, 1976; für einen Überblick siehe Edge/Mulkay 1975).

Hält man sich eng an Kuhn, erscheint das Fortschreiten der Wissenschaft als regelmäßige, revolutionäre Ablösung ausgedienter Paradigmata innerhalb bestehen-



der Spezialgebiete. Mulkay (1975) verweist jedoch auf eine andere, viel häufigere Form der Wissenschaftsentwicklung. Seines Erachtens stellt ein Modell der Verzweigung die typische Entstehungsgeschichte neuer Spezialgebiete dar. Für die Abwanderung eines Teils der Forscher bei gleichzeitigem Fortbestand des Muttergebietes kann die Wahrnehmung eines größeren wissenschaftlichen Potentials im neuen Feld genauso eine Rolle spielen, wie die schon bereits von Price erwähnte Unübersichtlichkeit eines überfüllten Spezialgebietes. Mulkay beziffert die Schwelle an zu bewältigender Komplexität innerhalb eines Spezialgebietes auf 100 bis 200 Mitglieder (Mulkay 1975: 56). Dies entspricht auch Mullins Wahrnehmungen über Spezialgebiete innerhalb der amerikanischen Soziologie, in denen die Mitgliederzahl von 100 Personen nicht überschritten wurde (Mullins 1973: 28). Allerdings ist fraglich, ob dieser Schwellenwert ohne weiteres als Indikator für die Aufmerksamkeitsgrenzen der in einem Spezialgebiet arbeitenden Forscher herangezogen werden kann. Crane (1972) zeigt, dass die Vernetzung der Mitglieder einer Forschungsgemeinschaft nicht zwangsläufig über ausschöpfende, persönliche Kontakte etabliert sein muss, wenn gut sichtbare Schlüsselfiguren innerhalb des Feldes eine orientierende Funktion einnehmen (invisible colleges). Auch Luhmann (1970) erwähnt die Funktionalität wissenschaftsinterner Stratifizierung anhand von Reputation um Komplexität zu vermindern, da diese die Aufmerksamkeit und den Lesefluss einer Fachgemeinschaft steuert. Im nun folgenden Kapitel wird an die erfolgten Überlegungen zu Komplexität und Kommunikation angeschlossen, indem die Sichtweise des systemtheoretischen Ansatzes auf innerwissenschaftliche Diversität vorgestellt wird.

### 3 Wissenschaft als System

Die soziologische Systemtheorie nach Niklas Luhmann (u.a. 1984, 1997, 1998) scheint auf den ersten Blick besonders geeignet, um die Wissenschaft als Einheit zu beschreiben. Zum einen ist dabei das Konzept autopoietischer Geschlossenheit<sup>8</sup> zu nennen, welches zur Beschreibung sozialer und psychischer Systeme herangezogen wird. Als ein grundlegender Theoriebaustein erlaubt dieses von Systemen als operativen Einheiten zu sprechen. Zum anderen wird auf der Ebene gesellschaftlicher Teilsysteme, zu denen auch das Wissenschaftssystem gehört, von einer Ausdifferenzierung in Richtung einer primären Funktion für die Gesellschaft ausgegangen, an der das System seine Operationen ausrichtet (vgl. Luhmann 1980: 27), wodurch ebenfalls eine umfassende Perspektive betont wird.

Dennoch stellt die Systemtheorie kein rein unifizierendes Theorieangebot für die Beschreibung von Wissenschaft dar. Sie erfüllt zwar auf der einen Seite den von Stichweh (1979) attestierten Bedarf "von Wissenschaft als einem die differenzierten Einheiten übergreifenden Systemzusammenhang zu sprechen" (Stichweh 1979: 89), welcher unter anderem das Anliegen der Wissenschaft widerspiegelt, sich einem Einfall wissenschaftsfremder Relevanzen erwehren zu können. Dies erinnert in gewisser Weise auch an die Funktion der bindenden, normativen Kräfte des bereits erwähnten wissenschaftlichen Ethos, obwohl Merton (1985 [1942]) dabei auf einer völlig anderen Abstraktionsebene ansetzt, nämlich der des individuellen Wissenschaftlers und seiner Motive. Auf der anderen Seite steht gerade die Ausdifferenzierung der Wissenschaft zu einem gesellschaftlichen Teilsystem in engem Zusammenhang mit ihrer Binnendifferenzierung. Im Folgenden wird daher kurz auf die Rolle eingegangen, die der Wissenschaft seitens der Systemtheorie zugedacht wird, um darauf aufbauend zu erläutern, was innerhalb dieser gesellschaftstheoretischen Perspektive zum Thema wissenschaftsinterner Differenzierung beigetragen wurde.

---

<sup>8</sup> Autopoietische Geschlossenheit bedeutet in der soziologischen Systemtheorie, dass Systeme nur innerhalb ihrer eigenen Sinn Grenzen operieren können und Ressourcen aus ihrer Umwelt nach systemeigenen Vorgaben verarbeiten. Autopoiesis ermöglicht damit die Selbstreferenzialität eines Systems, d.h. dessen Fähigkeit zur Unterscheidung zwischen System und Umwelt, indem sich dieses zur Erhaltung und Reproduktion seiner Einheit auf systemeigene Elemente bezieht (vgl. Willke 1991: 43).

### 3.1 Spezialisierung von Kommunikation

Der Systemtheorie zufolge zeichnet sich die moderne Gesellschaft durch funktionale Differenzierung aus. Dies bedeutet, dass die Bearbeitung bestimmter Problembereiche von spezialisierten gesellschaftlichen Teilsystemen übernommen wird. Die Teilsysteme werden als Sinnsysteme aufgefasst, die auf Kommunikationen basieren und sind auf einen spezifischen, binären Code ausgelegt, der eine Unterscheidung zwischen systemrelevanten und irrelevanten Informationen ermöglicht. Luhmann (1996: 49) beschreibt dies auch als eingeschränkte Resonanzfähigkeit von Systemen. Nur solche Umwelt Ereignisse können das System in Schwingung versetzen, die mit den systeminternen Strukturen kompatibel sind. Somit wird die Annahmewahrscheinlichkeit und Fortsetzung von Kommunikationen erhöht, die mit der Erfüllung der gesellschaftlichen Funktion des Teilsystems in Zusammenhang stehen. Der Wissenschaft kommt die primäre Funktion zu, neues Wissen für die Gesellschaft zu produzieren. Wahrheit stellt dabei das Entscheidungskriterium dar, ob eine Kommunikation zum Wissenschaftssystem gehört oder nicht. Andere Teilsysteme, wie Wirtschaft, Recht oder Sport, operieren hingegen nach ihrer jeweils eigenen primären Funktion als vorherrschendem (Selbst-)Interesse.

Im wissenschaftlichen Sinnsystem sind nur solche Kommunikationen anschlussfähig, die anhand des spezifischen Systemcodes "wahr" oder "unwahr" unterschieden werden können. Um Kommunikationen anhand dieses Codes einordnen zu können, orientiert sich ein System auf der Ebene von Programmen, die sich aus generalisierten Erwartungen ableiten. Im Wissenschaftssystem dienen Theorien und Methoden als Programme zur Evaluation von wahren bzw. unwahren Kommunikationen (Luhmann 1996 [1985]: 54f). Indem die Wissenschaft somit ein Negationspotenzial für nicht-wahrheitsbezogene Kommunikation geltend machen kann, wird das System von außerwissenschaftlichen Relevanzen, wie politischen Erwägungen oder religiösen Weltanschauungen, entlastet<sup>9</sup> und es kommt zu einer Zusammenführung der auf Wahrheit bezogenen Kommunikationen.

---

<sup>9</sup> Ein einleuchtendes Beispiel für diesen Vorgang stellt die mit der Entwicklung der modernen Wissenschaft einhergehende Abgrenzung von religiösen Dogmen dar, ohne die beispielsweise

"Für unsere Überlegungen ist von Belang, daß bei funktionsspezifisch intensiviertem Umweltkontakt der Informationsbedarf und die Wahrscheinlichkeit des Anfallens von - auch zufälligen - Informationen drastisch steigen." (Stichweh 1984: 44, Hervorhebungen im Original)

Die mit der Ausdifferenzierung der Wissenschaft zu einem gesellschaftlichen Teilsystem einhergehende Spezialisierung ermöglicht somit eine effiziente Verarbeitung von Umweltkomplexität nach den systemeigenen Vorgaben. Dies geht mit einer Vielfalt von Anschlussmöglichkeiten einher, die in der fortlaufenden wissenschaftlichen Kommunikation realisiert werden können und beflügelt das auch von anderen Autoren als exponentiell beschriebene Wachstum der Wissenschaft<sup>10</sup>. Nach dieser kurzen Einführung kann das Verhältnis von Aus- und Binnendifferenzierung des Wissenschaftssystems beleuchtet werden, welches Stichweh als eine Art Steigerungszusammenhang beschreibt.

### **3.2 Der Zusammenhang von Aus- und Binnendifferenzierung**

Stichwehs historische Nachzeichnung "Zur Entstehung des modernen Systems wissenschaftlicher Disziplinen" (1984) zeigt, dass die mit dem Größenwachstum verbundene Zunahme an Komplexität innerhalb des sich ausdifferenzierenden Wissenschaftssystems eine interne Arbeitsteilung und Spezialisierung notwendig machte, die als Prozess der Bildung von Subsystemen verstanden werden kann. Durch die Zusammenführung des vorher nur lose verknüpften wissenschaftlichen Wissens bildeten sich Strukturen themenverwandter und somit untereinander besonders anschlussfähiger Kommunikationen (Stichweh 1984: 40f, 61f). „Damit deutet Wachstum des Wissens interne Trennlinien an – durch Zonen verdichteter und verminderter Wechselwirkung -, entlang deren sich disziplinäre Differenzie-

---

Darwins Evolutionstheorie und andere naturwissenschaftliche Erkenntnisse gar nicht durchsetzbar gewesen wären.

<sup>10</sup> Price (1963) berichtet, dass es seit dem 17. Jahrhundert alle 10 bis 15 Jahre zu einer umfangsmäßigen Verdopplung des Wissenschaftsbetriebes gekommen ist. Allerdings geht er von einer Wachstumsfunktion aus, die (auch in Bezug auf den möglichen Anteil von Wissenschaftlern an der Gesamtbevölkerung) früher oder später eine Art Sättigungspunkt erreichen muss. Umstätter (2004) beziffert den Zeitraum für die Verdopplungsrate des wissenschaftlichen Publikationsaufkommens auf ca. 20 Jahre.

nung vollziehen kann“ (Stichweh 1984: 47). Die disziplinären Subsysteme bilden somit das Gerüst der wissenschaftsinternen Differenzierung. Daraus wird deutlich, dass die disziplinäre Struktur die von der Wissenschaft behandelten Themenkomplexe widerspiegelt, also eine kognitive Differenzierung entlang verschiedener wissenschaftlicher Problemstellungen darstellt (vgl. Stichweh 1979: 86).

Um den Zusammenhang einer einsetzenden Binnendifferenzierung mit der weitergehenden Ausdifferenzierung des Wissenschaftssystems darzustellen, verweist Stichweh auf die "Formation einer >inneren Umwelt<" (Stichweh 1984: 49, Hervorhebungen im Original). Die Innenorientierung der Wissenschaft wird durch die Binnendifferenzierung gestärkt, indem Disziplinen wechselseitig füreinander zur relevanten Umwelt werden. Sie können Kooperationspartner, bzw. Konkurrenz darstellen, als Adressaten der disziplinären Selbstdarstellung oder als Vergleichsmaßstäbe für die eigene Entwicklung herangezogen werden und somit die außerwissenschaftliche Umwelt als Bezugspunkt ersetzen (siehe auch Stichweh 1993: 247f). Diese Innenorientierung hat die „*Deinstitutionalisierung einer Vielzahl kommunikativer Überbrückungen*“ (Stichweh 1984: 55, Hervorhebungen im Original) zwischen Wissenschaft und außerwissenschaftlichem Publikum zur Folge und begünstigt somit die weitere Ausdifferenzierung der Wissenschaft zu einem selbstreferentiellen Teilsystem mit autonomen Relevanzkriterien. Durch diese Darstellung der Interdependenz von Ausdifferenzierung, Größenwachstum, Binnendifferenzierung und Innenorientierung gelingt es Stichweh, die Entwicklung des Wissenschaftssystems als einen sich selbstreferentiell fortsetzenden Prozess von sich gegenseitig beschleunigenden Wechselwirkungen darzustellen.

Allerdings unterscheidet sich die Form der innerwissenschaftlichen Differenzierung in disziplinäre Subsysteme klar von der Logik der Ausdifferenzierung gesellschaftlicher Teilsysteme. Es handelt sich bei der Binnendifferenzierung der Wissenschaft nicht um die Wiederholung einer funktionalen Differenzierung innerhalb des Wissenschaftssystems, da sich diese nicht durch eine arbeitsteilige Vergabe "komplementär aufeinander bezogene[r] Teilprobleme des Systems" (Stichweh 1979: 86) ergibt. Die von den Disziplinen bearbeiteten Umweltausschnitte unterscheiden sich zwar inhaltlich, aber trotz dieser "Differenzierung *über Ungleichheit der differenzierten Einheiten*" (Stichweh 1979: 86, Hervorhebungen im Original) auf kognitiver Ebene, zeichnen sie sich im Bereich der Sozialstruktur

durch segmentäre Differenzierung aus: Indem die disziplinäre Differenzierung an die organisationale Struktur der Universität nach Fakultäten gekoppelt ist, wird in den Disziplinen jeweils das gesamte Rollenset von Forschung, Lehre und Verwaltung besetzt, wodurch organisatorische Gleichförmigkeit in Bezug auf existierende Berufsrollen und Karrierewege entsteht (Stichweh 1979: 87). Somit herrscht zwar keine inhaltliche Substituierbarkeit zwischen den Disziplinen, es werden aber dennoch gleichartige Funktionen für das Wissenschaftssystem erfüllt.

Die aus differenzierungstheoretischer Sicht als eigentümlich zu bezeichnende Kopplung zwischen Erziehungs- und Wissenschaftssystem, die sich augenfällig in der institutionellen Ansiedlung beider Systeme im universitären Kontext ausdrückt, ist auch für die Stabilität der *disziplinären Gemeinschaften* relevant, die Stichweh als vorherrschende Sozialform der Wissenschaft identifiziert.

### **3.3 Disziplinäre Gemeinschaften**

Die beschriebene Aus- und Binnendifferenzierung der modernen Wissenschaft geht mit der Entstehung *disziplinärer Gemeinschaften* einher. Stichweh bezeichnet diese als "Sozialsysteme, d.h. Kommunikationsgemeinschaften von Spezialisten, die auf die gemeinsame disziplinkonstituierende Problemstellung verpflichtet sind" (Stichweh 1984: 50, Hervorhebungen im Original). Im Unterschied zur Universität, die den institutionellen Rahmen für die stabile disziplinäre Binnendifferenzierung bietet, stellen *disziplinäre Gemeinschaften* jedoch keine Organisationen im systemtheoretischen Sinne dar. Die Mitgliedschaft ist nicht über formale Kriterien geregelt, sondern konstituiert sich über die Teilnahme am wissenschaftlichen Kommunikationsprozess. Die Platzierung und der kommunikative Erfolg neuen Wissens innerhalb der *disziplinären Gemeinschaft* erfolgt dabei durch die Übereinstimmung mit den wissenschafts- bzw. disziplineigenen Relevanz- und Gütekriterien sowie der weiteren Verwendung innerhalb der Gemeinschaft, z.B. in Form von Zitationen. Die individuelle Stellung des Wissenschaftlers im Organisationsgefüge der Universität und seine Berufsrolle sind für die Mitgliedschaft in der *disziplinären Gemeinschaft* nebensächlich (vgl. Stichweh 1984: 90ff). Stichweh vermutet ein funktionales Erfordernis in dieser Abhebung der Ebene wissenschaftlicher Kommunikation in autonomen *disziplinären Gemeinschaften* von der organisatorischen Infrastruktur der Universität. Durch eine klare Tren-

nung können die Anforderungen der dualen Berufsrolle des Lehrers und des Forschers besser voneinander getrennt werden, woraus eine „höhere Unabhängigkeit gegenüber beiden Kontexten und insofern ein[ ] Freiheitsgewinn“ (Stichweh 1984: 93) für den Universitätswissenschaftler entsteht. Gläser (2006b: 167) argumentiert ähnlich: indem die Entlohnung eines Wissenschaftlers im universitären Kontext nicht an seine Forschungsbeiträge gekoppelt ist, wird Risikobereitschaft und somit Innovation im Forschungskontext gefördert.

Auch die weiteren, oben erwähnten Merkmale Stichwehs *disziplinärer Gemeinschaften* kommen auf ähnliche Weise in Gläasers Habilitationsschrift (2006b) zu *wissenschaftlichen Produktionsgemeinschaften* zur Sprache. Beide Autoren beschreiben die Gemeinschaft mit informaler Mitgliedschaft als passende soziale Organisationsform für die Wissensproduktion und definieren die erfolgreiche Integration neuen Wissens durch dessen weitere Verwendung in nachfolgenden Arbeiten anderer Wissenschaftler. Allerdings nimmt Gläser dabei eine handlungstheoretische Perspektive ein, indem er betont, dass die soziale Ordnung der Wissensproduktion aus der Aggregation individueller Entscheidungen von Wissenschaftlern entsteht, die sich an einem gemeinsamen Wissensbestand orientieren und diesen kollektiv erweitern. Aus der kommunikationstheoretischen Perspektive der Systemtheorie erscheint das wissenschaftliche Organisationsprinzip dahingegen als evolutionäre Entwicklung, bei der solche Kommunikationen selektiert werden, die eine hohe Anschlussfähigkeit aufweisen.

Mit einem Verweis auf Guntau und Laitko (1987) beschreibt Gläser, dass die "Organisationskraft" eines Wissensbestandes ein Mindestmaß erreichen, bzw. beibehalten muss, um eine Fachgemeinschaft mit gemeinschaftlicher Produktion zu konstituieren. Die Organisationskraft leitet die Produktionsentscheidungen innerhalb der Fachgemeinschaft durch anerkannte Standards und Methoden sowie geteilte kognitive Grundlagen, z.B. über die Relevanz von Forschungsthemen, an und ermöglicht somit die Bezugnahme der Beiträge untereinander (Gläser 2006b: 247f). In diesem Sinne ist der kognitive Bezugsrahmen für eine *wissenschaftliche Produktionsgemeinschaft* in ausreichender Weise gegeben, wenn der Wissensbestand eine gewisse "task certainty" aufweist, die seine Erweiterung in Form eines

kollektiven, dezentralen Forschungsprozesses ermöglicht<sup>11</sup>. Die Organisationskraft der einzelnen Wissensbestände kann in der Systemtheorie mit der bereits beschriebenen Programmierung einzelner Disziplinen entlang etablierter Theorien und Methoden innerhalb des Wissenschaftssystems oder auch mit dem Vorherrschen eines Paradigmas in einer *scientific community* verglichen werden, welches von Kuhn (1988 [1962]) als Regelwerk für das „puzzle solving“ in der Normalwissenschaft beschrieben wird.

Mit dem Konzept der *wissenschaftlichen Produktionsgemeinschaften* bewegt sich Gläser auf der Analyseebene der Forschungstätigkeit in wissenschaftlichen Spezialgebieten: "the term 'scientific community' has so far been used as a general concept for the specific type of social order that characterises science, 'specialty' will be used from now on to denote the collectivities that jointly produce scientific knowledge" (Gläser 2001: 196). Gläser verweist an dieser Stelle auf Chubin (1976), der den Disziplinenbegriff an die Strukturierung der Hochschulausbildung koppelt und *scientific specialties* als Einheiten der Forschung identifiziert:

"In short, disciplines form the teaching domain of science, while smaller intellectual units (nestled within and between disciplines) comprise the research domain. Within the sociology of science, these units have been termed 'scientific specialties'." (Chubin 1976: 448)

Auch Stichweh erkennt, dass die Organisation von Forschungstätigkeit im Wissenschaftsbetrieb nicht zwangsläufig an Disziplingrenzen gebunden ist. Dabei vergleicht er die Besetzung aktueller Forschungsfronten mit dem bereits vorgestellten „Fischschuppen“-Modell Campbells (1969). Allerdings können kognitive Gräben zwischen den disziplinären Subsystemen, die sogenannten „Interdependenzunterbrechungen“ (Stichweh 1979: 84), durch Forschung meist nur temporär

---

<sup>11</sup> Im Zuge der dezentralen Entscheidungsfindung kommt es immer wieder auch zu gleichzeitiger Bearbeitung von Forschungsaufgaben durch verschiedene Wissenschaftler sowie zu individuellen Entscheidungen über Forschungsaufgaben, die sich nicht mit den Relevanzzuschreibungen der wissenschaftlichen Gemeinschaft decken. Gläser beurteilt dies jedoch nicht als Redundanz oder Fehlallokation von Ressourcen, sondern unterstreicht nochmals den Nutzen für die Innovationsfähigkeit der Wissenschaft. Ein derart unsicheres und nicht voraussagbares Unterfangen wie die Bearbeitung einer Forschungsfrage profitiert von der Gleichzeitigkeit verschiedener Perspektiven, da mehrere Anläufe die Entdeckung einer akzeptablen Beantwortung wahrscheinlicher machen (Gläser 2006b: 94f).



überwunden werden<sup>12</sup>. Eine andauernde Fortsetzung wissenschaftlicher Kommunikation bedarf einer stabilen Institutionalisierung um die Nachwuchsrekrutierung zu sichern, Berufsrollen zu etablieren und den Transfer von Leistungen zwischen der Wissenschaft und anderen Funktionssystemen sicherzustellen. Die langfristige Institutionalisierung einer neuen Forschungsrichtung als eigenständige Disziplin gestaltet sich jedoch schwierig und kostet Zeit, in der das Gebiet ohne festen organisationalen Rahmen aufrecht erhalten werden muss (vgl. dazu auch Ben-David/Collins 1966 mit dem Fallbeispiel Psychologie). "Die wissenschaftliche Disziplin wäre dann gewissermaßen die finale Form für jedes wissenschaftliche Problem von hinreichender Unendlichkeit." (Stichweh 1993: 244) Alle Spezialgebiete, auf die das nicht zutrifft, müssen sich über kurz oder lang in das vorhandene disziplinäre Muster eingliedern, auch wenn dies möglicherweise eine Reformulierung ihrer eigentlichen Problemstellung bedeutet (Stichweh 1979: 95). Vor diesem Hintergrund identifiziert Stichweh die stabile disziplinäre Binnendifferenzierung als Analyseebene für die systemtheoretisch relevanten Kommunikationsgemeinschaften im Wissenschaftssystem. Dies steht der Definition Chubins (1976) entgegen, der Disziplinen auf ihre Eigenschaft als Einheiten der universitären Lehre reduziert und den wissenschaftssoziologischen Blick der angelsächsisch geprägten *specialty*-Forschung auf die in Spezialgebieten forschenden Wissenschaftler lenkt. Aus differenzierungstheoretischer Sicht ist es allerdings berechtigt auf Disziplinen als primäre Differenzierungsform der Wissenschaft zu schließen<sup>13</sup> und daher die Sozialform der *disziplinären Gemeinschaft* hervorzuheben, um der

---

<sup>12</sup> Auch wenn eine disziplinäre Grenzüberschreitung durch Spezialgebiete meist nur kurzweilig ist, stellt sie einen integrativen Mechanismus der Wissenschaft dar, da relevante Innovationen trotz Interdependenzunterbrechungen schnell in andere disziplinäre Kontexte transferiert werden können (Stichweh 1979: 96).

<sup>13</sup> Dies mag auch an dem voraussetzungsreichen Kommunikationsbegriff der Systemtheorie liegen. Eine Kommunikationsgemeinschaft von Wissenschaftlern ist hier nicht durch Individuen charakterisiert, die einen Informationsaustausch (mündlich oder schriftlich) vollziehen, wie dies in der *specialty*-Forschung (vgl. Price 1963; Crane 1972; Mulkay 1975; Chubin 1976) angenommen wird, sondern konstituiert sich durch thematisch auf den disziplinären Problembereich gerichtete Kommunikation (Stichweh 1984: 50), die eine Anschlussfähigkeit untereinander prinzipiell wahrscheinlicher macht.

erwähnten Kopplung von Wissenschafts- und Erziehungssystem gerecht zu werden, was im nachfolgenden Abschnitt verdeutlicht wird.

### 3.4 Der Primat der Disziplin

Die Einheit von Forschung und Lehre kann im universitären Kontext als geläufiges normatives Ideal angesehen werden. Die soziologische Systemtheorie hinterfragt ein Zustandekommen dieser Konstellation auf struktureller Ebene, da es sich sowohl bei der Wissenschaft als auch bei der Erziehung um zwei eigenständige gesellschaftliche Teilsysteme handelt. Dabei kommt der disziplinären Differenzierung in beiden Fällen eine bedeutsame Rolle zu.

"Die wissenschaftliche Disziplin fungiert sowohl im Sozialsystem der Wissenschaft wie auch in der Hochschulbildung als Subsystem oder als Einheit der Strukturbildung. Das ist in modernen funktional differenzierten Gesellschaften eine relativ unwahrscheinliche Konfiguration." (Stichweh 1993: 235)

Stichweh hält diese Übereinstimmung in den Differenzierungseinheiten für ein "erstaunliches Phänomen" (Stichweh 1993: 236) und ein Unikat in der Differenzierungsgeschichte der modernen Gesellschaft. Seine Erklärung dafür setzt historisch an, indem er von einer früheren Wertkongruenz in Wissenschaft und Erziehung ausgeht, die darin lag, Wissen zu ordnen und zu erhalten. Dies setzte eine Wiederauffindbarkeit und Lehrbarkeit des Wissensbestandes voraus und empfahl eine klassifizierende Ordnung, die entlang hierarchischer<sup>14</sup> Disziplinen vollzogen wurde. Dabei sei „ein gewisser Vorrang von Erziehung gegenüber Wissenschaft nicht zu verkennen“ (Stichweh 1993: 237) gewesen, d.h. eine disziplinäre Ordnung ergab sich eher aufgrund didaktischer Erwägungen von Lehrbarkeit als aus der natürlichen Logik ihres Gegenstandsbereiches heraus.

Mit der Ausdifferenzierung des Wissenschaftssystems und der darin begründeten Funktionsübernahme, neues Wissen für die Gesellschaft zu produzieren, änderte sich allerdings der Bestimmungszweck wissenschaftlicher Forschungstätigkeit

---

<sup>14</sup> Die Hierarchie der Disziplinen betraf dabei sowohl die qualitative Abstufung der Wissensinhalte der verschiedenen Disziplinen als auch die Stufen der multidisziplinär angelegten akademischen Karrierewege (Stichweh 1984: 17, 31ff).

von kumulativer Erweiterung und Bestätigung bestehender Wissensordnungen hin zur systematischen Exploration von Nichtwissen (Stichweh 1993: 238ff).

"Seit dem frühen 19. Jahrhundert ist eine Disziplin eine Forschungsgemeinschaft und ein Kommunikationszusammenhang von Wissenschaftlern und Gelehrten, der durch gemeinsame Problemstellungen und Forschungsmethoden und nicht zuletzt durch die Entstehung effektiver Mechanismen disziplinärer Kommunikation zusammengehalten wird. Das erstaunliche Phänomen ist nun, daß diesen neuen disziplinären Subsystemen des Sozialsystems der Wissenschaft gleichzeitig die Rolle der basalen strukturellen Einheit des Systems der Hochschulbildung zuwächst. (...) [D]ie Idee der Einheit von Lehre und Forschung (...) ist eine präzise Beschreibung eines strukturellen Imperativs, der sich ergibt, wenn man dieselbe systemische Einheit als Form der Systembildung in zwei verschiedenen Funktionssystemen der modernen Gesellschaft verwendet und zusätzlich noch die Wissenschaft auf den Forschungsbegriff gründet." (Stichweh 1993: 241)

Die modernen Disziplinen ergeben also auf der einen Seite den stabilen Primat wissenschaftlicher Binnendifferenzierung und das sowohl in epistemischer Hinsicht (gemeinsame Problemstellungen) als auch mit Bezug auf die vorrangige Sozialform (*disziplinäre Gemeinschaft*). Auf der anderen Seite bleiben sie auch in ihrer strukturgebenden Rolle für die tertiäre Bildung bestehen, was im Hinblick auf die Bedeutungsverschiebung von affirmativer zu explorativer wissenschaftlicher Forschung im Zuge der Ausdifferenzierung des Wissenschaftssystems erklärungsbedürftig erscheint.

Stichweh (1993: 245ff) identifiziert einige Bedingungen, die den organisationalen Rahmen der bereits an Universitäten institutionalisierten Disziplinen stabilisieren. In der vorliegenden Arbeit sind dabei diejenigen Zusammenhänge von Interesse, die die Gleichzeitigkeit der Disziplin als Primat der Differenzierung von Wissenschaft und Hochschulbildung betreffen und erklären. Ein wichtiger Punkt betrifft dabei den Leistungsaustausch zwischen gesellschaftlichen Teilsystemen. Hier ist von Bedeutung, dass nicht nur die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses in den Verantwortungsbereich der Hochschulbildung fällt. Vielmehr wird ein Großteil der Studierenden nach dem akademischen Abschluss in Wirtschaftsunternehmen beschäftigt. Diese Personalressourcen fließen also aus dem Erziehungssystem in das Wirtschaftssystem, wobei die Vermittlung insofern gelingt, wenn die in den Beschäftigungsstrukturen der Wirtschaft institutionalisierten Rollenkategorien mit den Ausbildungsprofilen der Studierenden in Einklang zu bringen sind.

"Das heißt, daß selbst dann, wenn Forschung primär eine subdisziplinäre Angelegenheit wird, es andererseits (in der Universität) eine organisatorische Anstrengung geben muss, die sich um eine disziplinuniverselle Ausbildung - und das impliziert eine fortdauernde disziplinäre Organisation des Wissens - künftiger professioneller Rolleninhaber kümmert." (Stichweh 1993: 245f)

Die Nachfrage nach Personal beruht also nicht auf den neuesten Entwicklungen an der Forschungsfront, die sich erstmal in Bezug auf ihre Handlungsrelevanz im Wirtschaftssystem beweisen müssen, sondern hängt an Beschäftigungsstrukturen und generalisierten Erwartungen über bereits vorhandene (disziplinäre) Strukturen im Erziehungssystem. Die von Stichweh als „sekundäre Professionalisierung“ (Stichweh 1993: 244) beschriebene Schaffung von Berufsrollen, die auf neue wissenschaftliche Entwicklungen zurückgehen und außerdem monetäre Förderung durch die Wirtschaft in den betreffenden Bereichen wahrscheinlicher machen, ist somit immer ein dem wissenschaftlichen Fortschritt nachgelagerter Prozess. Angehenden Disziplinen fehlt diese Form der institutionellen Stabilisierung, was ebenfalls als Faktor für die bereits beschriebene Kurzweiligkeit der Überwindung von Interdependenzunterbrechungen zwischen Disziplinen durch aktuelle Forschung gewertet werden kann.

Ein Wissenstransfer aus der Wissenschaft in die Wirtschaft, welcher eine sekundäre Professionalisierung nach sich ziehen kann, ist seinerseits an bestimmte Voraussetzungen geknüpft. Bei dieser und anderen Formen des Austausches oder der Kontaktaufnahme spielt die Stabilität des disziplinären Ordnungsschemas der Wissenschaft ebenfalls eine wichtige Rolle. Die disziplinäre Binnendifferenzierung stellt nach außen eine Orientierungshilfe dar, indem sie die grobe Struktur des Wissenschaftssystems beobachtbar hält. Somit werden Disziplinen als Ansprechpartner für bestimmte gesellschaftliche Problembereiche identifizierbar, auch wenn die Auseinandersetzung mit Spezialfragen innerhalb des Wissenschaftssystems in immer feineren Verästelungen der Spezialgebiete erfolgt (vgl. Stichweh 1993: 247ff und ders. 1979: 89ff). „Wenn es aber keinen Generalisten gibt, an den man sich im ersten Schritt wenden kann, könnte es sein, daß ein Kontakt gar nicht erst zustande kommt“ (Stichweh 1993: 248f).

Neben der Bedeutung, die die kongruente Binnendifferenzierung entlang stabiler Disziplinen in Wissenschaft und Hochschulbildung für den Leistungsaustausch mit anderen gesellschaftlichen Teilsystemen erlangt, erwähnt Stichweh die Not-

wendigkeit wissenschaftliche Identität auf disziplinärer Ebene zu formulieren (Stichweh 1993: 248). Beispielsweise beruht die innerwissenschaftliche Legitimation der einzelnen Subsysteme auf deren Nützlichkeit für andere Disziplinen. Diese Überlegung geht mit der bereits erwähnten Formation einer inneren Umwelt durch Binnendifferenzierung konform (Stichweh 1984: 49), mit der Disziplinen wechselseitig füreinander zur relevanten Umwelt werden. "D.h. auch, daß das Schicksal jeder einzelnen Disziplin davon abhängt, daß andere Disziplinen auf sie als Nebenfach angewiesen sind." (Stichweh 1993: 247f) Dies ist mit der Berufung auf ein gesamtdisziplinäres Repertoire an Wissen verständlicherweise leichter zu begründen als mit der Zugehörigkeit zu einer spezialisierten Forschungsrichtung. Stichweh vermutet, dass sich die disziplinäre Identität auch auf der Ebene von kohärenten Lebensstilen und Interaktionspräferenzen sowie disziplinären Weltbildern ausdrückt, deren "Funktion als ein gegenwirkendes Moment zu fortschreitender wissenschaftlicher Spezialisierung (...) offen zutage [liegt]" (Stichweh 1993: 249). Die jeweiligen Besonderheiten der disziplinären Lebenswelten werden dabei durch die Ungleichheit der Untersuchungsgegenstände und Problembereiche beeinflusst, die die Struktur der disziplinären Differenzierung auf kognitiver Ebene vorgeben. Diese Überlegungen stimmen mit dem Vorgehen der im nächsten Kapitel vorgestellten Forschung zu Wissenskulturen (Knorr-Cetina 2002 [1999]; Becher 1989) überein, die ebenfalls nach typischen Kombinationen kognitiver Besonderheiten einzelner Wissensbestände und sozialer bzw. kommunikativer Merkmale der assoziierten Wissenschaftlergruppen fragt.

## 4 Wissen(schaft)skulturen

Nähert man sich den wissenschaftlichen Einheiten über den Begriff der Kultur, scheint eine Betonung der sozialen Ebene ganz klar im Vordergrund zu stehen. Je nach soziologischer Denktradition wird der Kulturbegriff unterschiedlich verwendet. Bei den meisten Kulturdefinitionen geht es um bestimmte, tradierte Formen des gesellschaftlichen Miteinander, die den Einzelnen in seinem Verhalten und seiner Denkweise prägen. Andere Ansätze, wie die Cultural Studies (siehe Winter 2007 [2000], 2009), bewerten Kultur kritisch als sozial konstruierte und historisch eingebettete Alltagspraxis und Produkte, die nur im Kontext von Politik und Macht analysiert werden können, da verschiedene Gruppen um Deutungshoheiten und gesellschaftliche Teilnahme ringen. In wenigen Fällen ist die Begriffsverwendung auch wertend gemeint, wie wenn es um eine Art Kultiviertheit der feinen Lebensart geht, z.B. im Vergleich zur abwertend konnotierten Massenkultur bzw. Kulturindustrie der Frankfurter Schule (siehe Adorno/Horkheimer 1969 [1947]). Im Laufe dieses Kapitels wird gezeigt, dass der Einbezug der epistemischen Ebene eine große Bedeutung für den Zweig der wissenschaftssoziologischen Forschung hat, die sich mit dem Kulturbegriff auseinander gesetzt hat, wenn man diese im Zusammenhang mit den sozialen Charakteristika wissenschaftlicher Einheiten betrachtet.

### 4.1 Kulturen als Weltbilder

Der klassische Text "Die zwei Kulturen" von Snow (1967 [1959/63]) stellt eine frühe Anwendung des Kulturbegriffs auf die Wissenschaft dar. Snow stellt die These auf, dass die Vertreter der naturwissenschaftlichen und der literarischen Intelligenz, trotz ähnlicher sozialstruktureller Positionen in Bezug auf Schicht, Einkommen, Religionszugehörigkeit und Bildungsniveau, zwei „diametralen“<sup>15</sup> Gruppen zuzuordnen sind. Diese Gruppen seien sich auf intellektueller, moralischer und psychologischer Ebene fremd und ihr Verhältnis zu einander sei von gegenseitigem Nicht-Verstehen über Ignoranz bis hin zu Antipathie bestimmt

---

<sup>15</sup> Diametralität (Diameter = lat. "Durchmesser") bezeichnet in der Mathematik die Beziehung zwischen zwei Punkten auf dem Rand eines Kreises oder auf einer Kugeloberfläche, die in größtmöglicher Entfernung, entsprechend dem Durchmesser, zueinander liegen.

(Snow 1967 [1959/63]: 10, 18). Snow zeichnet den Literaten als zart besaiteten, eitlen Intellektuellen, der die soziale Lage pessimistisch betrachtet und dem Spezialistentum der Naturwissenschaftler skeptisch gegenüber steht (vgl. Snow 1967 [1959/63]: 20f). Der Prototyp des Naturwissenschaftlers wirkt hingegen wie der verkörperte Fortschrittsoptimismus. Als selbstbewusster Praktiker interessiert er sich für soziale Fragen sowie für die Lösung der damit einhergehenden Probleme. Jedoch mangelt es ihm dafür an Einfühlungsvermögen (vgl. Snow 1967 [1959/63] 13ff, 20).

An diesem Punkt setzt Snow seine Gesellschaftsdiagnose an. Er sieht die naturwissenschaftliche Revolution in einem technischen Sinn als einzige Lösung für die großen gesellschaftlichen Probleme. Die literarische Intelligenz bezeichnet er als eine „überkommene“ (Snow 1967 [1959/63]: 18, 20, 70, 80), rückwärtsgewandte Kultur. Jedoch liest er aus ihrer Gefühlsbetontheit gerade die Fähigkeiten heraus, die dem Naturwissenschaftler für die adäquate Auseinandersetzung mit sozialen Fragen fehlt. Daher spricht er sich deutlich gegen die bestehende Diametralität aus: „Diese Aufspaltung in zwei Pole ist ein reiner Verlust für uns alle. Es ist ein Verlust gleichzeitig in praktischer, in geistiger und in schöpferischer Hinsicht“ (Snow 1967 [1959/63]: 18). Einen Ansatz für eine Annäherung der beiden Kulturen sieht der Autor in einem breit aufgestellten Bildungssystem, das nicht zu früh in komplett spezialisierte Bildungswege aufgespalten wird (Snow 1967 [1959/63]: 24ff).

Gelingt keine Annäherung, besteht die Gefahr wiederkehrender Deutungskonkurrenzen ideologischen Ausmaßes, wie auch schon Windelband für seine bereits vorgestellte dualistische Spaltung in nomothetische und idiographische Wissenschaft bemerkt:

„Geht aber so tief der Gegensatz zwischen beiden Arten der Erfahrungswissenschaft, so begreift es sich, weshalb zwischen ihnen der Kampf um den bestimmenden Einfluss auf die allgemeine Welt- und Lebensansicht des Menschen entbrennen muss und entbrannt ist.“ (Windelband 1904 [1894]: 18)

Auch Lepenies vermutet, dass die Konkurrenz zwischen den wissenschaftlichen "Weltbildern" auf die Anerkennung ihrer jeweiligen Lebenslehre bezogen ist. Dies entspräche gleichfalls dem Erklärungsanspruch der Soziologie und dient dem Autor somit zur Untermauerung seines eigentlichen Arguments, die Soziologie als

dritte Kultur neben den Literaten und den Naturwissenschaften anzusehen (vgl. Lepenies 1988 [1985]: XVI, 187). Anhand Lepenies' Nachzeichnung historischer Werke und Persönlichkeiten der verschiedenen Lager aus der Zeit der Institutionalisierung der Soziologie als Disziplin ergibt sich ein Bild, dass eine Inklusion der Sozialwissenschaft in die literarische Intelligenz durch eine gemeinsame, einhellige Kultur nicht vermuten lässt. Jedoch bleibt die Frage offen, ob dies eine Sonderstellung als dritte Kultur im Sinne Snows rechtfertigt. Snow selbst gibt in seinem Werk den Hinweis auf eine mögliche dritte Kultur, die alle Disziplinen umfasst, die sich damit befassen, wie „der Mensch lebt oder gelebt hat“ (Snow 1967 [1959/63]: 71). Diese Disziplinen schließen Snow zufolge jedoch neben der Soziologie weitere „Theorienkomplexe“ mit ein, wie beispielsweise die Sozialgeschichte, Volkswirtschaft, Psychologie oder die Architektur als soziale Technik. Gleichsam erwähnt Snow sozialwissenschaftliche Begehrlichkeiten nach Abgrenzung anekdotisch: „[M]anche der mit mir befreundeten amerikanischen Soziologen haben erklärt, sie weigerten sich ganz entschieden, mit Leuten in ein und denselben kulturellen Käfig gesperrt zu werden, mit denen sie noch nicht einmal begraben sein möchten“ (Snow 1967 [1958/63]: 16). So gründen auch die von Lepenies vorgebrachten Argumente für eine Ausnahme der Soziologie von der literarischen Intelligenz eher auf wechselseitiger Antipathie oder Geringschätzung als auf Nicht-Verstehen und unterschiedlichen habituellen Gebräuchen, wie Snow es für seine beiden Kulturen gezeigt hat. Lepenies selbst liefert in seinem Werk Beispiele für wechselseitige Befruchtungen und Austausch zwischen Soziologen und Literaten (vgl. Lepenies 1988 [1985] über die Beziehungen des George-Kreises zu Simmel und Weber: 337, 351).

Betrachtet man die an vielen Stellen durch Anekdoten begründeten Schemata Snows oder Lepenies, bleibt offen, welchen Wert diese grob gerasterte Auslegung des Kulturbegriffs für die soziologische Analyse wissenschaftlicher Strukturen hat. Snow erwähnt, dass die Anwendung eines kleinteiligeren Schemas durchaus vorstellbar wäre und er die Betonung der zwei Gruppen aus Gründen der Plakativität und Eingängigkeit gewählt hat (Snow 1976 [1959/63]: 68). Letztlich handelt sich bei Snow um eine wissenschaftspolitische Forderung nach mehr interdisziplinärer Zusammenarbeit, die seines Erachtens durch die unterschiedlichen Weltanschauungen verhindert wird, denen die natur- und geisteswissenschaftli-



chen Forscher anhängen. Eine andere Auslegung des Kulturbegriffs, die strukturelle Eigenschaften verschiedener Wissensbestände berücksichtigt, erfolgt in den nun vorgestellten Ansätzen von Knorr-Cetinas (2002 [1999]) *epistemischen Kulturen* und Bechers (1989) *academic tribes*.

## 4.2 Wissensformen und Wissenskulturen

Die beiden Konzepte (Knorr-Cetina 2002 [1999]; Becher 1989) stellen die Mehrdimensionalität wissenschaftlicher Heterogenität in den Vordergrund, indem der Kulturbegriff analytisch sowohl auf die sozialen Strukturen von Fachgemeinschaften als auch auf die kognitive Ebene von Wissensbeständen ausgedehnt wird. Das Ziel liegt dabei in der Entwicklung aussagekräftiger Vergleichskategorien zur Erfassung von Typen wissenschaftlicher Fachgemeinschaften.

Knorr-Cetina (2002 [1999]) bettet ihr Konzept gesellschaftsdiagnostisch ein, indem sie mit jeweils eigenen Wissenskulturen ausgestattete Expertensysteme als die konstitutiven Elemente der Wissensgesellschaft beschreibt. Die von ihr untersuchten Vergleichsfälle der Hochenergiephysik und der Molekularbiologie stellen als wissenschaftliche Fachgemeinschaften Beispiele solcher Expertensysteme dar, die „in einem Wissensgebiet bestimmen, *wie wir wissen, was wir wissen*.“ (Knorr-Cetina 2002 [1999]: 11, Hervorhebungen im Original) Da sich die Autorin bei ihrer Untersuchung auf interne Erkenntnisstrategien bei der Erzeugung von Wissen als einen bestimmten Aspekt von Wissenskulturen beschränkt, arbeitet sie mit dem engeren Begriff der *epistemischen Kultur* (Knorr-Cetina 2002 [1999]: 11, 18).

Knorr-Cetina nimmt in ihrem Konzept einen Perspektivwechsel in Hinblick auf ihre bisherigen Arbeiten vor. In der von ihr geprägten Theorierichtung des Laborkonstruktivismus steht die einflussreiche Rolle des individuellen Wissenschaftlers bei der "Fabrikation" von Erkenntnis im Mittelpunkt (Knorr-Cetina 1981). *Epistemische Kulturen* stellen im Gegensatz dazu größere, strukturelle Zusammenhänge dar, die die Praktiken zur Herstellung neuen Wissens anleiten, dabei Erkenntnis- und Validierungsprinzipien fest legen sowie Einfluss auf die sozialen Gefüge der mit dem Wissensbereich assoziierten Wissenschaftler haben. Die Bedeutung individueller Handlungen tritt hinter die Dynamiken dieser "Wissensmaschinen" zurück und das Individuum kann nicht mehr als das einzig mögli-

che erkennende, bzw. "epistemische Subjekt" vorausgesetzt werden (Knorr-Cetina 2002 [1999]: 11f, 22f). Trotzdem bleibt Knorr-Cetina methodisch, wie in den laborkonstruktivistischen Studien, der Ethnographie treu. Dies ist trotz ihrer Abkehr von der Bedeutung individuellen Handelns durch ihre Definition von Kultur möglich, nach der sich diese in den Mustern und Dynamiken beobachtbarer Praktiken manifestiert (Knorr-Cetina 2002 [1999]: 19).

Jede der *epistemischen Kulturen* weist genau die methodische, theoretische, technische und soziale Ausgestaltung auf, die die bestmögliche Bearbeitung des zu untersuchenden Gegenstandsbereiches ermöglicht. Dabei steht die jeweilige "Konfiguration der Realität" im Forschungsprozess, d.h. die alltäglich angewandten Verfahrensweisen bei der Wissensproduktion, im Vordergrund. Beispielsweise basiere die wissenschaftliche Vergegenwärtigung des Gegenstands der experimentellen Hochenergiephysik auf einem in großen internationalen Kooperationen verwendeten Zeichensystem, während der Molekularbiologe (mit Ausnahme der Genomforschung) seinen Gegenstand von Angesicht zu Angesicht beforse (vgl. Knorr-Cetina 2002 [1999]: 14f).

Um die Heterogenität der *epistemischen Kulturen* zu verdeutlichen, beschreibt Knorr-Cetina die Wissenschaft als "Landschaft unabhängiger Wissensmonopole, die höchst unterschiedlich arbeiten und unterschiedliche Produkte produzieren" (Knorr-Cetina 2002 [1999]: 14). Außerdem knüpft die Autorin an die systemtheoretische Beschreibung der Entstehung eines binnendifferenzierten Wissenschaftssystems an, um die These von der Einheit der Wissenschaft zurückzuweisen.

"Spezifische Kulturen entstehen, wenn Bereiche der sozialen Welt sich voneinander separieren und sich über längere Zeiträume vorwiegend auf sich selbst beziehen; anders ausgedrückt, sie gedeihen in selbstreferentiellen Systemen, deren Teilnehmer sich mehr aneinander und an früheren Systemzuständen als an der Umwelt orientieren. Wissenschaften und Expertensysteme scheinen prädisponiert für solche kulturellen Differenzierungen. Sie werden von Spezialisten betrieben, die von anderen Spezialisten durch institutionelle Grenzen getrennt sind - die im Übrigen auch den gesamten Bereich der Bildung, der Forschungsförderung, der beruflichen Karrieremöglichkeiten und Ähnliches durchziehen." (Knorr-Cetina 2002 [1999]: 12)

Die Ausbildung endemischer Besonderheiten innerhalb der einzelnen *epistemischen Kulturen* wird hier über institutionelle Schließung und Selbstreferentialität plausibilisiert. Die Übereinstimmung der Grenzverläufe der Expertensysteme mit den Strukturen von Bildung, Forschungsförderung und Berufsstruktur erinnert

dabei an Stichwehs Beschreibung wissenschaftsinterner Differenzierung nach an Universitäten institutionalisierten Disziplinen (siehe Kapitel 3.4). Allerdings lehnt Knorr-Cetina eine Verortung von *epistemischen Kulturen* auf der Ebene von Disziplinen ab, ohne an einen anderen wissenschaftssoziologischen Bezugsrahmen anzuschließen (Knorr-Cetina 2002 [1999]: 12). Stattdessen betont sie die Originalität ihres Ansatzes, indem sie ihn als den "erste[n] Versuch, die epistemische >>disunity<<, die Nicht-Einheit zeitgenössischer Naturwissenschaften in ihren Erkenntnismaschinerien, ein Stück weit aufzuklären" (Knorr-Cetina 2002 [1999]: 15, Hervorhebungen im Original), bezeichnet. Dennoch erinnert die Argumentation einer epistemisch begründeten Praxiskultur an das ein Jahrzehnt zuvor aufgestellte Konzept der *academic tribes* von Becher (1989). Auch dort wird ein analytischer Vergleich von Wissensgebieten und den zugehörigen sozialen Gruppen anhand ethnographischer Beobachtungen und Befragung angestellt. Durch die auf Bailey (1977) zurückgehende Bezeichnung der Wissenschaftlergruppen als "tribes", die kognitive "territories" besetzen, steht der Kulturbegriff ebenfalls so weit im Vordergrund, dass die gewählte Methode der Ethnographie ihrer wörtlichen Übersetzung, der "Völkerbeschreibung", gerecht zu werden scheint. Außerdem erinnert der Gedanke an eine "Stammeshoheit" auf einem bestimmten intellektuellen Gebiet ebenfalls an Knorr-Cetinas Beschreibung einzelner "Wissensmonopole" der Expertensysteme.

Ein Unterschied zwischen den beiden Ansätzen besteht darin, dass Becher mit einer größeren Variation der untersuchten Wissensgebiete aufwarten kann und sein Analysefokus nicht auf Naturwissenschaften beschränkt bleibt. Im Gegensatz zu Knorr-Cetina kennzeichnet er seine Untersuchungsebene anhand bestehender Begrifflichkeiten, indem er 12 Disziplinen auswählt, über die er Aussagen treffen möchte. Diese streuen hinsichtlich ihrer Gegenstandsbereiche breit über die geläufigen Einteilungen in Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften. Darunter sind Biologie, Chemie, Physik, Mathematik, Ingenieurwissenschaften, Pharmazie, Soziologie, Wirtschaft, Geographie, Geschichte, Moderne Sprachwissenschaft und Rechtswissenschaft.

Becher geht davon aus, dass die soziale Organisation sowie geltende Normen- und Wertekomplexe eines *academic tribe* mit seinen intellektuellen Aufgaben in Einklang stehen und orientiert sich dabei vorrangig an den Arbeiten von Geertz

(1976, 1983). Er entwickelt ein Kategorienschema, welches die Verortung der verschiedenen Wissenskulturen auf 4 Dimensionen erlaubt. Die Dimensionen ergeben sich dabei aus zwei kognitiven und zwei sozialen Kontinua. Auf der Ebene des "subjects", der kognitiven Komponente einer Disziplin, werden die beiden auf Pantin (1968), Biglan (1973) und Kolb (1981) zurückgehenden Kontinua "pure - applied" (Grundlagenforschung - angewandte Forschung) sowie "hard - soft" (exakte, formale Wissenschaft - interpretative Wissenschaft) unterschieden<sup>16</sup>. Eine weitere Determinante der "disciplinary communities", wie Becher die von ihm untersuchten *academic tribes* auch nennt, ergibt sich durch die Einordnung ihrer Interaktionsmuster anhand des "people-to-problem ratio" (Becher 1989: 77ff). Dieser bezeichnet die Relation der Menge an Forschern zu der Menge an Forschungsfragen in einer Disziplin und wird durch eine Einordnung auf dem sozialen Kontinuum "urban - rural" verdeutlicht. Ein *tribe* mit urbanen Strukturen kann mit Mertons Definition eines "hot fields" (Merton 1973: 331) verglichen werden. Dort herrscht ein kompetitiv ausgerichteter Ansturm auf wenige klar definierte Forschungsprobleme. "Rural" bzw. "ländlich" deutet dahingegen auf ein breit gefächertes, nischenreiches Gebiet hin. Dort kann in einer niederen Gangart geforscht werden, wobei die Fragestellungen allerdings auch weniger attraktiv auf Forschungsförderer wirken und weitaus geringere Ressourcen akquiriert werden können. Das zweite sozial aussagekräftige Merkmal eines *tribe* ist die Verortung als "convergent - divergent", was im ersten Moment an Kuhns Paradigmbegriff (Kuhn 1988 [1962]) erinnert. Das Bestehen von Konvergenz bezieht sich dabei auf ein geteiltes Weltbild und Zusammengehörigkeitsgefühl, während divergente

---

<sup>16</sup> Becher (1989) erklärt den Unterschied zwischen "hard science" und "soft science" anhand von Pantins (1968) Unterscheidung der "restricted science" und "unrestricted science": "Briefly, restricted knowledge has clearly defined boundaries; the problems with which it is concerned tend to be relatively narrow and circumscribed. It focuses on quantitative issues, and tends to have a well-developed theoretical structure embracing causal propositions, generalizable findings and universal laws. It is cumulative, in that new findings tend to be linear developments of the existing state of knowledge. (...) Unrestricted knowledge has the opposite characteristics: unclear boundaries, problems which are broad in scope and loose in definition, a relatively unspecific theoretical structure, a concern with the qualitative and particular, and a reiterative pattern of enquiry." (Becher 1989: 153)

Meinungen auseinandergehen und im *tribe* ideologische Fragmentierung herrscht (Becher 1989: 151ff).

In diesem Sinne kann jeder *academic tribe* und das von ihm besetzte *territory* anhand seiner charakteristischen Ausprägungen kognitiver und sozialer Merkmale verortet werden. Abbildung 2 verdeutlicht die Positionen von Physik, Soziologie, Ingenieurwissenschaften (Ing.-wiss.) und Rechtswissenschaft (Jura) auf den Kontinua (als beispielhafte Auswahl aus Bechers Sample), die sich aus den im empirischen Material vorherrschenden Beobachtungen und Interviewaussagen in der jeweiligen Disziplin ergeben. Allerdings erkennt Becher, dass Disziplinen in Bezug auf die von ihm entwickelten Kategorien nicht als homogene Gebilde betrachtet werden können. Auf der einen Seite können bestimmte Forschungsrichtungen, Schulen oder Moden Ausreißer aus den üblichen Charakteristika einer Disziplin darstellen. Auf der anderen Seite kann sich eine kategoriale Verortung auch aus einem diesbezüglich durchwachsenen Feld als Durchschnittswert oder Tendenz ergeben (vgl. Becher 1989: 155).

PURE	Physik; Soziologie	Ing.-wiss.; Jura	APPLIED
HARD	Physik; Ing.-wiss.	Soziologie; Jura	SOFT
URBAN	Physik	Soziologie; Ing.-wiss.; Jura	RURAL
CONVERGENT	Physik; Jura	Soziologie; Ing.-wiss.	DIVERGENT

**Abbildung 1: Kategoriale Verortung von Disziplinen (in Anlehnung an Becher 1989)**

Die in Abbildung 1 dargestellte Zuordnung der Disziplinen zu den epistemischen Kategorien (pure - applied; hard - soft) spiegelt die Anwendungsnähe der Rechtswissenschaft in ihrer Ausübung als klientenorientierte Profession genauso wieder wie das vorrangige Interesse der Ingenieurwissenschaften an technischer Entwicklung und der Konstruktion einsetzbarer Maschinen. Auch die Einschätzung der Physik als harte Naturwissenschaft mit klar abgegrenzten Problembereichen ist nachvollziehbar. In der Soziologie kann dahingegen fast jedes Phänomen aus der erfahrbaren Welt auf gesellschaftlich relevante Auswirkungen hin untersucht werden, weshalb diese Disziplin als weiche Wissenschaft eingeordnet wird. Bei

den sozialspezifischen Kategorien (urban - rural; convergent - divergent) sticht die Physik mit hoch frequentiert beforschten Fragestellungen heraus. Sie verteidigt diese Sonderposition als hauptsächlich urbanes Gebiet auch im Vergleich zu den weiteren Disziplinen in Bechers Sample, die keine Berücksichtigung in der obigen Abbildung finden.

"Across the landscape as a whole, urban research can be seen to take place only in scattered pockets, engaging a few networks within the confines of a limited number of disciplinary communities (microbiologists; control engineers; a number of specialties in pharmacy and more generally in biomedical science)." (Becher 1989: 157f)

In der Regel scheint Urbanität also kein generelles Merkmal von Disziplinen zu sein, sondern betrifft einzelne Forschungsrichtungen innerhalb von Disziplinen. Unter diesem Gesichtspunkt ist fraglich, in wie weit ein angespannter people-to-problem ratio mit einer limitierten Anzahl an Problemen innerhalb einer Disziplin zusammenhängt oder vielmehr mit der Attraktivität einzelner Fragestellungen vor anderen. Letzteres steht dem demographischen Phänomen der Urbanisierung näher, da dieses ebenfalls nicht zwangsläufig auf einen Mangel an besiedelbarer Fläche in einem Land hinweist, sondern vielmehr auf die Attraktivität städtischer Lebensweise. Eine Attraktivitätszunahme einzelner Forschungsweige kann von vielfältigen, temporären Faktoren abhängen, darunter Moden, Förderstrukturen, Reputationsträchtigkeit oder aktuelle Entwicklungen in Politik oder Weltgeschehen.

Im Gegensatz zu den Merkmalen der Urbanität oder Ruralität können einzelne Spezialgebiete nicht auf dem Kontinuum zwischen Konvergenz oder Divergenz verortet werden, da gewinnbringende Aussagen nur aus den Beziehungen zwischen einzelnen Forschungsweigen abgeleitet werden können. Spezialgebiete werden von Becher per definitionem als konvergent in ihren Meinungen und Einstellungen betrachtet (vgl. Becher 1989: 151f), weshalb eine Einordnung nur anhand ganzer Disziplinen erfolgt. Auch in dieser Kategorie weist die Physik eine besonders klare Ausprägung auf:

"[R]espondents in the subject commented on an overriding sense of collective kinship, a mutuality of interests, a shared intellectual style, a consensual understanding of 'profound simplicities', and even 'a quasi-religious belief in the nature'. It is not easy to doubt that physicists share a particular way of

approaching problems, a collective ideology and even a common world view." (Becher 1989: 155)

Die Physik wird demnach durch ein konsistentes disziplinäres Weltbild geeint, während die Soziologie als multiparadigmatische Wissenschaft als ideologisch fragmentiert gelten kann.

Über die Kategorien hinweg identifiziert Becher nur wenige typische Kombinationen von Merkmalsausprägungen in Disziplinen. Urbane Spezialgebiete finden sich ausschließlich in den hard sciences, besonders wenn diese zusätzlich als pur gekennzeichnet werden können. Weitere Verbindungen zwischen kognitiven und sozialen Merkmalskombinationen sind dahingegen offener gestaltet. Besonders in der angewandten Forschung spielen wissenschaftsexterne Einflüsse und Erwartungshaltungen eine Rolle, die erwartbare Ausprägungen untergraben können. Beispielsweise kann es dort in harten Disziplinen trotz konsensual eng eingegrenzten Fragestellungen (hohe task certainty) an einer gemeinsamen Identitätsfindung mangeln, wenn verschiedenartige Abhängigkeiten der einzelnen Spezialgebiete zu Akteuren der Wirtschaft bestehen. Insgesamt ist eine heuristische Typisierung auf der Ebene ganzer Disziplinen schwierig, denn „the cognitive properties of disciplines are in any case no more than aggregations of their epistemologically heterogeneous specialisms.“ (Becher 1989: 158)

Becher geht allerdings davon aus, dass die disziplinspezifischen Kombinationen dieses generell anwendbaren Kategorienschemas eine spezifische Art und Weise der Wissensproduktion in den *academic tribes* determinieren. Damit sind epistemologische Aspekte wie Theoriegebundenheit, Grad an Fachsprachlichkeit bzw. Jargon, Quantifizierungs- und Generalisierungstendenzen oder Validierungsprozesse gemeint. Einflüsse auf institutionelle Gegebenheiten betreffen Karrierewege und -mobilität, Kommunikations- und Publikationsverhalten, Reputationsvergabe, Nachwuchsrekrutierung, Konkurrenzbedingungen usw. Dieser Phänomenbereich ähnelt dem Untersuchungsfokus Knorr-Cetinas zu *epistemischen Kulturen*. Indem Becher jedoch zusätzlich die Ebene intellektueller Normen- und Wertesysteme mit einbezieht, überschreitet er den dort angelegten Analyserahmen. An dieser Stelle findet sich auch der Gegensatz zu Kuhn, der mit dem "Paradigma" vornehmlich die theoretische und methodische Sicht auf den Gegenstand bezeichnet, während die von Becher untersuchte Dimension "convergent - divergent" eben

jene soziale Ebene mit einbezieht, die auch Snows "Die zwei Kulturen" (1967 [1959/63]) so lesenswert und unterhaltsam macht. Im Unterschied zu Becher, bezieht sich Snow allerdings auch auf außerwissenschaftliche Dispositionen von Wissenschaftlern. Der Fragenkomplex, mit dem Becher das Normen- und Wertesystem seiner Interviewpartner evaluiert, beinhaltet neben Fragen zum persönlichem Engagement und der Relevanz sozialer Aspekte in der wissenschaftlichen Arbeit auch verbreitete Einstellungen, Meinungen und Stereotypen im eigenen Feld und zu angrenzenden Spezialgebieten (Becher 1989: 2f).

Der nun folgende Abschnitt beschäftigt sich mit einer Darstellung zweier Erweiterungen des Ansatzes von Knorr-Cetina, die Überlegungen zur Anschluss- bzw. Kopplungsfähigkeit der verschiedenen *epistemischen Kulturen* an Kontexte außerhalb ihres eigenen Wissenshorizontes beschreiben. Dies stellt eine Möglichkeit dar, außerwissenschaftliche Umweltbezüge einzelner wissenschaftlicher Einheiten systematisch zu beschreiben.

### **4.3 Wissenskulturen und gesellschaftliche Anschlussmöglichkeiten**

Das Konzept der Wissenskulturen wurde unter anderem von Böschen (2004: 135) um die Unterscheidung von Theorie- und Praxisformen einer Wissenskultur erweitert und in nochmals veränderter Form von Schäfer (2007) aufgegriffen und empirisch am Beispiel der unterschiedlich starken Medialisierung von Wissensgebieten getestet. Böschens Erweiterung fußt auf der Annahme der "Doppelseitigkeit" von Wissen, welche auf Hörnig (2001) zurückgeht. Jede Fachgemeinschaft kann analytisch hinsichtlich ihres kollektiven Wissensschemas (Theorieform) und ihrer empirischen Praxis (Praxisform) unterschieden werden. Eine Theorieform enthält das kodifizierte, stilisiert aufgezeichnete Wissen einer Fachgemeinschaft und kann, in enger Anlehnung an Pantin (1968), entweder als "restriktiv" oder als "konfiguralional" im Hinblick auf ihre "je verschiedene Offenheit und Bezogenheit auf die Einsichten in den jeweils anderen Wissenschaften [beschrieben werden]. Damit ließe sich die These verknüpfen, dass für restriktive Wissenschaften die Entwicklung von Perspektiven der Kontextualisierung schwieriger ist als für konfiguralional operierende Wissenschaften" (Bösch)



2004: 139). D.h., dass diese Unterscheidung genutzt werden kann, um die Innenorientierung einer Fachgemeinschaft bzw. die Anschlussfähigkeit des von ihr produzierten Wissens an externe Kontexte zu beschreiben.

In Bezug auf die Praxisform hält sich Böschen an das Hauptunterscheidungsmerkmal der von Knorr-Cetina untersuchten *epistemischen Kulturen*, nämlich die charakteristische Form des Umgangs mit Zeichensystemen. Knorr-Cetina konstatiert für die Hochenergiephysik einen "Verlust des Empirischen" aufgrund des Anspruchs an eine immer weitere Verdichtung des eingesetzten Zeichensystems und für die Molekularbiologie "eine gegenüber natürlichen und quasinatürlichen Objekten gegenüber offene Umwelt" (Knorr-Cetina 2002 [1999]: 121), die eine Prüfung von Ergebnissen in realen Bewährungskontexten zulässt. Böschen wählt daher die Unterscheidung zwischen "zeichengenerierenden" Praxisformen, die theoretisch-semiotisch verfahren und "datengenerierenden" Praxisformen, die erfahrungskontrolliert arbeiten (Böschen 2004: 142). Aus der Kombination der Theorie- und Praxisformen entsteht folgende Matrix (Tabelle 1) als Heuristik für die Einordnung verschiedener fachgemeinschaftlicher Wissenskulturen:

Theorieform	Praxisform	
	zeichengenerierend	datengenerierend
restriktiv	<p><b>Republic of Science</b>            autonome Aufgabenfindung,            hochspezialisiert,            theorieorientiert</p>	<p><b>Science for Technological Innovation</b>            autonome Aufgabenfindung,            teilweise Verwendung in            Anwendungskontext</p>
konfigural	<p><b>Science in Nature</b>            anwendungsorientierte            Dateninterpretation</p>	<p><b>Science in Context</b>            interdisziplinäre und            kontextoffene            (dienstleistungsorientierte)            Aufgabenfindung</p>

**Tabelle 1: Heuristik unterschiedlicher Wissenskulturen (in Anlehnung an Böschen 2004)**

Die Benennung der verschiedenen Typen erfolgt in Bezug auf ihre Fähigkeiten und Bedingungen zur Kontextualisierung von Wissen und sagt daher etwas über deren gesellschaftliche Anschlussfähigkeit aus. Die beiden Extremformen der Heuristik stellen die "Republic of Science" und "Science in Context" dar. Erstere

weist eine starke Innenorientierung im theoretischen Bereich und bei der Aufgabenwahl auf. Relevanz- und Validitätszuschreibung findet hier ohne gesellschaftliche Einflussnahme statt. Solch einen hohen Grad an Esoterik findet man beispielsweise in der Teilchenphysik, die für Nicht-Spezialisten als nicht mehr nachvollziehbar, geschweige denn überprüfbar erscheint. Im Kontrast dazu steht der Typus "Science in Context" mit hoher Anschlussfähigkeit und Kontextoffenheit. Hier werden Probleme aus der Gesellschaft an die Wissenschaft herangetragen, deren Lösung die Grenzen wissenschaftsinterner Differenzierung, z.B. in Bezug auf Theorie- oder Disziplinengrenzen, überschreitet. Als Beispiel für diese Wissenskultur nennt Bösch den Gesundheitsbereich. Die beiden anderen Typen "Science for Technological Innovation" und "Science in Nature" stellen Mischformen der bereits genannten Typen vor, die sich in Bezug auf ihre Dienstleistungsorientierung und ihr Abstraktionsniveau unterscheiden (Bösch 2004: 143ff).

Schäfer (2007) spitzt die Bedeutung der Theorie- und der Praxisform für die Anschlussfähigkeit einer Wissenskultur zu, indem er sie unter Verwendung systemtheoretischer Terminologie neu definiert. Die Theorieform wird demnach als Kopplung an die teilsysteminterne Umwelt (d.h. andere Wissenskulturen) verstanden, was ihrer ursprünglichen Herleitung durch den Bezug auf Pantins (1968) Definitionen von Restriktivität und Konfiguralität entspricht. Böschens Darstellung der Praxisform wird von Schäfer als Fähigkeit zur Kopplung an die teilsystemexterne Umwelt interpretiert, d.h. dass diese Form der Forschungspraxis aufgrund ihrer begrenzten Esoterik als Erbringer von Leistungen, z.B. in Form von Lösungen für gesellschaftliche Probleme durch neue Rekombinationen von (wissenschaftlichem) Wissen, erkannt werden kann (Schäfer 2007: 47f).

Schäfer vergleicht die mediale Berichterstattung über Neutrinoforschung, die er als Wissenskultur der "Republic of Science" zuordnet, mit der Berichterstattung über biowissenschaftliche Forschung zum Humangenom und Stammzellen, die als "Science in Context" interpretiert wird. Dabei kommt er zu dem Schluss, dass die Intensität der Berichterstattung, die als Hinweis auf starke strukturelle Kopplung interpretiert wird, im Großen und Ganzen mit seiner Erwartungshaltung gegenüber den beiden Fallbeispielen übereinstimmt (Schäfer 2007: 205). Trotzdem erklärt er die Notwendigkeit einer weiteren Differenzierung der in Tabelle 1 dargestellten Wissenschaftstypen, was jedoch bei der Anwendung des Schemas auf

reale Fallbeispiele nicht verwunderlich ist, da auch Böschens sein Konzept ausdrücklich als idealtypische Heuristik zur analytischen Unterscheidung kennzeichnet (Bösch 2004: 142f).

Auch in Bechers Untersuchung (1989) lassen sich Aussagen über die Relationen von *academic tribes* mit ihrer außerwissenschaftlichen Umwelt finden. Diese werden jedoch nicht als von der jeweiligen Wissenskultur abhängige Variablen, sondern als Gefährdung für die natürliche Verbindung der epistemologischen und sozialen Kategorien verstanden. Somit erfolgt die Interpretation gesellschaftlicher Bezüge bei Becher als Indoktrination durch fremde Interessen, die durch die Abhängigkeit von Ressourcenvergaben bedingt ist (vgl. Becher 1989: 135ff). Dies habe einen unweigerlichen Autonomieverlust innerhalb der *tribes* zur Folge, der die Vielfalt und Innovationsfähigkeit der gesamten Wissenschaft schmälert:

"I have sought to show that the ideals and the practices of academic communities are intimately bound up with the nature of the knowledge they pursue. On the social dimension, too forceful a superimposition of the extrinsic values of accountability and relevance on the intrinsic values of reputation-seeking and quality control by peer group judgement can only lead to intellectual subservience, and thence to academic sterility. On the cognitive side of the equation, knowledge itself, viewed as cultural resource, demands good husbandry and steady replenishment. It cannot, except in the short term, be constantly subjected to the stripping of its more marketable assets or the repression of the more challenging insights that it yields." (Becher 1989: 169f)

Bis auf den Hinweis, dass angewandte Forschung empfänglicher für gesellschaftliche Einflussnahme erscheint, schließt Becher allerdings eher an die Kritik der Hochschulforschung am Einzug des New Public Management (NPM) als Ersatz für die akademische Selbstverwaltung an (siehe Maasen/Weingart 2006; Power 2008; Heintz 2008), als etwas zur Typisierung von Umweltbezügen verschiedener Wissenskulturen beizutragen. Sein wissenschaftspolitisches Anliegen besteht darin, Entscheidungsträger in der Forschungsförderung zu einem angemessenen Umgang mit den Fachgemeinschaften unter Einbezug ihrer epistemologischen und sozialen Besonderheiten zu motivieren, um deren Einzigartigkeit und Sensibilität in Bezug auf äußere Einflüsse Genüge zu tun.

Im Folgenden wird nun geprüft, inwieweit bei den jeweils beschriebenen Wissenskulturen (*epistemische Kulturen* und *academic tribes*) von einer gemeinsamen Analyseebene ausgegangen werden kann. Schon der Vergleich Stichwehs *disziplinärer Gemeinschaften* (1984) mit Gläasers *wissenschaftlichen Produktionsge-*

*meinschaften* (2006b) hat gezeigt, dass die Analysefoki bei der Untersuchung wissenschaftsinterner Differenzierung sowohl auf disziplinärer als auch auf der Ebene der Forschung in Spezialgebieten gesetzt werden können.

#### **4.4 Kulturgrenzen**

Das Konzept der *epistemischen Kulturen* von Knorr-Cetina und seine Erweiterung bzw. Anwendung durch Böschen und Schäfer, bleibt auf Naturwissenschaft begrenzt. Dies liegt vermutlich daran, dass der charakteristische Umgang mit der Generation von Zeichen und Daten als Ausgangspunkt für die Typisierung wissenschaftlicher Praxis verwendet wurde (Knorr-Cetina 2002 [1999]: 121), was die sinnstiftenden Beschreibungsmethoden der Geistes- und Sozialwissenschaften von vorneherein ausblendet. Auf den ersten Blick scheint die Auswahl der Analyse-einheiten Hochenergiephysik und Molekularbiologie die *epistemischen Kulturen* auf der Ebene von Spezialgebieten zu verorten. Wie bereits erwähnt weist Knorr-Cetina bestehende Begrifflichkeiten jedoch zurück, da „Disziplin“ und „Spezialgebiet“ zwar "bei der Erklärung der Funktionsdifferenzierung von Wissenschaft und ihrer Organisationsstrukturen in der Tat von Bedeutung [sind]. Aber diese Begriffe haben keine analytische Beschreibungskraft, wenn es um die >>Durchführungsrealität<< und Erkenntnispraxis von Wissensbereichen geht" (Knorr-Cetina 2002 [1999]: 12). Knorr-Cetina bewahrt sich damit eine offene Herangehensweise an ihren Gegenstand, ohne ihn von vorneherein in kategoriale Bahnen zu lenken. Dies entspricht zwar der induktiven Herangehensweise qualitativer Forschung, allerdings verfehlt Knorr-Cetina somit auch die Anschlussfähigkeit an Forschungsarbeiten, die die Konzepte des Spezialgebiets oder der Disziplin wie selbstverständlich verwenden. Es bleibt daher offen, inwieweit *epistemische Kulturen* mit den bereits gefallen Begrifflichkeiten zur Umschreibung wissenschaftsinterner Differenzierung in Bezug gesetzt werden können.

Böschens entgeht diesem Mangel an Verortung, indem er sich wie Gläser auf Chubins Definition (1976: 448) beruft, der Disziplinen als Differenzierungsform der Hochschulbildung und Spezialgebiete als Einheiten der Forschung kennzeichnet. Böschens Wahl des Spezialgebiets als Untersuchungseinheit (vgl. Böschen 2004: 137) kann durch das Argument Chubins mit der verwendeten Methode in Einklang gebracht werden, da *epistemische Kulturen* bei Knorr-Cetina anhand der

Beobachtung von Forschungspraxis beschrieben werden, auch wenn von dieser auf dahinter liegende strukturelle Merkmale von Wissen(smaschinen) geschlossen werden soll.

Im Gegensatz dazu wendet Becher sein Kategorienschema auf der Ebene von Disziplinen an. Gleichzeitig hält er eine Bezugnahme auf Spezialgebiete für möglich, da er den Unterschied zur Disziplin nur im Grad der Spezialisierung sieht.

"Much of the preceding discussion has been conducted in terms of disciplines and specialisms, seen as marking two different levels of specificity. Each of these concepts has the property of combining, in ways which are not easily separable, both cognitive and social characteristics. Thus, when we speak of a discipline, or of a specialism, we tend to run together the notions of a particular field of knowledge and an associated group of academics: people belong to a discipline, or embrace a specialism, but that discipline or specialism is defined in terms of its intellectual content as much as by its adoptive community." (Becher 1989: 151)

Er sieht keinen Anlass Spezialgebiete und Disziplinen in Bezug auf weitere epistemologische oder soziologische Unterschiede in ihrem Status zu differenzieren. Becher bezeichnet diesbezügliche Versuche als eine "artificial form of categorization, in that a natural one is not readily at hand" (Becher 1989: 151). Disziplinen und Spezialgebiete weisen das von ihm untersuchte Phänomen gleichermaßen auf: Abgrenzbare Wissensgebiete werden von Gruppen von Akademikern "besiedelt". Behält man diese geopolitische Ausdrucksweise bei, können Spezialgebiete auch als Provinzen in staatenähnlichen Disziplinen beschrieben werden. Spezialgebiete werden als die kleineren "segments" verstanden, die die umfassende Disziplin konstituieren. Daher kann die Charakterisierung einer Disziplin auch als eine Aggregation der vorherrschenden Merkmale ihrer Segmente, also ihrer Spezialgebiete, verstanden werden. Die den Spezialgebieten zurechenbaren sozialen Gruppen bezeichnet der Autor als "Netzwerke" und die der Disziplinen als "disziplinäre Gemeinschaften". Wie bereits erwähnt unterscheiden sich Netzwerke von Disziplinen darin, dass sie per se durch ihre gemeinsamen Forschungsinteressen integriert sind und eine Einordnung anhand der Konvergenz ihrer Meinungen daher nicht mehr aussagekräftig ist (vgl. Becher 1989: 151f).

Die Gleichsetzung gemeinsamer Forschungsinteressen mit Meinungskonvergenz, die nach Bechers Definition eine gemeinschaftliche Verbundenheit sowie gleiche wissenschaftliche Weltanschauung bedeutet, ist besonders im Hinblick auf die

Möglichkeit multipler Zugehörigkeiten und häufiger interspecialty-Mobilität fragwürdig (vgl. Becher 1994: 152; siehe auch Mulkay 1975; Chubin 1976 sowie Boulis et al. 2001 für eine empirische Untersuchung der interspecialty-Mobilität in der Physik). Diese Phänomene spielen auch im folgenden Kapitel eine Rolle, in dem dargestellt wird, was bibliometrische Ansätze bei der Erfassung von Grenzen sozialer und kognitiver wissenschaftsinterner Differenzierung leisten können. Dabei steht die Identifikation von *scientific specialties* im Vordergrund, die sich durch gleichartige Verwendung von Literatur als Indikator für intellektuelle Nähe auszeichnen.

## **5 Vermessung von wissenschaftlichen Einheiten**

Die im vorangegangenen Kapitel vorgestellten Ansätze zu Wissenskulturen basieren größtenteils auf qualitativen Daten, die durch die miterlebende Methode der Ethnographie gewonnen wurden. Die betreffende Forschung zeichnet sich daher durch Gegenstandsnahe und den induktiven Gewinn von Erkenntnissen aus. Das vorliegende Kapitel ist im Gegensatz dazu dem Forschungszweig der Bibliometrie gewidmet und erfordert einen gedanklichen Wechsel in Richtung quantitativer Repräsentation wissenschaftlicher Einheiten.

### **5.1 Wissenschaftsforschung mit harten Indikatoren**

Bibliometrie bezeichnet im Allgemeinen die statistische Analyse von bibliographischen Daten. Das besondere Interesse daran, den Wissenschaftsbetrieb mittels solcher objektiver und „harter“ Indikatoren greifbar zu machen, um seinen inneren Aufbau, seine Größe und seine Dynamiken wiedergeben zu können, wurde Mitte der 60er Jahre durch Price angestoßen. In dem von ihm vorangetriebenen Fachgebiet der Szientometrie, welches sich mit der statistischen Untersuchung von Wissenschaft beschäftigt, führte die Suche nach geeigneten, aufschlussreichen Maßzahlen schnell in die Richtung wissenschaftlicher Kommunikationsstrukturen. Somit nehmen bibliometrische Methoden, die sich mit der Analyse des Publikationssystems beschäftigen, einen großen Anteil szientometrischer Forschung ein.

Price' Forschungen (siehe u.a. Price 1963, 1965, 1970) beschäftigen sich mit Volumen und Größenzuwachs des Korpus wissenschaftlichen Wissens, Zitationshäufigkeiten und der Aktualitätsspanne, den sogenannten Halbwertszeiten wissenschaftlicher Artikel. Ein großes Anliegen seiner Forschung besteht darin, die gewonnenen Daten als Instrumente für die Evaluation wissenschaftlicher Qualität zu nutzen. Bis dato gibt es allerdings höchst kritische Stimmen aus der Wissenschaft, die bezweifeln, ob quantitative Indikatoren, wie Zitationen oder Publikationsoutput, die Qualität oder auch nur den Aufbau von Wissenschaft gegenstandsangemessen wiedergeben können. Allerdings stellen bibliometrische Einheiten vermeintlich leicht und objektiv zu interpretierende Indikatoren dar, die teilweise unhinterfragt zur Legitimierung und Anleitung von Ressourcenvergaben herangezogen werden. Auf die Schwierigkeiten der Verwendung quantitativer Maßzahlen

für die Repräsentation von Wissenschaft wird im Verlauf des Kapitels nochmals näher eingegangen.

## 5.2 Die Bedeutung der Zitation

Mertons Beschreibung des wissenschaftlichen Reputationssystems (1985 [1942]: 147ff) lässt die Zentralität der Zitation für die wissenschaftliche Erkenntnisproduktion erkennen. Die Norm des Kommunismus (Merton 1985 [1942]: 93ff) fordert zwar, jegliche Zugangsbeschränkungen zu wissenschaftlichem Wissen aufzuheben, wodurch kein Besitzanspruch im engeren Sinne geltend zu machen ist. Dennoch wird ein Wissenschaftler motiviert Leistungen zu erbringen, indem er Anerkennung in Form von Reputation erhält. Dies geschieht vornehmlich durch die Zitation seiner Werke, mit denen die Priorität und Relevanz seiner Erkenntnis anerkannt wird. Gläser (2006b: 147ff, 261) interpretiert Zitation als gelungene Integration eines wissenschaftlichen Beitrages und verweist darauf, dass die Nutzung neuer Wissensangebote in verschiedenen Kontexten durch die *wissenschaftliche Produktionsgemeinschaft* ein erheblich belastbareres Gütezeugnis darstellt als ein Peer Review Gutachten (vgl. dazu auch Hirschauer 2004). Die Hochachtung vor der Urheberschaft eines Wissenschaftlers, auf dem das Belohnungssystem der Wissenschaft basiert, lässt sich besonders gut erkennen, wenn man die Vergleichsfolie des Plagiats bemüht. In solchen Fällen reagiert die *scientific community* mit Empörung und sanktioniert die devianten Wissenschaftler.

Die Markierung von Bezugnahmen auf vorangegangene Publikationen durch Zitation stellt allerdings nicht nur eine verbindliche Anforderung an gute wissenschaftliche Praxis dar, sondern bildet auch die Datengrundlage der meisten bibliometrischen Studien. Durch die besondere Stellung, die die Zitation im Wissenschaftsbetrieb einnimmt, wird ihre Nutzung als quantitative Einheit zur Vermessung von Wissenschaft interessant. Inwieweit Aussagen über Qualitäten, Relevanzen, Dynamiken oder Strukturen der Wissenschaft bedeutungsgleich aus der quantitativen Analyse von Zitationen herausgelesen werden können, ist schwer einzuschätzen, da diese verschiedenartige Beziehungen zwischen dem zitierten und dem zitierenden Text repräsentieren können (zur Theorie der Zitation siehe Cozzens 1981; Cronin 1984, 1998; Leydesdorff 1998). Garfield zählt mehrere



Beweggründe auf, die einen Wissenschaftler zur Zitation eines Werkes motivieren können:

„[R]eference citations are (...) provided in papers for numerous reasons including, among others:

1. Paying homage to pioneers
  2. Giving credit for related work (homage to peers)
  3. Identifying methodology, equipment, etc.
  4. Providing background reading
  5. Correcting one's own work
  6. Correcting the work of others
  7. Criticizing previous work
  8. Substantiating claims
  9. Alerting to forthcoming work
  10. Providing leads to poorly disseminated, poorly indexed, or uncited work
  11. Authenticating data and classes of fact-physical constants, etc.
  12. Identifying original publications in which an idea or concept was discussed
  13. Identifying original publications or other work describing an eponymic concept or term...
  14. Disclaiming work or ideas of others (negative claims)
  15. Disputing priority claims of others (negative homage).“
- (Garfield 1965: 189)

Diese Auflistung zeichnet ein vielschichtiges Bild möglicher Zitationsereignisse, die u.a. von einer Ehrerbietung an eine Person über methodische oder weitergehende Verweise und Korrekturen bis hin zur Ablehnung einer Idee oder von Prioritätsansprüchen reichen. Chubin und Moitra (1975) zeigen, dass bestätigende Zitationen von unterschiedlicher Zentralität für die These einer vorliegenden Publikation sein können (vgl. auch Moravcsik/Murugesan 1975: 91). Edge (1979: 114) gibt zum einen zu bedenken, dass ein Werk während des aktiven Forschungsprozesses nicht zwangsläufig wahrgenommen werden muss, um in einer Referenzliste zu erscheinen, da Zitationen auch nachträglich oder auf Wunsch von Gutachtern angeheftet werden können. Zum anderen zeigen Edge und Mulkay (1973, 1976) in ihrer Studie zur Radioastronomie, dass auch nicht zitierte Arbeiten in Diskussionen innerhalb von Forschungsgruppen zur Entwicklung eines Projektes beitragen können. Sullivan et al. (1977) belegen für ein Spezialgebiet der Physik (weak interactions), dass Paper zu fundamentalen Theorien nicht mehr zitiert werden, da ihre Bekanntheit vorausgesetzt wird. Gläser (2006b: 146) führt außerdem die Selbstzitation und die Zitation von Autoritäten als nicht notwendige Zitationen an und Smith (1981: 84) gibt zu bedenken, dass auch Nicht-Zitation

neben fehlender Relevanz eine Reihe anderer Gründe, wie Aufmerksamkeitsgrenzen, Zugangsbeschränkungen oder nationalsprachliche Präferenzen, haben kann. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt eine Interviewstudie von Aksnes und Rip (2009), die untersucht, inwieweit norwegische Wissenschaftler die Zitationshäufigkeit ihrer Publikationen in Relation zu der Relevanz ihres wissenschaftlichen Beitrages als angemessen empfinden. Neben der Qualität einer Publikation werden den Aussagen der Befragten zufolge weitere Einflussfaktoren in Bezug auf die Sichtbarkeit einer Publikation wirksam. „[B]ecause there are ‚imperfections‘ in the scientific communication system, the importance of publication may not be reflected in its impact.“ (Aksnes/Rip 2009: 898) Auf der Seite des Artikels werden diesbezüglich die Darstellungsform sowie die Wahl des Publikationsortes und –zeitpunkts hervorgehoben. Auf der Seite des Wissenschaftlers spielt die bereits bestehende Reputation, die Einbindung in Zitationsnetzwerke sowie die Internationalität und Größe von Forschungsk Kooperationen eine Rolle. Somit können Zitationen im Einzelnen für vielfältig beeinflusste Selektionsprozesse bei der Wahrnehmung von Literatur sowie für unterschiedliche Verwendungen in nachfolgenden Publikationen stehen.

Die Vielschichtigkeit der Zitation macht ihr Handling als Indikator von Beziehungen zwischen Texten in bibliometrischen Studien zu einem methodisch und interpretativ anspruchsvollen Zugang zum wissenschaftlichen Publikationssystem. Der folgende Abschnitt konzentriert sich auf solche zitationsbasierten Untersuchungen, die Versuche des „Mapping“ von *scientific specialties* darstellen.

### 5.3 Zitationslandschaften

Kozitationsanalysen haben das Ziel, eine Landkarte der intellektuellen Struktur der Wissenschaft oder eines wissenschaftlichen Feldes bereitzustellen, indem Paare von Autoren oder wissenschaftlichen Texten über die Häufigkeit ihrer gleichzeitigen Zitation in nachfolgenden Werken als Maß ihrer Nähe zueinander positioniert werden. Auch hier wird Price seiner Pionierstellung in der Szientometrie gerecht, indem er bemerkt:

„[P]apers, through citation are knit together rather tightly. The total research front of science has never, however, a single row of knitting. It is, instead, divided by dropped stitches into quite small segments and strips. (...) If one

would work out the nature of such strips, it might lead to a method for delineating the topography of current scientific literature.“ (Price 1965: 515)

Small (1973) greift diese Vision einer Topographie des wissenschaftlichen Publikationssystems auf und gilt als Begründer der Kozitationsanalyse. Kozitation ist eine Abwandlung des Bibliographic Coupling, welches auf Kessler (1963) zurück geht. Während Bibliographic Coupling ein starres Maß darstellt, das zwei Texte über eine von beiden zitierte Referenz eines dritten Textes verbindet, kann sich die Stärke einer Kozitation zweier Dokumente über die Zeit verändern. „The strength of co-citation is defined as the number of times two documents have been cited *together*: it provides a natural and quantitative way to group or cluster the cited documents.“ (Small/Griffith 1974; 19, Hervorhebungen im Original) Je öfter zwei Texte gemeinsam als Referenz in nachfolgenden Publikationen auftauchen, desto mehr wird von einer inhaltlichen Nähe dieser beiden Texte ausgegangen, da beide als inhaltlich relevant für ein und dieselbe nachfolgende Publikation erscheinen.

Die erste empirische Umsetzung einer Kartierung von Spezialgebieten mittels Kozitationsanalyse geht auf Small und Griffith (1974) zurück. Diese beruht auf der Analyse von Kozitationen hochzitatierter Paper in den Referenzlisten der im Science Citation Index (SCI)<sup>17</sup> aufgeführten naturwissenschaftlichen Forschungsliteratur des ersten Quartals des Jahres 1972 (insgesamt 93.782).

“We have therefore employed, as basic units of analysis, a sample of frequently-cited documents (articles or books). This choice was in part based on evidence that the onset of rapid specialty growth is accompanied by the emergence of key documents which are quickly and frequently cited.“ (Small/Griffith 1974: 18f)

Die Autoren berufen sich bei der Auswahl des Datensets auf Aussagen von Goffman (1966) und Jahn (1972), die besagen, dass Spezialgebiete durch wenige,

---

<sup>17</sup> Der SCI ist eine Datenbank, die Informationen über naturwissenschaftliche Forschungsartikel und deren Referenzlisten zur Verfügung stellt. Die Datenbank wurde vom Institute for Scientific Information (ISI) gegründet und gehört mittlerweile zur Thomson Reuters Corporation (siehe [http://thomsonreuters.com/products\\_services/science/science\\_products/a-z/science\\_citation\\_index/](http://thomsonreuters.com/products_services/science/science_products/a-z/science_citation_index/) und Garfield (1964)). Sie wird sowohl für bibliometrische Analysen als auch für die Berechnung des Journal Impact Factors genutzt. Das sozialwissenschaftliche Pendant zum SCI ist der Social Science Citation Index (SSCI), der 1973 etabliert wurde.

hoch zitierte Paper begründet werden und berücksichtigen daher nur solche Artikel, die in den untersuchten Quartalsdaten mindestens 10-fach zitiert wurden. Artikel, die weniger oft zitiert wurden, werden nicht auf Kozitation geprüft und tragen somit nicht zur späteren Kartierung der Spezialgebiete bei. Durch die Sichtung der Referenzlisten konnten 1.832 verschiedene Artikel identifiziert werden, die dem Kriterium der 10- oder mehrfachen Zitation entsprachen. Alle möglichen Paarungen dieser Artikel wurden auf die Anzahl ihrer gemeinsamen Zitierung in den Referenzlisten der aktuellen Forschungsliteratur des ausgewählten Zeitraumes hin untersucht und anhand der damit gewonnenen Informationen nach der Stärke ihrer Kozitation geclustert. Durch die Nutzung von Kozitation als Maß für thematische bzw. intellektuelle Nähe von Dokumenten, ist diese nun innerhalb der Cluster höher als zwischen den Clustern (Small/Griffith 1974: 26). Mit dieser Begründung werden die Kozitationscluster von Small und Griffith als über Publikationen vermittelte Repräsentationen wissenschaftlicher Spezialgebiete interpretiert. Die Anordnung der Kozitationsmuster nach ihrer inhaltlichen Nähe zueinander wird so als Methode zur Kartierung von Spezialgebieten genutzt und basiert auf der Annahme der gleichartigen Verwendung von Literatur innerhalb einer Fachgemeinschaft.

“The very existence of document clusters which, by definition, have a high degree of internal linkage, is strong evidence for the specialty hypothesis. Equally important was the discovery that nearly all the documents were linked, however tenuously, at the lowest level of co-citation.“ (Small/Griffith 1974: 35)

Die Ergebnisse der Studie bestätigen eine geringe allgemeine Verbundenheit unter den Dokumenten, da nur 1,2% aller möglichen Zitationspaarungen der hochzitierten Paper realisiert wurden. Es existieren sowohl schwache Verlinkungen über das gesamte Datenset hinweg sowie eine spezielle Verbundenheit innerhalb der Cluster. Letztere tritt besonders deutlich hervor, wenn die Kozitationsschwelle angehoben wird, d.h. wenn nur solche gemeinsamen Zitierungen für die Kartierung genutzt werden, die in einer bestimmten Häufigkeit auftreten. „Large groupings could in some cases be fragmented by raising the co-citation threshold to yield sub-clusters. This suggests that specialties may in some instances have hierarchical structures (clusters within clusters).“ (Small/Griffith 1974: 38) Bei diesem Vorgehen, das laut Small und Griffith zur Aufdeckung weitergehender Spezialisi-

sierungen innerhalb der Cluster geeignet ist, entzog sich Biomedizin aufgrund von Methodenpapern, die in allen Subclustern gleichermaßen genutzt werden, einer derartigen Feindiagnose. Das Problem konnte nur gelöst werden, indem die entsprechenden Paper aus dem Datenset entfernt wurden, wodurch das umfassende Cluster der Biomedizin in 74 Subcluster aufgebrochen werden konnte (Small/Griffith 1974: 35). Insgesamt zeigt die Studie von Small und Griffith, dass zwar von kommunikativen Verdichtungen innerhalb der Cluster gesprochen werden kann, deren Koexistenz jedoch nicht völlig isoliert voneinander verläuft<sup>18</sup>.

In einer anschließenden Studie bestätigen Mullins et al. (1977) anhand soziometrischer Befragungsdaten über die soziale Nähe der Autoren der koozierten Dokumente zweier von Small und Griffith identifizierter Cluster („Reverse Transcriptase“ und „Australia Antigen“), dass die jeweiligen Autoren die *scientific community* eines Spezialgebietes mit einer dafür typischen Zentrum-Peripherie-Struktur bilden. Ebenso entsprechen die Daten der Zitationsmuster (z.B. Peaks und Rückgänge im Publikationsvolumen) in beiden Clustern den kognitiven Entwicklungen der jeweiligen Spezialgebiete (Mullins et al. 1977: 561). Diese Ergebnisse geben Hinweise darauf, dass Koozitationscluster sowohl die intellektuelle als auch die soziale Struktur von Spezialgebieten repräsentieren.

Nach der Erstellung einer Momentaufnahme der damaligen naturwissenschaftlichen Forschung zeigt Small (1977) am Beispiel der Kollagenforschung für den Zeitraum 1970 - 1974, dass die Koozitationsanalyse ebenfalls für die Darstellung kognitiver Entwicklungsdynamiken innerhalb einzelner Spezialgebiete, wie beispielweise Paradigmawechsel, geeignet ist. Er hebt den bibliometrischen Ansatz zur Repräsentation eines wissenschaftlichen Feldes als besonders objektiv hervor, da Spezialgebietsgrenzen aus der gegebenen Datengrundlage ermittelt werden und daher Experteneinschätzungen vorzuziehen seien (Small 1977: 140). Nachteilig erscheint allerdings eine fehlende Methodik zur Wahl der Koozitationsschwelle, mit der sich ein Spezialgebiet mit der gewünschten Exklusivität herauskristalli-

---

<sup>18</sup> Gläser (2006b: 161f) verweist in diesem Zusammenhang auf die pragmatische Nutzung von Wissen zur Bearbeitung von Forschungsaufgaben, welches aus verschiedenen Fachgebieten entliehen werden kann. Genauso bietet neues Wissen weitläufige Anschlussmöglichkeiten, die nicht auf das eigene Spezialgebiet beschränkt sein müssen.

siert (Small 1977: 141f). Ähnliche Probleme bei der Wahl von Zitationsschwellen für die Berücksichtigung von Dokumenten bereitet das Mapping von Spezialgebieten mit sehr unterschiedlichen Zitationsgewohnheiten, denen sich Small und Garfield (1985) bei einer kombinierten Untersuchung von SCI und SSCI gegenübersehen. Diesen Schwierigkeiten konnte allerdings mit der Entwicklung gewichteter Verfahren, wie dem fractional citation counting und dem variable level clustering (siehe Small/Garfield 1985; Small/Sweeney 1985; Small et al. 1985), begegnet werden.

Ein weiterer Forschungsstrang, der Kozitationen zur Kartierung der Forschungslandschaft heranzieht, ist die author cocitation analysis (ACA) und geht auf White und Griffith (1981) zurück. Deren Untersuchung des Gebiets der Information Science unter Rückgriff auf Daten des SSCI (1972-1979) wechselt die Analyseeinheit von Publikationen hin zu Autoren. Information Science stellt nur eines von vielen Spezialgebieten dar, die mit dieser Methode im Längsschnitt untersucht wurden (vgl. Hopkins 1984; McCain 1984, 1985, 1986, 1989; Culnan 1986; White/McCain 1998; Andrews 2003; Nerur et al. 2007). Bei der ACA wird derjenige Teil des Œuvre eines Wissenschaftlers herangezogen, der im untersuchten Feld angesiedelt ist. Indem die Analyse allein mittels der Autorennamen durchgeführt wird, nutzt die ACA daher Dokumentensets als Indikatoren intellektueller Nähe, wo die traditionelle Koziationsanalyse einzelne Dokumente verwendet. Somit werden die Analyseeinheiten der ACA in sich komplexer. „Œuvres (...) are inherently ambiguous objects of study. To uncover why they appear on the map as they do, one must make a detailed examination of the writings in them and of how and why they are cocited with writings by other authors.“ (White/Griffith 1981: 166)

Trotzdem ziehen die Autoren die Kozitationsanalyse auch hier den Einschätzungen Einzelner vor, da die bibliometrischen Ergebnisse auf Daten beruhen, die sich aus der tatsächlichen kollektiven Verwendung von Literatur innerhalb eines Feldes ergeben (White/Griffith 1981: 163; zur Verwendung dieses Argumentes siehe auch Small/Griffith: 1974: 40). An dieser Stelle muss allerdings kritisch erwähnt werden, dass sich die Vorauswahl der Autoren zum einem auf eine methodisch nicht abgesicherte Aufsatzsammlung von Grundlagenpapern (Griffith 1980) und zum anderen auf persönliche Erfahrungswerte der Studienleiter stützt. „The resulting list is, of course, biased toward established figures with multiple contributions

(...) but it does include most of the well-known names.“ (White/Griffith 1981: 164) Weiterhin gilt zu bedenken, dass über den SSCI und den SCI seinerzeit nur Informationen zu Einzel- oder Erstautoren der zitierten Werke zugänglich waren. Mittlerweile stehen der Bibliometrie jedoch weitere Datenbanken zur Verfügung, die eine Berücksichtigung aller Autoren in der Analyse ermöglichen.

Zhao (2006) bezieht die ersten fünf Autoren eines Dokumentes mit ein und zeigt, dass die hauptsächlichen Forschungsstränge eines Spezialgebietes dadurch stärker hervortreten als es bei einer Beschränkung auf Erstautoren der Fall ist. Durch die höhere Anzahl an betrachteten Verlinkungen ist das Muster kleinerer Subcluster und Nebenstränge allerdings schwerer zu identifizieren. Desweiteren vergleicht Zhao eine inklusive Zählweise, bei der Koauthorschaft ebenfalls als Kozitation der beiden Autoren gewertet wird, mit einer exklusiven Variante, die dies ausschließt. Zhaos Ergebnisse für das Spezialgebiet der eXtensible Markup Language (XML)-Forschung eignen sich für eine Vergegenwärtigung der räumlichen Darstellungsmöglichkeiten, die der Bibliometrie durch Clusterverfahren gegeben sind (siehe Abbildung 2).

Zhao zufolge kommen bei der inklusiven Zähltechnik vermehrt soziale Aspekte, wie z.B. Kontakthäufigkeiten oder räumliche Nähe zwischen den Wissenschaftlern bei der Kartierung ins Spiel. Das ist auf der einen Seite logisch, da diese Faktoren Koauthorschaften wahrscheinlicher machen. Auf der anderen Seite zeigen Edge und Mulkay (1973, 1976) für das Feld der Radioastronomie, dass Koauthorschaften nicht ohne weiteres als Indikator für reale Muster in der Forschungszusammenarbeit gewertet werden können. Außerdem erwähnt Price "that collaboration arises more from economic than from intellectual dependence (...) the amount of collaborative authorship measures no more than the economic value accorded to each field by society." (Price 1970: 7) Zhao gibt außerdem zu bedenken, dass bislang nicht vollständig geklärt wurde, inwieweit eine ACA gegenüber einer traditionellen Kozitationsanalyse vorzuziehen ist, um die sozialen Strukturen einer community angemessener wiederzugeben (Zhao 2006: 1590).

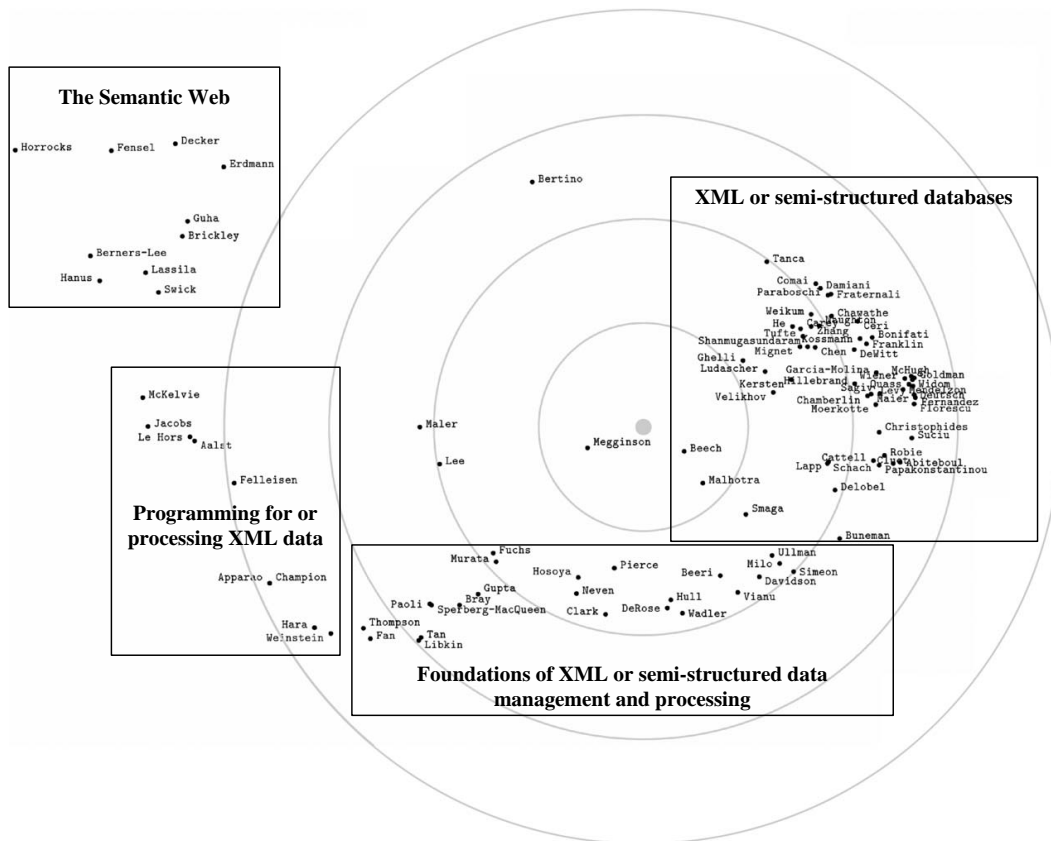


Abbildung 2: Top 100 Autoren im XML-Forschungsgebiet (inclusive all-author cocitation) (in Anlehnung an Zhao 2006)

White und Griffith (1981) geben neben forschungspraktischen Gründen (Zeit- und Kostengründe) als Vorteil für ihren Ansatz an, dass weniger Vorwissen über das interessierende Feld benötigt wird, um die relevanten Autoren ex ante festzulegen, als dies bei einzelnen Dokumenten der Fall ist (White/Griffith 1981: 164). Dieses Argument wird allerdings nur wirksam, wenn die Kartierung einzelner Spezialgebiete angestrebt wird, die vor der Analyse in einer umfassenderen Datenbank eingegrenzt werden müssen. Beispielsweise können Small und Griffith (1974) mit der 10- oder mehrfachen Zitierung von Dokumenten eine angebbare Auswahlmethode vorweisen, da sie Quartalsdaten des SCI im Gesamtvolumen untersuchen. Diese Überlegungen geben erste Hinweise auf mögliche Tücken der quantitativen Vermessung der intellektuellen und sozialen Strukturen des Wissenschaftsbetriebes. Im Folgenden wird daher auf technische Hürden bei der Nutzung von Zitationsdatenbanken hingewiesen und die Gegenstandsgemessenheit der bibliometrischen Methode diskutiert.



## 5.4 Technische Hürden und Gegenstandsangemessenheit

Bibliometrische Analysen sind Gegenstand vielfältiger Kritik, die sich zumeist auf ihre disziplinenübergreifende Eignung zur Evaluation wissenschaftlicher Qualität bezieht (siehe u.a. Weingart et al. 1990; Gläser 2006a; Hornbostel et al. 2009) oder auf die Möglichkeit, Strukturen thematischer Nähe von Publikationen aufzudecken und damit die intellektuelle oder soziale Struktur wissenschaftlicher Felder zu charakterisieren (siehe u.a. Edge 1979; Osareh 1996). Im Folgenden werden solche Kritikpunkte aufgegriffen und grob schematisiert, die relevant für die Beurteilung von Kozitationsanalysen erscheinen. Diese machen zum einen auf technische Limitationen von Zitationsdatenbanken aufmerksam und zum anderen hinterfragen sie die forschungsleitenden Annahmen, die eine Eignung von Zitationen als valide Indikatoren für interne Strukturen der Wissenschaft als Gegenstand bibliometrischer Untersuchungen implizieren.

In technischer Hinsicht ist eine quantitative Auswertung von Zitationen den Limitationen der genutzten Datenbank unterworfen. Der SCI und der SSCI decken momentan ca. 5.920 Journale ab<sup>19</sup>. Inzwischen steht mit dem Gesamtbestand des Web of Science (WoS)<sup>20</sup> allerdings eine erheblich umfangreichere Datenbasis zur Verfügung, die rund 12.000 Journale und 150.000 Conference Proceedings umfasst. Dennoch bedeutet dies keine ausschöpfende Erfassung aller wissenschaftlichen Periodika, deren Anzahl von Umstätter (2003) auf über 100.000 geschätzt wird<sup>21</sup>. Zeitschriften, die in nationalen (bzw. nationalsprachlichen) Kontexten angesiedelt sind, werden laut Gläser (2006a) nicht ausreichend berücksichtigt. Allerdings wurden seit dieser Zeit Anstrengungen unternommen, um regional journals zu integrieren<sup>22</sup>. Andere zitierfähige wissenschaftliche Formate, wie Buchpublikationen, stellen in bestimmten Disziplinen durchaus relevante und reputationssträchtige Formate dar. Diese sind im SCI und SSCI in den Referenzlisten auf-

---

<sup>19</sup> Siehe <http://ip-science.thomsonreuters.com/cgi-bin/jrnlst/jlresults.cgi?PC=K> und <http://ip-science.thomsonreuters.com/cgi-bin/jrnlst/jlresults.cgi?PC=J>.

<sup>20</sup> Siehe [http://thomsonreuters.com/products\\_services/science/science\\_products/a-z/web\\_of\\_science/](http://thomsonreuters.com/products_services/science/science_products/a-z/web_of_science/)

<sup>21</sup> Zur Schwierigkeit diesbezüglicher Schätzungen siehe Jinha (2010).

<sup>22</sup> Siehe [http://wokinfo.com/products\\_tools/multidisciplinary/webofscience/contentexpansionessay/](http://wokinfo.com/products_tools/multidisciplinary/webofscience/contentexpansionessay/).

geführt und diesbezüglich auswertbar. Allerdings finden sie als Quelldaten ebenfalls nur Eingang, wenn der Gesamtbestand des WoS als Untersuchungsgrundlage herangezogen wird, da dort der Book Citation Index (BCI) integriert ist<sup>23</sup>.

Desweiteren kann das Auftreten profaner Fehler in Literaturlisten, z.B. Rechtschreibfehler oder Verwechslung der Rahmendaten von Publikationen, nicht ausgeschlossen werden. White und Griffith (1981: 164) berichten außerdem von unterschiedlichen Schreibweisen der Autorennamen, die eine sorgfältige Überprüfung aller möglichen Varianten notwendig machen. Bei geläufigen Namen besteht außerdem die Gefahr, dass diese von mehreren Wissenschaftlern eines Feldes getragen werden (Autorendisambiguierung), was eine weitere Zuordnung nötig macht (Osareh 1996: 220; für einen Lösungsansatz durch die Nutzung bibliographischer Metadaten siehe Demaine 2011). Zukünftig verspricht die Einführung der Autorenregistrierung Open Researcher and Contributor ID (ORCID) auf diesem Gebiet Abhilfe zu schaffen<sup>24</sup>. Eine weitere technische Limitation von Datenbanken betrifft die Begrenzung auf die Angabe des Erstautoren einer Publikation. Dieser Umstand wird besonders für eine ACA zum Problem, die eine all-author Erhebung anstrebt und trifft im Web of Science auf diejenigen Publikationen zu, die zwar in Referenzlisten aufgeführt, aber nicht ihrerseits als zitierendes Werk erfasst sind. Das Problem kann durch den Wechsel zu einer anderen Datenbank überwunden werden (vgl. Zhao 2006: 1580) oder indem die vollständigen Bibliographien der Autoren nachrecherchiert werden (Osareh 1996: 220).

Die Methodenkritik, die sich für den Bereich der Kozitationsanalyse teilweise explizit an dem Vorgehen der Pionierstudie von Small und Griffith (1974) orientiert (vgl. Edge 1979; Chubin 1976), kann nochmals in drei Punkte untergliedert werden. Erstens hinterfragt sie die Interpretation der gemeinsamen Zitation als validen Indikator für eine bestimmte Art der Beziehung zweier Texte zueinander, zweitens bestehen Zweifel an der Möglichkeit Spezialgebietsgrenzen durch Zitationscluster einwandfrei zu identifizieren und drittens wird die forschungsleitende Annahme, dass Zitationsstrukturen intellektuelle und soziale Strukturen in Spezialgebieten repräsentieren, als zu voraussetzungsreich abgelehnt.

---

<sup>23</sup> Siehe [http://wokinfo.com/products\\_tools/multidisciplinary/bookcitationindex/](http://wokinfo.com/products_tools/multidisciplinary/bookcitationindex/).

<sup>24</sup> Siehe [http://thomsonreuters.com/content/press\\_room/science/orcid\\_regisrty\\_integration](http://thomsonreuters.com/content/press_room/science/orcid_regisrty_integration)

Der erste Kritikpunkt widmet sich der unidirektionalen Interpretation der gemeinsamen Zitation zweier Dokumente oder Autoren in einer nachfolgenden Arbeit als Indikator für die intellektuelle Verwandtschaft der zitierten Dokumente oder Autoren. Wie schon an anderer Stelle (Kapitel 5.2) referiert, weisen die möglichen Beweggründe für Zitationen sowie für Nicht-Zitation eine erhebliche Variation auf. Um diesem Problem in Teilen zu begegnen, erwähnt Osareh (1996: 220) die technisch unaufwändige Möglichkeit Selbstzitationen aus der Analyse zu nehmen. Dies ist in Bezug auf Zitationskartelle (z.B. in Form von übermäßiger, wechselseitiger Zitation von Mitgliedern einer Forschungsgruppe oder eines Instituts) nicht ohne Weiteres möglich. Auch White und Griffith (1981) sind sich dieses Problems offensichtlich bewusst, da sie in der Pionierstudie der ACA die zukünftige Notwendigkeit zusätzlicher Kozitationskontextanalyse betonen, um Ergebnisse angemessen interpretieren zu können. Edge (1979: 116) beurteilt diese nachträgliche Evaluation allerdings kritisch, da auch damit nicht aufgedeckt werden kann, in welcher Phase des Forschungsprozesses die zitierten Arbeiten genutzt wurden. Small begegnet dem Kritikpunkt aus der Sicht des Statistikers:

“I consider it as given that some references represent influences, while others do not. To say that all influences on an author are included in his reference list is absurd (...). The issue is not whether we can rely on reference lists in individual cases as complete sets of influences (we cannot), but rather whether references can be used statistically, in the aggregate, as an indicator of influence” (Small 1987: 339).

Small argumentiert hier, dass die statistische Messung eben nicht auf der Exploration von Einzelfällen beruht, wie es in der qualitativen Forschung geläufig ist, sondern einzelne Abweichungen in der Gesamtschau auszugleichen vermag. Small schließt sich damit der Meinung von Cole und Cole (1972: 369) an, dass eine Zitation einen annähernd validen und damit geeigneten Indikator für intellektuelle Einflüsse auf das zitierende Paper darstellt. Folgt man diesen Autoren, besteht keine Gefahr einer systematischen Verzerrung von Ergebnissen durch die Verschiedenartigkeit von Zitationsereignissen.

Der zweite Kritikpunkt wird treffend von Leydesdorff begründet:

„The span between the disciplines which vary as much in terms of methods standards and discursive styles (...) is usually too large for the practice of empirical research. Within the framework of a single research project it will often prove inefficient or impractical to raise methodological questions con-

cerning useful results from other disciplinary backgrounds.“ (Leydesdorff 1995: 1)

Da das Hauptanliegen der Kozitationsanalyse darin besteht, ein oder mehrere Spezialgebiete anhand der Beziehungen zwischen dort angesiedelten Dokumenten oder Autoren zu kartieren, muss sichergestellt sein, dass alle relevanten Daten Eingang in die Analyse finden. Wie bei jeder wissenschaftlichen Studie werden dazu bestimmte methodische Verfahren genutzt (für eine aktuelle, multiperspektivische Herangehensweise der Kombination von Autoren- und Dokumentclusterverfahren siehe Chen et al. 2010). Allerdings existieren beachtliche Unterschiede zwischen den Charakteristiken wissenschaftlicher Spezialgebiete, die u.a. auch die dortigen Zitationspraktiken betreffen. Folglich ist es von Vorteil, wenn diese Praktiken bei der Konzeption einer Untersuchung bekannt sind und berücksichtigt werden, um ein wissenschaftliches Feld angemessen einzugrenzen und zu beschreiben. Insbesondere solche Studien, die mit einer bestimmten bibliometrischen Methode an mehrere Spezialgebiete herantreten (vgl. Small/Griffith 1974), stehen diesbezüglich in der Kritik (vgl. Osareh 1996: 221). Small und Griffith (1974) sind sich darüber bewusst, dass die von ihnen willkürlich gewählte 10- oder mehrfache Zitation als anfängliches Auswahlkriterium für relevante Texte in Spezialgebieten im untersuchten Zeitraum ein Angriffspunkt für Kritik ist.

„Therefore, we can claim to have identified only the specialties which were most active during the early part of 1972. A larger sample, as would be obtained with a lower initial citation threshold or an annual SCI, would undoubtedly have revealed many additional clusters in areas of lesser activity.“ (Small/Griffith 1974: 39)

Ihr Vorgehen bewirkt, dass nur solche Spezialgebiete erfasst werden, deren Paper innerhalb des untersuchten Quartals entsprechend häufig zitiert wurden. Spezialgebiete, die generell wenig oder verzögert zitieren, fallen aus dem Sample. Auch die im Verlauf der Studie angewendete Anhebung der Kozitationsschwelle zur Identifikation von Subclustern ist eher experimentell als methodisch angeleitet (vgl. auch Small 1977: 141f), wobei dies auch dem Pioniercharakter der Studie angelastet werden kann. Wie bereits erwähnt, schaffen später entwickelte statistische Verfahren in diesen Punkten Abhilfe (siehe Small/Garfield 1985; Small/Sweeney 1985; Small et al. 1985). Inwieweit die auf bibliometrischen Indi-

katoren beruhende Identifikation und Repräsentation von Spezialgebieten durch diese neueren Verfahren den empirisch gegebenen Zuständen angenähert wird, ist allerdings schwer zu beurteilen, da Kontrolldaten fehlen. Beispielsweise kann eine weitergehende soziometrische Evaluation wie bei Mullins et al. (1977) zwar klären, ob Autoren aus zuvor identifizierten Zitationsclustern nach bestimmten Kriterien auch in sozialer Hinsicht ein Spezialgebiet konstituieren. Allerdings kann nicht ausgeschlossen werden, dass relevante Dokumente oder Wissenschaftler sowie ganze Spezialgebiete aufgrund spezieller, mit der Koitationsanalyse nicht zu erfassender Besonderheiten gar nicht erst entdeckt und somit auch nicht überprüft werden können. Die Schwierigkeit Grenzen von Spezialgebieten so zu definieren, dass Dokumente oder Autoren entscheidbar in- oder exkludiert werden können, ist möglicherweise keine ausschließliche Frage der Methodik, sondern kann ebenso im Gegenstand selbst begründet sein. Auch Mullins bemerkt die Schwierigkeit, die “small-scale, informally organized groups of scientists interested in the same or closely related research problems” systematisch zu erfassen, “(...) because their boundaries are typically indistinct and their lives often transitory.” (Mullins et al. 1977; 552)

Diese Beschreibung von Forschungsgemeinschaften als fluide Gebilde mit überlappenden Grenzen und wechselnden Zugehörigkeiten (siehe dazu auch Gläser 2001: 197) führt zum letzten Punkt der Methodenkritik, der die generelle Eignung von Zitationsstrukturen als Repräsentationen intellektueller und sozialer Strukturen von Spezialgebieten hinterfragt. Chubin betont, dass die angemessene Charakterisierung eines Spezialgebietes auf diesen beiden Dimensionen (sozial und kognitiv) beruht und zumindest der engere Kern einer *specialty* über die Analyse des Kommunikationsverhaltens von Wissenschaftlern zugänglich gemacht werden kann. Eine solche Analyse sollte allerdings nicht allein auf formaler Kommunikation aufbauen, wie es in den meisten Zitationsanalysen der Fall ist, sondern auch Aspekte wie Koauterschaft, kollegiale Zusammenarbeit, *trusted assessorship* (vertrauliche Begutachtung einer Arbeit durch einen Kollegen vor der Übermittlung an ein Journal), oder Mentoring durch Wissenschaftler mit intellektueller Führungsrolle berücksichtigen (siehe Chubin 1976: 453f; für weitere Vorschläge zu relevanten Aspekten siehe Edge 1979: 120ff).

Auch Edge gibt zu bedenken, dass eine Beschränkung auf bibliometrische Zugänge ein unvollständiges Bild der relevanten Kommunikationsstrukturen eines Spezialgebietes liefert, denn „in emphasizing formal communication through the published literature, quantitative methods perpetuate a ‚rationalized‘ view of the nature of science.“ (Edge 1979: 112) Bibliometrische Ergebnisse „korrigieren“ demnach das Bild dynamischer Forschungsprozesse, in denen informelle, quantitativ nicht erfassbare Kommunikation und Aushandlungsprozesse einen erheblichen Einfluss auf die spätere Publikation haben (vgl. Edge 1979: 114ff). Edge (1979: 126) und Chubin (1976: 470) kommen zu dem Schluss, dass Einzelfallanalysen (siehe u.a. Ben-David 1960; Ben-David/Collins 1966; Mullins 1972; Law 1973; Edge/Mulkay 1973, 1976; für einen Überblick: Edge/Mulkay 1975) der Erklärkraft quantitativer Ergebnisse vorzuziehen sein, um eine Gegenstandsangemessenheit zu gewährleisten.

Nichtsdestotrotz ist die Praxis der Zitation ein integraler Bestandteil der wissenschaftlichen Kommunikation und ihre Analyse bietet dem Bibliometriker wichtige Einblicke in den formalen Apparat von Verweisen. Bei deren Interpretation sollte allerdings zum einen beachtet werden, dass die Angabe einer Referenz immer eine Selektion des publizierenden Wissenschaftlers darstellt, deren zugrunde liegende Motivation der statistischen Analyse entzogen ist und zum anderen, dass ein rein quantitativer Zugang immer eine besondere Verengung des Blickes auf das vielschichtige Phänomen gemeinschaftlicher Wissensproduktion darstellt. Das wissenschaftliche Publikationssystem stellt daher nur einen von mehreren Ansatzpunkten dar, zu denen die bisher vorgestellten Perspektiven auf den Gegenstand wissenschaftsinterner Differenzierung im folgenden Kapitel nochmals vergleichend herangezogen werden.

## **6 Ansatzpunkte zum Vergleich und zur Integration der Perspektiven**

Auf der Ebene von Metaphern bieten die vorgestellten Konzepte einige Ansatzpunkte, die eine Vergegenwärtigung von Wissenschaft als geographisch kartierbare Landschaft zulassen. Diese Art der Beschreibung ist geeignet für ein bildliches (Alltags-)Verständnis wissenschaftsinterner Differenzierung und wird aufgrund der wiederkehrenden Motive in den vorgestellten Ansätzen aufgegriffen. Diese Motive betreffen die Vorstellung einer räumlichen Wissensanordnung und der Eingrenzbarkeit von Einheiten, die Zugehörigkeiten von Personen, d.h. in diesem Fall Wissenschaftlern, definieren. Letzteres trägt außerdem zum Verständnis wissenschaftlicher Identität und zur Klärung verschiedener Auffassungen von Wissen(schaft)skulturen bei, die sich jeweils auf bestimmte Aspekte des soziologisch mehrdeutig belegten Kulturbegriffs stützen.

Ein weiterer Vergleich der vorgestellten Perspektiven wird bezüglich des Zusammenspiels sozialer und kognitiver Charakteristika wissenschaftlicher Einheiten vorgenommen. Dieser erfolgt jedoch auf einer abstrakteren Ebene als der Vorschlag zu einer bildlichen Vergegenwärtigung des Aufbaus von Wissenschaft und leitet eine These an, die den Ursprung der Vielfältigkeit wissenschaftlicher Erkenntnisproduktion erklärt. Dabei werden sowohl die Verschiedenheit der Untersuchungsgegenstände als auch die soziale Konstruiertheit von Wissen berücksichtigt und gefragt, welche strukturgebenden Einflüsse dadurch auf die soziale und kognitive Organisation von Forschung einwirken.

### **6.1 Wissensgebiete als bevölkerte Areale**

Wie im vorangegangenen Kapitel dargelegt, wurden Kozitationsanalysen unter der Prämisse konzipiert und erprobt, eine Art Topographie zu erstellen, die die intellektuelle Nähe einzelner Wissensgebiete zueinander als messbaren Abstand repräsentiert (vgl. Small 1973; Small/Griffith 1974). Die auf gleichartiger Verwendung von Literatur beruhenden Clusterverfahren von Dokumenten oder Autoren versprechen die Möglichkeit Grenzen einzelner Einheiten wissenschaftsinterner Differenzierung aufzuzeigen und als räumliche Areale zu vergegenwärtigen. Wie bei politischen Grenzen können allerdings auch die Grenzen der Cluster und

Subcluster übertreten werden, indem in wissenschaftlichen Dokumenten auf Literatur verwiesen wird, die außerhalb des eigenen Spezialgebiets angesiedelt ist. Small und Griffith (1974) zeigen in ihrer Untersuchung, dass keine komplett isolierten Spezialgebiete existieren. Obwohl die clusterübergreifenden Bezüge damit ein ubiquitäres Phänomen in der Wissenschaft darstellen, ist die Verlinkung der Spezialgebiete untereinander insgesamt betrachtet nur schwach ausgeprägt. Auch die Aufdeckung von nebeneinander liegenden Subclustern weitergehender Spezialisierung innerhalb grob gerasterter Hauptgebiete stimmt mit der Vorstellung von Ländern, die in sich nochmals in kleinere Regionen, Verwaltungsbezirke, Städte oder Dörfer einteilen lassen, überein.

Passend dazu fließen die Denkfiguren der Urbanisierung und Ruralität Bechers (1989) mit ein, die eine Art demographische Beschreibung einzelner Wissensgebiete als städtisch überlaufene oder dünn besiedelte Räume ermöglichen. Bechers Rhetorik beschreibt die Bearbeitung von Wissensgebieten durch Fachgemeinschaften als territoriale Besetzung durch akademische Stämme, die sich in ihren kulturellen Traditionen bei der Wissensproduktion unterscheiden. Passend dazu findet man bei Knorr-Cetina (2002 [1999]) eine Analogie zur Selbstbestimmung souveräner Staaten (bzw. Stammeshoheit bei Becher), indem die Unabhängigkeit der Expertensysteme bei der Festlegung gültigen Wissens für ihren Gegenstandsbereich als „Landschaft unabhängiger Wissensmonopole“ (Knorr-Cetina 2002 [1999]: 14) herausgestellt wird. Stichweh erkennt ebenfalls, dass die „Produktion von Wahrheiten als Primärfunktion von Wissenschaft (...) von den Disziplinen nicht in einem arbeitsteiligen Zusammenwirken erbracht [wird], vielmehr nimmt jede Disziplin die „Wahrheiten“ über ihren Gegenstandsbereich in eigene Regie.“ (Stichweh 1979: 86) Zusätzlich beschreibt Knorr-Cetina (2002 [1999]: 12) eine vermehrte Selbstbezugnahme, aufgrund derer sich kulturelle Besonderheiten verstärken, als Folge einer institutionellen Schließung der einzelnen Expertensysteme. Das Vorhandensein institutionell anerkannter (Landes-)Grenzen ist geopolitisch gesehen ebenfalls eine Grundlage für Staatenbildung und geht meist mit einem Verständnis von nationaler Kultur (neben ethnischen oder religiösen Einflüssen) einher.

Stichweh beobachtet die von Knorr-Cetina als institutionelle Schließung beschriebene Interdependenzunterbrechung zwischen wissenschaftlichen Einheiten auf der



Ebene von Disziplinen (vgl. Stichweh 1979). Wie bei Landesgrenzen, die für jeden Staat sowohl das flächenmäßige Areal als auch das rechtliche und politische Einflussgebiet begrenzen, verlaufen disziplinäre Grenzen in mehreren Kontexten (Forschung, Lehre, Verwaltung etc.) kongruent. Dies garantiert die Verankerung stabiler organisatorischer Strukturen auf Disziplinenebene, an denen sich beispielsweise Austauschbeziehungen mit anderen Teilsystemen orientieren können und innerhalb deren Rahmen innovative, risikoreiche und temporär grenzüberschreitende Forschung möglich ist.

## 6.2 Kultur als Identität oder Praxis

Stichweh vermutet außerdem, dass eine disziplinäre Identität im Sinne einer kulturellen Verbundenheit als integrativer Ausgleich zu der immer weitergehenden Spezialisierung von Wissenschaftlern wirksam wird (Stichweh 1993: 249f). Auch Becher (1989) betont, dass das Merkmal der (Meinungs-)Konvergenz bzw. Divergenz nicht auf einzelne Spezialgebiete anzuwenden sei, sondern Beziehungen zwischen ihnen beschreibt. Indem er die Disziplin als Aggregation von Spezialgebieten interpretiert, wählt er das umfassendere disziplinäre Gebilde als Analyseinheit, um Wissenschaftskultur im Sinne eines auf geteilten wissenschaftlichen Ansichten über die Welt beruhenden Zusammengehörigkeitsgefühls von Wissenschaftlern zu erfassen.

Die Erweiterung von Knorr-Cetinas Ansatz durch Böschen (2004) verortet die einzelnen *epistemischen Kulturen*, die er anhand bestimmter Theorie- und Praxisformen beschreibt, auf der Ebene von Spezialgebieten. Stichweh und Becher auf der einen sowie Böschen auf der anderen Seite haben somit unterschiedliche Ebenen als Quelle oder Hort wissenschaftlicher Kultur identifiziert. Dies lässt sich mit der Ambiguität des Kulturbegriffes erklären, der eine unterschiedliche Verwendung in den Ansätzen zulässt. Stichwehs und Bechers Begriff wissenschaftlicher Kultur ist an eine emotionale Verbundenheit zu einer Gemeinschaft angelehnt. Dabei geht es um ein Identitätsgefühl, das auf Mitgliedschaft beruht. In der wissenschaftlichen Ausbildung erfolgt eine dahingehende Sozialisation in den meist disziplinär angelegten Studiengängen, die mit einem Zertifikat abgeschlossen werden, welches dem Träger einen lebenslangen disziplinären Titel verleiht. Im Sinne einer Metapher von Wissenschaft als politischer Landkarte entspricht dies

einer Staatsbürgerschaft. Das durch einen offiziellen Status verbriefte Zugehörigkeitsgefühl zu einem gegen andere abgrenzbaren Raum schafft somit eine wissenschaftliche Identität auf disziplinärer Ebene. Dies kann mit dem Phänomen des Patriotismus verglichen werden, der sich auf ein umfassendes Nationalgefühl bezieht, auch wenn der Alltag eines Staatsbürgers zu einem großen Teil von lokalen Gescheh- und Erfordernissen bestimmt wird. Diese lokalen Ereignisse entsprechen in der wissenschaftlichen Analogie u.a. den Abläufen des Forschungsalltages, für die der Wissenschaftler eine gewisse Handlungssicherheit benötigt.

An diesem Punkt setzt der Kulturbegriff Knorr-Cetinas und Böschens an. Diese Autoren haben mit der „Durchführungsrealität“ der Wissensproduktion eine Vorstellung von Kultur als handlungsleitender Erkenntnisstrategie. Entgegen individueller Zugehörigkeitsgefühle steht die theoretisch angeleitete, praktisch prozessierte Art und Weise der Erzeugung von interpretierbaren Daten, die dem Untersuchungsgegenstand vom Forscher abgerungen werden müssen, im Fokus ihrer Vorstellung von Wissenskultur (vgl. Bösch 2004: 135, 141). Bezieht man wissenschaftliche Besonderheiten allein auf die Art und Weise der Ausübung von Forschungstätigkeit, wird auf der einen Seite verständlich, warum Bösch Spezialgebiete als Träger dieser Kultur veranschlagt. Diese sind nach Chubin (1976) als Einheiten der Forschung frei von den multiplen Kontexten, in denen Disziplinen verortet werden können.

Auf der anderen Seite ist auch die ablehnende Haltung Knorr-Cetinas gegenüber einem Überstülpen des Begriffes „Spezialgebiet“ auf ihr Konzept der *epistemischen Kultur* nachvollziehbar. Wenn gerade die Stabilität des disziplinären Kontextes der Forschungstätigkeit eine flexible, adaptive Form ermöglicht, ist eine Verortung mittels dieser analytischen Begrifflichkeit möglicherweise zu starr. Es ist nicht gesichert, dass eine bestimmte Durchführungsrealität ein Wissensgebiet, welches als Spezialgebiet kategorisiert wird, exakt ausfüllt und dessen Grenzen weder über- noch unterschreitet. Unterschiedliche Spezialgebiete sind laut Bösch (2004: 137) nach deren theoretischen Programmen zu differenzieren. Mullins et al. (1977: 552) und Becher (1989: 152) heben die Beschäftigung mit gleichen oder verwandten Themen bzw. die Gleichheit der Forschungsinteressen als Charakteristikum von Spezialgebieten hervor. Dies sind unscharfe Merkmale, da thematische Verwandtschaft oder geteilte Interessen immer graduell und nicht

eindeutig entscheidbar sind. Auch bedeutet ein gemeinsames theoretisches Programm nicht zwangsläufig die Verwendung gleicher Praktiken bei der Erkenntnisproduktion, da explorative Forschungstätigkeit diesbezüglich hohe Freiheitsgrade aufweisen muss, um ihre Innovationsfähigkeit zu erhalten.

### **6.3 Zusammenspiel kognitiver Strukturen und sozialer Organisation**

Alle hier vorgestellten Ansätze gehen von wissenschaftsinterner Differenzierung aus, so dass sich Wissenschaft aus nach bestimmten Merkmalen abgrenzbaren Einheiten zusammensetzt. Dabei stellen die Ansätze mit ihren zugrunde liegenden theoretischen Annahmen und Methoden je eigene Möglichkeiten zur Verfügung, um Unterschiede zwischen diesen Einheiten zu beschreiben. Diese Unterschiede betreffen die kognitiven Besonderheiten des wissenschaftlichen Wissens und die soziale Organisation der Wissenschaftlergruppen, die an der Produktion dieser Erkenntnisse beteiligt sind. Diese Doppelseitigkeit der Erkenntnisproduktion (sozial und kognitiv) kann auch als Beziehung zwischen Produzent und Produkt gedacht werden und gilt in der wissenschaftssoziologischen Literatur gemeinhin als akzeptierte Beschreibung wissenschaftlicher Erkenntnisproduktion. Tabelle 2 ordnet die jeweilige Benennung der sozialen Einheiten und die Eingrenzung der kognitiven Dimension von Erkenntnisproduktion den im bisherigen Verlauf der Arbeit als einschlägig identifizierten Autoren zu.

Die rechte Spalte der Tabelle, in der die kognitive Dimension wissenschaftlicher Einheiten dargestellt ist, beinhaltet je nach Theorieperspektive Angaben, nach denen die Eingrenzung der einzelnen wissenschaftlichen Einheiten vorgenommen wird. In Abhängigkeit von dieser Eingrenzung kann auf die zugehörige soziale Einheit geschlossen werden, da diese durch die Gemeinschaft von Wissenschaftlern gestellt wird, die in den nach kognitiven Gesichtspunkten eingegrenzten Wissensgebieten arbeiten. Somit erfolgt die Bestimmung der hier benannten sozialen Einheiten auf der Basis der in den Ansätzen jeweils als kognitive Einheiten definierten Dimensionen wissenschaftlicher Erkenntnisproduktion.

Autor	Soziale Einheit	Kognitive Einheit
Stichweh (1979; 1984; 1993)	Disziplinäre Gemeinschaften	an Universitäten institutionalisierte Disziplinen als kognitive Schematisierung der Wirklichkeit
Gläser (2004)	Wissenschaftliche Produktionsgemeinschaften	gemeinsamer, kollektiv erweiterter Wissensbestand mit ausreichend hoher Organisationskraft
Knorr-Cetina (2002 [1999])	Epistemische Kulturen	Durchführungsrealitäten naturwissenschaftlicher Forschung
Becher (1989)	academic tribes	aus Spezialgebieten zusammengesetzte Disziplinen
Bösch (2004)	Wissenskulturen	Spezialgebiete nach Chubin (1979)
Schäfer (2007)	Wissenskulturen	konkrete Arbeitsbereiche in Teildisziplinen; Spezialgebiete nach Bösch (2004)
Small/Griffith (1974)	specialty communities	über gemeinsame Verwendung von Literatur identifizierbare Wissensbestände

**Tabelle 2: Übersicht sozialer und kognitiver Dimensionen wissenschaftlicher Einheiten (eigene Darstellung)**

Die Merkmale, nach denen die kognitiven Einheiten bestimmt werden, stellen demzufolge die typisierenden Gemeinsamkeiten wissenschaftlicher Einheiten dar, die von den vorgestellten Ansätzen jeweils herausgestellt werden. Die Angaben zur kognitiven und daraus folgenden sozialen Grenzziehung liefern allerdings erst einen Ausgangspunkt für eine Beschäftigung mit wissenschaftlichen Einheiten, da sie zwar zur Identifikation des interessierenden Phänomenbereichs herangezogen werden können, jedoch noch keinen Aufschluss über Variationen und Besonderheiten sowie deren Ursprünge geben.

Im Fall der Kartierung der intellektuellen Beziehungen zwischen mehreren *specialties* durch Kozitationsanalyse werden Ungleichheiten der kognitiven Einheiten über die intellektuelle Nähe oder Distanz zwischen den eingegrenzten Wissensbeständen repräsentiert. Intellektuelle Nähe oder Distanz wird dabei über ge-

meinsame Verwendungsmuster von Literatur in wissenschaftlichen Publikationen konzipiert und als räumliche Entfernung zwischen den zitierten Dokumenten dargestellt (vgl. Small/Griffith 1974). Allerdings kann die Interpretation von Dokumenten als Repräsentationen eines Wissensbestandes kritisch hinterfragt werden (siehe Chubin 1976 und Edge 1979) und durch die Mapping-Methode kann keine Aussage darüber getroffen werden, worin sich die Wissensbestände qualitativ im Einzelnen voneinander unterscheiden oder wie dies mit der sozialen Organisation der jeweiligen Fachgemeinschaft zusammenhängt.

Bibliometrische Einzelfallstudien zu Spezialgebieten im Längsschnitt geben dahingegen tiefere Einblicke in die zu Grunde liegenden Strukturen einzelner wissenschaftlicher Einheiten. Small äußert sich über die Möglichkeiten zur Aufdeckung intellektueller und sozialer Strukturen mittels Kozitationsanalyse in seiner Einzelfallstudie zur Kollagenforschung folgendermaßen:

“[T]he scaled configuration of highly cited and co-cited papers in a cluster is a concrete representation of the cognitive structure, 'subject space,' or current 'paradigm' of the specialty, and that the authors of the highly cited papers constitute the elite, or 'leading' scientists of the specialty. The authors of citing papers then comprise a subgroup of the current practitioners in the specialty.” (Small 1977: 142)

Durch Verwendungsmuster von Dokumenten, die bestimmten wissenschaftlichen Paradigmen im Kuhnschen Sinne zugeordnet werden können, bietet sich die Möglichkeit den ideengeschichtlichen Lebenslauf eines Spezialgebietes nachzuvollziehen. Aktuelle Publikationen geben Hinweise auf den derzeitigen Kreis der Aktiven eines Spezialgebiets. Zudem können reputationsbasierte Hierarchiestrukturen unter den Wissenschaftlern aufgedeckt werden, indem Zitationsklassiker identifiziert werden. Letztere stellen nach Price das archive eines Spezialgebietes dar. Referieren Publikationen dahingegen auf neue Artikel und Erkenntnisse spricht der Autor von research front citation. Die Anteilsmäßigkeit dieser beiden Zitationsarten kann mit dem sogenannten Price Index auch als Maßzahl erfasst und zum Vergleich von Zitationstraditionen eingesetzt werden (Price 1970: 12ff).

Außerdem entspricht die Aufdeckung hochzitatierter Elitewissenschaftler Cranes (1972) Annahmen über die Existenz von invisible colleges. Sie zeigt, dass verschiedene Wachstumsmuster von Spezialgebieten sowie die dortige Akzeptanz und Verbreitung von Innovationen durch bestimmte Kommunikationsmuster unter

den Wissenschaftlern beeinflusst werden. Dabei spielt die wissenschaftliche Elite eines Feldes eine orientierende Rolle für die übrigen, meist weniger produktiven Wissenschaftler, die im gleichen Wissensgebiet ansässig sind.

„[F]indings from various studies indicate clearly the presence of an invisible college or network of productive scientists linking separate groups of collaborators within a research area. There is some tentative evidence that the absence of an effective invisible college linking groups of collaborators can inhibit the development of a field.“ (Crane 1972: 54)

Die Masse der Normalwissenschaftler ist demnach indirekt über wenige Kernfiguren des Feldes verlinkt, die die Ansteckung mit Ideen oder die Durchsetzung von Moden einleiten. Wissenschaftler, die nicht an diesen Netzwerken partizipieren, laufen aufgrund fehlender Informationskanäle Gefahr die aktuellsten Standards und Innovationen mit ihren Publikationen zu verfehlen. Dies verhindert eine erfolgreiche Integration ihrer Beiträge in den aktuellen Wissensbestand (Crane 1972: 60). Damit betont Crane auch die Wichtigkeit des informellen Austausches bei der Ideendiffusion, auf den die Analyse formaler Zitation immer nur Hinweise geben kann (vgl. Crane 1972: 41). Insgesamt stellt der Ansatz die Bedeutung sozialer Dynamiken in Fachgemeinschaften für die kognitive Entwicklung heraus, indem Kommunikations- und Zitationsverhalten in Spezialgebieten, wie z.B. die wechselseitige Orientierung unter den Wissenschaftlern, untersucht werden (Crane 1972: 90).

Gläser warnt allerdings vor einer Überbewertung der orientierenden Funktion von Eliten.

„Die Eliten beeinflussen also die Richtung der kollektiven Wissensproduktion (...). Sie verfügen damit über eine erhebliche Macht im Wissenschaftssystem. Diese Macht wird aber durch den spontanen, dezentralisierten Charakter der kollektiven Produktivität begrenzt. (...) Selbst wenn jedoch die Elite einer Fachgemeinschaft einen konzertierten Einfluss auf die Wissensproduktion der Gemeinschaft ausübt, kann sie keine homogene Ausrichtung der gesamten Gemeinschaft erreichen.“ (Gläser 2006b 170f)

Stattdessen hebt er die Wichtigkeit dezentraler Aufgabenfindung für die Innovationsfähigkeit von Wissenschaft hervor. Die Entscheidungsgrundlage für die Aufgabenwahl bei der Wissensproduktion basiert ihm zufolge auf der bereits erwähnten "Organisationskraft" eines Wissensbestandes (siehe Kapitel 3.4). Diese gehört zu den jeweiligen „epistemischen Handlungsbedingungen“, mit denen sich Wis-

senschaftler in ihrem Feld konfrontiert sehen. Diese Handlungsbedingungen stellen vom Untersuchungsgegenstand abhängige Strukturen der einzelnen Wissensbestände dar, in deren jeweiligem Rahmen nur bestimmte Varianten der sozialen Organisation bei der Herstellung von Wissen realisiert werden können (vgl. Gläser 2006b: 174ff). „Es hängt vom Inhalt und von der Struktur des Wissensbestandes einer Gemeinschaft ab, wie und in welchem Ausmaß er die Mitglieder der Gemeinschaft aufeinander bezieht.“ (Gläser 2006b: 247) Somit begründet Gläser generelle Unterschiede in den Produktionsweisen der Fachgemeinschaften mit kognitiven Besonderheiten von Untersuchungsgegenständen.

Price (1970) zeigt, wie durch den Vergleich von Zitationsdaten aus verschiedenen Feldern auf die dortigen Produktionsweisen und kognitiven Besonderheiten des erarbeiteten Wissens geschlossen werden kann. Dabei identifiziert er die *hard sciences*, die *soft sciences* und *technology* als Hauptkategorien wissenschaftlichen Wissens (vgl. dazu auch Cozzens 1985). *Hard sciences* werden im naturwissenschaftlichen Bereich verortet und zeichnen sich durch eine wechselseitig aufeinander bezogene, kumulative Produktion von Wissen aus. "[I]f you want to make the field firm and tight and hard and crystalline you have to play with your peers and keep on the ball by citing their recent work." (Price 1970: 22) In den *hard sciences* überwiegt somit der Anteil der *research front citation* vor der *Klassikerzitation*, die sich auf das *archive* bezieht. In den *multiparadigmatischen soft sciences* mit relativ geringer *task certainty* verhält es sich idealtypischer Weise genau anders herum. In iterativen Verfahren werden individuelle Werke produziert, anstatt den Output durch arbeitsteilige Produktion zu steigern (vgl. Price 1970: 6). In den weichen Wissenschaften hat man es außerdem mit längeren Halbwertszeiten der Publikationen zu tun, d.h. dass Publikationen der *research front* nicht so schnell veralten, wie in kumulativen Wissenschaften. Für den Bereich der *Technologiewissenschaften* stellt Price eine allgemein niedrige Zitationshäufigkeit in den Publikationen fest. Dies kann durch das Bestreben anwendungsorientierter Forschung erklärt werden, Eigentumsrechte für mögliche Vermarktungen und Patente zu schützen (vgl. auch Crane 1972: 96f).

"In short, hard science, soft science, technology, and nonscience may be all different social systems, and each system must have its own special machinery for handling the processes of publication and communication". (Price 1970: 22)

Price Rede über Sozialsysteme, in denen jeweils bestimmte Arten wissenschaftlichen Wissens produziert werden, verweist auf spätere systemtheoretische Überlegungen Stichwehs (1979). Dieser sieht die Beschäftigung mit verschiedenen Umweltausschnitten als Ursache für kognitive Ungleichheiten zwischen den Disziplinen. Die unterschiedlichen Strukturen der disziplinären Wissensbestände drücken sich formal jeweils in unterschiedlichen Graden von "Formalisierung und Mathematisierung, Präzision und Abstraktheit der Begriffsverwendung, Geschlossenheit und Selbstgenügsamkeit disziplinärer Begriffstrategien" (Stichweh 1979: 86) aus. Stichweh verbindet diese Eigenschaften von Wissensbeständen mit der von Price (1970) und Becher (1989) verwendeten Unterscheidung von hard und soft sciences und stimmt mit deren weiteren Beobachtungen überein, dass diesbezügliche Besonderheiten mit bestimmten Formen des Kommunikationsverhaltens von Wissenschaftlern einhergehen. Allerdings differenziert Stichweh die Ebene der heterogenen disziplinären Kommunikationssysteme ausdrücklich von der Ebene der Sozialsysteme von Disziplinen, welche er als homogen beschreibt. Die Differenzierungstheoretische Sichtweise bezieht sich bei der Beschreibung eines Sozialsystems auf die Funktionen, die vom System erfüllt werden. Wie beschrieben gleichen sich diese Funktionen in den Disziplinen (Lehre, Forschung, Verwaltung), was allerdings nicht ausschließt, dass sie letztlich auf unterschiedlichen Wegen und mit unterschiedlichen Mitteln (u.a. der Kommunikation oder der wissenschaftlichen Arbeitsweise) erfüllt werden.

Betrachtet man die von Stichweh benannten Ausdrucksweisen unterschiedlicher kognitiver Strukturen disziplinärer Wissensbestände, wie Abstraktionsniveau oder Begriffsabgeschlossenheit, in Verbindung mit den Praktiken, mit denen Wissenschaftler diese Bestände jeweils erweitern, nähert man sich dem wissenskulturellen Ansatz Knorr-Cetinas (2002 [1999]). Die Unterschiedlichkeit der *epistemischen Kulturen* wird von Knorr-Cetina auf ihre Abgeschlossenheit als selbstreferentielle Systeme zurückgeführt, "deren Teilnehmer sich mehr aneinander und an früheren Systemzuständen als an der Umwelt orientieren." (Knorr-Cetina 2002 [1999]: 12) Durch die systemtheoretische Formulierung ist davon auszugehen, dass charakteristische Unterschiede zwischen den Wissenskulturen in Zusammenhang mit den jeweiligen Bedingungen stehen, unter denen die Funktion des Systems erfüllt werden, wobei diese Funktion laut Knorr-Cetina in der Bereitstellung



von Expertenwissen über bestimmte Wissenskontexte für die Wissensgesellschaft liegt (vgl. Knorr-Cetina 2002 [1999]: 11, 18f). *Epistemische Kulturen* zeichnen sich ihr zufolge durch unterschiedliche handlungsleitende Erkenntnisstrategien aus, die auf den Strukturen von Wissensmaschinerien basieren. Somit spiegeln sich unterschiedliche Herangehensweisen an die Funktionserfüllung in den wissenschaftlichen Sozialsystemen in den Durchführungsrealitäten des Forschungsalltages wider.

Die laut Stichweh vom bearbeiteten Umweltausschnitt abhängige kognitive Ungleichheit der wissenschaftlichen Einheiten (Stichweh 1979: 86) kann auf der einen Seite zur Begründung unterschiedlicher wissenschaftlicher Praxiskultur im Rahmen der Funktionserfüllung herangezogen werden. Auf der anderen Seite stimmen Stichwehs Überlegungen auch mit dem die Forschungspraxis transzendierendem Kulturverständnis Bechers (1989) überein. Neben Unterschieden im Kommunikationsverhalten und der wissenschaftlichen Arbeitsweise führt Stichweh auch die Entstehung disziplinärer Weltbilder und wissenschaftlicher Identität auf die unterschiedlichen kognitiven Strukturen von Wissensbeständen zurück, indem er sie als Generalisierungen von Wissensstrukturen beschreibt, "die einerseits die normalerweise geltenden Grenzen für disziplinäre Erkenntnisansprüche überschreiten, dies andererseits aber in Termini der Zentralbegriffe einer Disziplin tun." (Stichweh 1993: 249) Becher sieht ein soziales Merkmal bei der Beschreibung wissenschaftlicher Einheiten in dem Grad der Verbundenheit der Wissenschaftler über solche gemeinsamen Weltanschauungen. Die Verortung einer Disziplin in dieser Kategorie sowie auf den weiteren von ihm vorgeschlagenen Kontinua bezüglich des *people-to-problem ratio*, dem Anwendungsbezug des produzierten Wissen und der Unterscheidung zwischen harter und weicher Wissenschaft ergibt eine disziplinspezifische Kombination von Ausprägungen. Diese Charakteristik steht im Zusammenhang mit dem jeweiligen Herstellungsprozess von disziplinärem Wissen, was wiederum als Hinweis auf die von Knorr-Cetina (2002 [1999]) beschriebenen Durchführungsrealitäten aufgrund tieferliegender Wissensstrukturen gewertet werden kann. Becher nennt hier Unterschiede in den Validierungsprozessen, im intellektuellen Stil, in der Fachsprachlichkeit, in den Zitationstraditionen, in den Auswirkungen von Innovationen, Kontroversen und Wettbewerb, in den Kooperationsmustern, in der Nachwuchsrekrutierung, in den

Karrierwegen, in der Produktivität und Engagiertheit der Wissenschaftler, im Hierarchiegefüge und der Reputationsvergabe sowie im Umweltkontakt der akademischen Kultur (vgl. Becher 1989: 159). Becher bemerkt somit unterschiedliche Organisations-, Arbeits- und Denkweisen in den Wissensgebieten, wobei allerdings unklar bleibt, ob diese eine Folge oder den Ursprung der Merkmale von Disziplinen darstellen, die eine Verortung auf den sozialen und kognitiven Kontinua seines Ansatzes ermöglichen.

Eine tiefere Erklärung diesbezüglicher Wirkungszusammenhänge liefert Whitley (1984), der den Zusammenhang von intellektuellen und sozialen Strukturen bei der Charakterisierung verschiedener Felder der wissenschaftlichen Erkenntnisproduktion aus organisationssoziologischer Sicht beschreibt. Dabei bewegt er sich ebenfalls auf der Analyseebene von Disziplinen<sup>25</sup> und konzipiert diese als auf Reputation basierende, professionelle Organisationen, in denen Ressourcenvergaben an Mitarbeiter der Organisation an den Erwerb von Anerkennung für deren wissenschaftliche Leistungen geknüpft sind (siehe dazu auch Latour/Woolgar 1979). Somit wirkt der Wettbewerb um Reputation als Motivation für die Wissenschaftler, die Ziele der Organisation zu verfolgen (Whitley 1984: 85).

„The comparative analysis of scientific fields as reputational systems of organizing and controlling research requires some means of summarizing their most significant differences which are connected to different sorts of intellectual structures and to different sorts of environmental circumstances.“  
(Whitley 1984: 83)

Die spezifische Arbeitsorganisation eines wissenschaftlichen Feldes unterliegt zu einem großen Teil den Bedingungen des dortigen Reputationserwerbs. Dieser Faktor wirkt sich auf die intellektuelle Struktur und Entwicklung der Wissensinhalte sowie auf die Herstellungsprozesse und Organisation von Forschungsnetzwerken und Institutionen aus. Für den Wissenschaftler ist von großer Bedeutung, welchen Publika er sich mit seinen Arbeiten empfehlen muss, um an Ressourcen

---

<sup>25</sup>Im Gegensatz zu Stichweh (1993) werden Disziplinen von Whitley nicht vorrangig durch das institutionelle Gefüge der Universität konstituiert, sondern durch aktuell relevante Reputationsvergabenetzwerke der wissenschaftlichen Forschungsorganisation, „which cross traditional disciplinary boundaries“ (Whitley 1984: 82).

zu gelangen. Ist die Ressourcenzuweisung an den Reputationserwerb im eigenen Feld gekoppelt, besteht eine hohe Abhängigkeit der dortigen Wissenschaftler untereinander, die nochmals in funktionale und strategische Abhängigkeit unterschieden wird.

Hohe funktionale Abhängigkeit bedeutet, dass Wissenschaftler mit ihren Arbeiten kumulativ aufeinander aufbauen und an die neuesten Publikationen der research front anschließen. Daher kann Reputation erworben werden, wenn die eigene Arbeit eine hohe Nützlichkeit und Verwertbarkeit im Feld aufweist. Die Integrierbarkeit einer Publikation wird z.B. durch hohe Standardisierung von Methoden und Theoriesingularismus begünstigt.

Strategische Abhängigkeit beschreibt dahingegen, in welchem Maße die Kollegen im Feld von der Richtigkeit des gewählten Ansatzes und der Qualität der Arbeit überzeugt werden müssen, um Reputation zu erlangen und somit Ressourcen zu akquirieren. In Forschungszweigen mit hoher strategischer Abhängigkeit zwischen den Wissenschaftlern ist die individuelle Aufgabenwahl daher stark von politischen Erwägungen mitbestimmt, die die Ausrichtung der Agenda eines Forschungszweiges betreffen (Whitley 1984: 88ff). Die beiden Abhängigkeitsformen bedingen sich zu einem gewissen Maße gegenseitig, da ein überzeugender Ansatz mit hoher Wahrscheinlichkeit auch über eine gewisse Nützlichkeit für weitere Arbeiten anderer Wissenschaftler verfügt. "Nevertheless, within such limits some variation in the degree of functional and of strategic dependence does occur between the sciences which is related to variations in patterns of organization." (Whitley 1984: 89) Im Gegensatz dazu sind Wissenschaftler aus Gebieten, in denen auch durch öffentliches Interesse Anerkennung erworben werden kann, geringeren Beschränkungen in Bezug auf intellektuelle Konformität und strategisch ausgerichteter Forschungsagenda unterworfen. Als Beispiele für geringe Abhängigkeiten zwischen Wissenschaftlern dienen die multiparadigmatischen Disziplinen der Geistes- und teilweise der Sozialwissenschaften, in denen mit iterativen Verfahren gearbeitet wird. Somit stimmt auch diese Beschreibung von Unterschieden wissenschaftlicher Einheiten auf einer generellen Ebene mit dem verbreiteten Konzept der hard und soft sciences überein. Außerdem schließt Whitleys Ansatz, welcher Unterschiede in der Arbeitsorganisation wissenschaftlicher Einheiten aus dem Vorhandensein multipler Publika erklärt, an den Grundgedanken

von Bösch (2004) und Schäfer (2007) an, die charakteristische Besonderheiten zwischen Wissensgebieten an ihrer Innenorientierung bzw. ihrer Anschlussfähigkeit an wissenschaftsexterne Kontexte festmachen.

Die in diesem Kapitel erfolgte Zusammenstellung von Aussagen zum Zusammenspiel sozialer und kognitiver Faktoren bei der Charakterisierung wissenschaftlicher Einheiten hat gezeigt, dass die hier erörterten Ansätze durchaus integrierbar sind und einander nicht widersprechen. Dabei muss allerdings berücksichtigt werden, dass sie sich dem Phänomen wissenschaftsinterner Differenzierung mittels verschiedener theoretischer Perspektiven nähern, die jeweils unterschiedliche Analyseebenen und Foki begünstigen. Tabelle 3 (siehe Anhang) gibt einen diesbezüglichen Überblick über die in den vorangegangenen Kapiteln vorgestellten Ansätze.

Mittels dieses theoretischen Rüstzeuges wird im Folgenden eine eigene Formulierung zur Erklärung der unterschiedlichen Gestalten wissenschaftlicher Einheiten vorgenommen. Diese stützt sich maßgeblich auf Aussagen der verschiedenen Ansätze zum Zusammenspiel kognitiver und sozialer Faktoren bei der Herstellung wissenschaftlichen Wissens.

## **6.4 Eigene These**

Eine integrative These, die die vielfältigen Gesichtspunkte des Phänomenbereichs wissenschaftsinterner Differenzierung berücksichtigt, erfordert strikte gedankliche Trennlinien, um die verschiedenen Analyseebenen der betrachteten Ansätze zueinander in Beziehung zu setzen. Eine grundlegende Vergegenwärtigung betrifft dabei die Unterscheidung zwischen der wissenschaftlichen Umwelt, aufgrund deren Beobachtung jeweils bestimmte Problemstellungen zur Bearbeitung durch die Einheiten der wissenschaftsinternen Differenzierung identifiziert werden und dem wissenschaftlichen Wissen, welches von den Fachgemeinschaften nach deren jeweiligen Methoden und Standards hergestellt und getragen wird.

Verschiedene, von der Wissenschaft beobachtbare Umweltausschnitte stellen die erste gedankliche Ebene der integrativen These dar, von der aus ein tiefgehendes Verständnis des Zusammenspiels sozialer und kognitiver Faktoren bei der Herstellung wissenschaftlichen Wissens entwickelt werden kann. Dabei spielt die Vorstellung der Hereinnahme dieser Umweltausschnitte als Basisunterscheidung

wissenschaftsinterner Differenzierung eine Rolle, die der systemtheoretischen Perspektive entstammt:

"Sinnvoll formulierbar werden *systeminterne Problemvorgaben* erst durch den Bezug auf *systemexterne Gegenstandsbereiche*, die zugleich Ausschnitte der (sozialen, physischen, personalen) Umwelt der Wissenschaft sind. Zwar unterliegt die Definition und die Abgrenzung der Umweltausschnitte (...) systeminternen Rekonstruktionen; dennoch gilt, daß Disziplinen sich spezialisieren auf den Umgang mit Ausschnitten der natürlichen und sozialen Umwelt der Wissenschaft. Die Differenzierung der Umwelten des Wissenschaftssystems wird nach innen genommen und dort zur Basis der primären internen Differenzierung der Wissenschaft." (Stichweh 1979: 85f, Hervorhebungen im Original)

Stichweh unterstreicht damit, dass die disziplinäre Differenzierung eine kognitive Schematisierung der Wirklichkeit, d.h. der Umwelt von Wissenschaft, widerspiegelt. Allerdings ist mit der Hereinnahme von Umweltausschnitten als Basis wissenschaftsinterner Differenzierung nicht gemeint, dass natürliche Gegenstände mit vom Beobachterstandpunkt unabhängig existierenden Eigenschaften die unvermittelte Grundlage wissenschaftlicher Arbeit seien. Vielmehr handelt sich bei der wissenschaftlichen Wahrnehmung der Umweltausschnitte immer um Beobachtungen einer Umwelt, die ihrerseits auf einem sozial konstruierten, gesellschaftlich geteilten Alltagsverständnis von Dingen beruht. Die von der Wissenschaft angestellten Umweltbeobachtungen können dann mittels der erwähnten systeminternen Rekonstruktionen als wissenschaftliche Problemstellungen reformuliert werden. Die gesellschaftsweit anerkannte Sinnvergabe, die eine gedankliche Vergegenwärtigung und arbiträre Kommunikation über substanziell nicht Anwesendes erlaubt, kann dabei nicht überwunden werden, sondern bestimmt den Rahmen an Möglichkeiten für die Entwicklung denkbarer wissenschaftlicher Problemstellungen mit.

An dieser Stelle wird die nächste gedankliche Ebene der Argumentation erschlossen. Heckhausen (1987: 132) bezeichnet das "theoretische Integrationsniveau", auf dem Gegenstandsbereiche für eine gedankliche Beschäftigung handhabbar gemacht werden, als definierendes Merkmal von Disziplinen. Dieses gedanklich-theoretische Niveau stellt gleichzeitig das disziplinspezifische Interesse bei der Annäherung an einen Gegenstand dar und kann somit als Ergebnis der Reformulierung eines beobachtbaren Umweltausschnitts in eine wissenschaftliche Problemstellung angesehen werden. Daraus folgt allerdings, dass der Begriff der

Disziplin nicht mehr ohne weiteres mit den an Fakultäten institutionalisierten Fächern gleichgesetzt werden kann. Als Beispiel dafür dient die Biologie, die sich als Fach mit dem Lebendigem beschäftigt, sich dabei allerdings hauptsächlich in molekulare und nicht-molekulare disziplinäre Theorieniveaus untergliedern lässt (vgl. Heckhausen 1987: 133).

Zwar erkennt auch Stichweh, dass "die kognitiven Bezugsrahmen, mit deren Hilfe Wissenschaftler Forschungsprobleme identifizieren nicht mehr unbedingt auf der Ebene von Disziplinen angesiedelt sind." (Stichweh 1979: 84) Allerdings wird die Überschreitung institutionalisierter Disziplinengrenzen durch die Forschungspraxis in Spezialgebieten vornehmlich als temporäre Konfiguration im System aufgefasst, die sich im Zeitverlauf wieder normalisiert (Stichweh 1979: 94f). Die Betonung der differenzierungstheoretischen Betrachtungsweise liegt in diesem Fall mehr auf den stabilen Rahmenbedingungen disziplinärer Institutionalisierung, die die Erfüllung der Funktion des Systems ermöglichen. Die Grenzen der an Universitäten institutionalisierten Fächer sind zwar aus verschiedenen Gründen an die disziplinären Niveaus der kognitiven Vergegenwärtigung von Gegenständen angelehnt (siehe Stichweh 1993), eine genaue Übereinstimmung der geschichtlich gewachsenen institutionellen Fakultätsgrenzen mit der Differenzierung kognitiver Niveaus in der Forschungstätigkeit ist jedoch nicht zwingend. Das von Heckhausen eingeführte theoretische Integrationsniveau wird daher trotz der daraus folgenden Trennung von Fach und Disziplin zur Weiterentwicklung der integrativen These aufgegriffen, da das vorrangige Interesse dieser Arbeit nicht auf den Umständen der Funktionserfüllung des Systems liegt, sondern unterschiedliche Herstellungsprozesse von Wissen als Folge des Zusammenspiels verschiedener sozialer und kognitiver Faktoren in den wissenschaftlichen Einheiten erklärt werden.

Um die Vielfältigkeit der Einheiten wissenschaftlicher Forschung zu begründen, ist die Ebene eines theoretischen Integrationsniveaus als Grundlage disziplinärer Differenzierung ein wichtiger Anhaltspunkt um Bedingungen wissenschaftlicher Erkenntnisproduktion zu erfassen. Folgendes lässt sich bis hierher festhalten: Die auf gesellschaftlich geteilten Sinnkonstruktionen basierenden Umweltausschnitte, die von der Wissenschaft beobachtet werden, lassen verschiedene Formen der gedanklichen Vergegenwärtigung zu, von denen die jeweils gewählten theoreti-

schen Integrationsniveaus die Grundlage kognitiv-disziplinärer Differenzierung von wissenschaftlicher Erkenntnisproduktion darstellen.

Die bestimmte kognitive Annäherungsweise einer Disziplin bestimmt eine weitere Analyseebene, die von Gläser (2006b: 174f) als das Vorhandensein spezifischer epistemischer Handlungsbedingungen bezeichnet wird. Diese Handlungsbedingungen stellen die letzte Ebene der hier vorgeschlagenen analytischen Differenzierung dar, die sich aus den kognitiven Möglichkeiten der Vergegenwärtigung von Gegenständen ableitet und auf der soziale Faktoren, die die Gestaltung der Forschungstätigkeit durch die *scientific community* betreffen, noch keinen unmittelbaren Einfluss haben. Die epistemischen Handlungsbedingungen geben ein Bündel an Möglichkeiten vor, die sich für eine Wissenschaftlergemeinschaften, um einem Untersuchungsgegenstand auf einem bestimmten disziplinären Integrationsniveau Wissen zu entlocken. Sie bestimmen damit, ob eine Disziplin letztlich zu den hard oder soft sciences gerechnet werden kann. Jedes theoretische Integrationsniveau, sei es der molekulare Aufbau von Lebewesen oder der epochale Ablauf menschlicher Geschichte, weist gewisse Handlungsspielräume auf, in denen der Gewinn sinnvoller Erkenntnisse möglich ist. Diese epistemischen Handlungsbedingungen stellen somit die Auswahl an konkreten Möglichkeiten für eine Erfolg versprechende, wissenschaftliche Annäherung an den jeweiligen Gegenstand dar. Somit werden kumulative oder iterative Verfahrensweisen sowie das Erreichen eines bestimmten Grades an Formalisierung und Fachsprache sinnvoll. Die gegebenen Möglichkeiten für die wissenschaftliche Beschäftigung mit einem Gegenstand auf einem bestimmten theoretischen Integrationsniveau prädisponieren außerdem wie naheliegend oder vorgezeichnet der jeweils nächste Schritt bei den Aufgabenwahlen ist (vgl. Gläser 2006b zur Organisationskraft eines Wissensbestandes) und inwieweit kumulativ aufeinander aufgebaut werden muss, um Erkenntnisse zu erlangen (vgl. Whitley 1984 zur funktionalen Abhängigkeit).

Wenn es darum geht innerhalb kognitiv-theoretischer Rahmenbedingungen, die ein Bündel an Möglichkeiten sinnvollen wissenschaftlichen Handelns vorgeben, konkrete Forschungspraxis anzuleiten und zu realisieren, treten erstmals soziale Einflüsse auf den Plan. Wie bibliometrische Ansätze gezeigt haben (siehe Small/Griffith 1974), geschieht die Forschungstätigkeit in mehr oder weniger

eingrenzbar Gemeinschaften von Wissenschaftlern, die ein gleiches oder ähnliches Wissensgebiet bearbeiten und zu diesem Zweck kommunikativ untereinander verbunden sind. Die kommunikative Vernetzung ergibt sich dabei über persönliche, teilweise informelle Kontakte (vgl. Crane 1972 zu invisible colleges) und die Nutzung vorangegangener publizierter Werke. Letzteres kann zum Teil über den formalen Apparat von Literaturverweisen in wissenschaftlichen Arbeiten sichtbar gemacht werden, welcher die Grundlage bibliometrischer Analysen bildet.

Auf der Ebene dieser *scientific communities*, die sich als gemeinschaftliche Zusammenschlüsse von forschenden Individuen beschreiben lassen, kommt es zu einer Einigung auf die präferierte Form wissenschaftlicher Forschungstätigkeit aus den diesbezüglichen, durch die epistemischen Handlungsbedingungen vorgegebenen Möglichkeiten. Diese Einigung beinhaltet die kollektive Aushandlung von Kriterien, die die Angemessenheit von Theorien, Methoden und Darstellungsweisen bestimmen (vgl. Kuhn 1988 [1962] zu wissenschaftlichen Paradigmata). Kollektive Schemata oder Paradigmata stellen somit die als gut befundene Auswahl aus den Möglichkeiten dar, die die epistemischen Handlungsbedingungen für die wissenschaftliche Beschäftigung mit einem Gegenstand zulassen. Auf der Ebene ihrer Manifestierung spielen daher sowohl die sozialen Einflüsse der Wissenschaftlergruppe im betreffenden Spezialgebiet als auch der disziplinspezifische Rahmen an kognitiv-theoretischen Möglichkeiten eine Rolle.

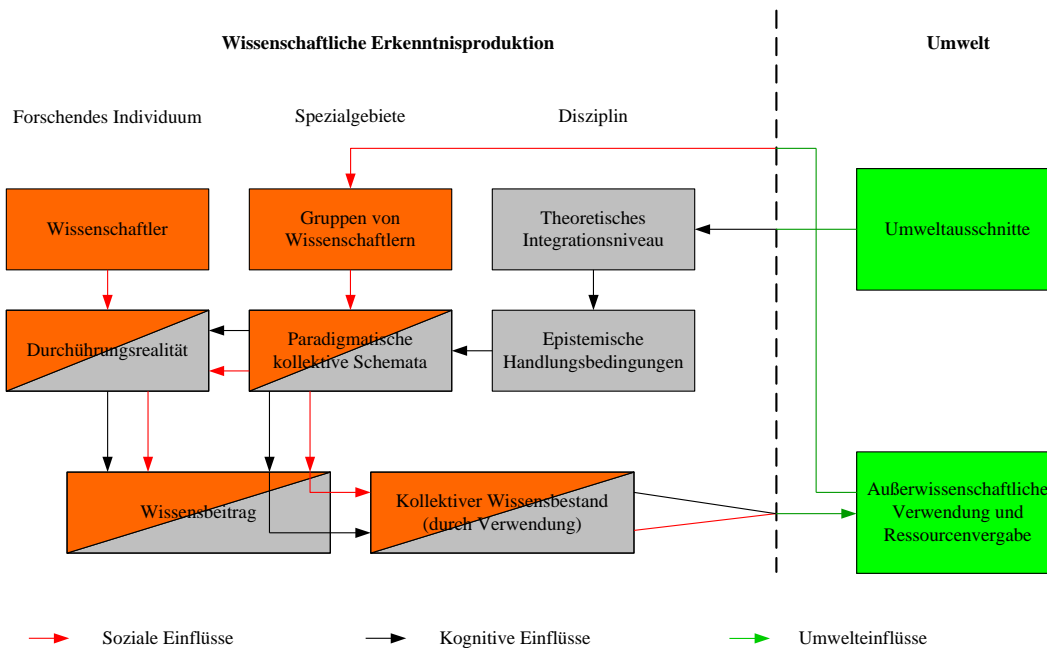
Auf den Aushandlungsprozess einer kollektiven Perspektive auf gute wissenschaftliche Vorgehensweisen folgt dann die Realisierung konkreter Forschungspraxis auf der Ebene des einzelnen Wissenschaftlers oder eines wissenschaftlichen Projektes. Dabei werden konkrete Forschungsaufgaben gewählt und die spezifischen vorhandenen Möglichkeiten zur lokalen Bearbeitung genutzt, um Wissensbeiträge zu leisten (vgl. Gläser 2006b). Allerdings ist die lokale Forschungspraxis sozial beeinflusst, denn das individuelle Verhalten des Wissenschaftlers als Teil einer wissenschaftlichen Gemeinschaft wird von deren kollektiven Schemata angeleitet und geleistete Beiträge werden gemäß dieser Schemata von der Gemeinschaft beurteilt. Bei Übereinstimmung erhalten einzelne Wissensbeiträge die Chance auf Integration in den Wissensbestand der Gemeinschaft durch weitere Verwendung (vgl. Gläser 2006b zur Integration von Beiträgen durch Verwendung). Somit wirken die sozial ausgehandelten Paradigmata zweifach auf die



Struktur des Wissensbestandes einer Fachgemeinschaft ein. Zum einen leiten sie die Herstellung von Wissensbeiträgen an, da der einzelne Wissenschaftler unter deren Kenntnis und Anleitung forscht und zum anderen verlangt die Integration von Beiträgen ein gewisses Maß an Konformität. Die kollektiven Schemata weisen aufgrund dieser Einflussnahme und Kontrollfunktion eine strukturelle Übereinstimmung mit dem Wissensbestand auf. Knorr-Cetina (2002 [1999]) bezeichnet dieses Phänomen als das Vorhandensein handlungsanleitender Wissensmaschinen, die als tiefer liegende Strukturen wirksam werden.

Neben der *scientific community*, den kollektiven Schemata und der Durchführungsrealität von Forschung, in der einzelne Wissenschaftler oder Projekte Wissensbeiträge leisten, stellt der kollektive Wissensbestand die letzte Ebene im Herstellungsprozess von Wissen und gleichzeitig das fertige Produkt dar. Seine spezifischen Eigenschaften ergeben sich aus dem Zusammenspiel der vorgegebenen epistemischen Handlungsbedingungen mit der innerhalb dieses Rahmens sozial ausgehandelten Durchführung von Forschung und der davon abhängigen Integration von individuellen Beiträgen.

Die spezifischen Eigenschaften eines kollektiven Wissensbestandes entscheiden über die Beziehung der wissenschaftlichen Gemeinschaft zur außerwissenschaftlichen Umwelt, da das von der Gemeinschaft hergestellte Produkt verschiedene Grade und Formen von gesellschaftlich wahrgenommener Nützlichkeit und somit Anschlussfähigkeit aufweisen kann (vgl. Bösch 2004; Schäfer 2007). Die wahrgenommene Nützlichkeit hängt dabei zu einem großen Teil von den Darstellungsmöglichkeiten eines unmittelbaren Anwendungsbezuges von Wissen ab. Die darauf beruhenden außerwissenschaftlichen Beziehungen gestalten den Fluss von Ressourcen und daran gekoppelte außerwissenschaftliche Erwartungen an die Herstellung weiteren Wissens (vgl. Becher 1989: 135ff). Somit entsteht eine außerwissenschaftliche Einflussgröße auf die sozialen Konfigurationen der *scientific communities*, indem gesellschaftliche Vorgaben beispielsweise Machtgefüge und Meinungsführerschaften bei der Aushandlung der kollektiven Orientierungsschemata verändern, was wiederum auf die konkrete Produktion von Beiträgen und den kollektiven Wissensbestand einwirkt. Somit ergibt sich das in Abbildung 3 dargestellte Beziehungsgefüge mit mehreren Ebenen auf denen soziale, kognitive und außerwissenschaftliche Einflüsse wirksam werden.



**Abbildung 3: Soziale, kognitive und Umwelteinflüsse bei der wissenschaftlichen Erkenntnisproduktion (eigene Darstellung)**

Keiner der in dieser Arbeit diskutierten Ansätze widerspricht dem, dass sowohl kognitive als auch soziale Faktoren bei der wissenschaftlichen Erkenntnisproduktion eine ähnlich wichtige Rolle spielen. Allerdings variieren die Ansätze darin, welches analytische Gewicht sie den in diesem Abschnitt identifizierten Ebenen der einzelnen Wissenschaftler bzw. Projekte, der *scientific communities* und der Disziplin jeweils zugestehen, wenn sie wissenschaftsinterne Differenzierung anhand von Einheiten beschreiben. Der Argumentationsgang des vorliegenden Abschnitts hat gezeigt, dass die unterschiedlichen Perspektiven jeweils bestimmte Aspekte des gleichen Phänomenbereichs anvisieren, die sich untereinander nicht widersprechen, sondern ergänzen. Alle Ansätze liefern wichtige Anhaltspunkte für das Verständnis wissenschaftsinterner Erkenntnisproduktion, sodass die Dynamik des sozialen und kognitiven Zusammenspiels nur in der Gesamtschau verstanden werden kann. Dafür müssen die von den Ansätzen gewählten Analyseebenen allerdings strikt auseinander gehalten werden, damit ihre Beziehungen untereinander klar herausgearbeitet werden können.

Durch dieses Vorgehen konnte ein integratives Modell der wissenschaftlichen Erkenntnisproduktion aufgestellt werden. Die daraus folgende These ist entsprechend der kognitiven und der sozialen Einflüsse doppelseitig. Sie lautet zum Einen, dass die disziplinäre Ebene als einzige von rein kognitiven Faktoren be-

stimmt und den der Sozialität eigenen Wechselhaftigkeit von Entwicklungen nicht unterworfen ist. Diese Beobachtung kann wiederum als Hinweis auf die von der Systemtheorie hervorgehobene Bedeutung disziplinärer Stabilität für den von der aktuellen Forschung abgehobenen institutionellen Rahmen gewertet werden, der die kontinuierliche Erfüllung der primären Funktion des Systems der Wissenschaft für die Gesellschaft ermöglicht (vgl. Stichweh 1993). Zum anderen treten soziale Einflüsse erst hinzu, sobald es um die kollektiven Akzeptanzkriterien und die praktische Realisierung von Forschungspraxis geht. Forschende Individuen und ihre Beiträge werden von Gruppendynamiken und kollektiven Vorstellungen der *scientific communities* beeinflusst. Der kollektive Wissensbestand einer Fachgemeinschaft erscheint in seiner spezifischen Gestalt somit als soziale Konstruktion, die sich allerdings in einem stabilen Rahmen kognitiver Möglichkeiten entfaltet.

Außerdem konnte herausgestellt werden, dass spezifische Eigenschaften des Wissensbestandes die Umweltbeziehungen von Fachgemeinschaften mitbestimmen. Dabei kann eine hohe Anschlussfähigkeit an außerwissenschaftliche Kontexte Ressourcen und Ansprüche freisetzen, die wiederum auf die sozialen Konfigurationen in den *scientific communities* und darüber vermittelt auf ihren Wissensbestand einwirken. Es kann also davon ausgegangen werden, dass der Grad der von außen wahrnehmbaren Nützlichkeit eine wichtige Rolle für die Etablierung enger außerwissenschaftlicher Verflechtungen spielt. Im nun folgenden Fazit wird abschließend reflektiert, welche Erkenntnisse in der vorliegenden Arbeit gewonnen werden konnten und welche Schlussfolgerungen sie für eine empirische Forschung zu wissenschaftsinterner Differenzierung und Umweltbeziehungen zulassen.

## 7 Fazit

Der geleistete Überblick soziologischer Konzepte zur Beschreibung wissenschaftsinterner Differenzierung und die daran anschließende Reformulierung zu einer integrativen These hat gezeigt, dass die verschiedenen Perspektiven auf den Phänomenbereich durchaus miteinander vereinbar sind, wenn eine genaue analytische Trennung der sozialen und kognitiven Einflussgrößen bei der Herstellung wissenschaftlichen Wissens eingehalten wird. Neben dem Verständnis der Disziplin als stabiles kognitives Niveau, welches einen Rahmen an Handlungsbedingungen für die wissenschaftliche Annäherung an einen Gegenstand vorgibt, erscheinen die Ebene des Spezialgebiets und des einzelnen Wissenschaftlers als Loci sozialer Einflüsse.

Um zu dieser These über wissenschaftliche Erkenntnisproduktion und wissenschaftsinterne Differenzierung zu gelangen, wurden verschiedene Elemente aus den in dieser Arbeit vorgestellten Ansätzen in das integrative Modell eingearbeitet. Der grundlegende Gedanke des Modells, wissenschaftliche Erkenntnisproduktion als Zusammenspiel sozialer und kognitiver Faktoren zu interpretieren, wird sehr klar bei Becher (1989) formuliert. Aus der systemtheoretischen Perspektive konnte der Hinweis von Stichweh (1993) auf die stabilisierende Funktion von Disziplinen mit den Überlegungen Heckhausens (1987) zu einem theoretischen Integrationsniveau als Merkmal disziplinärer Differenzierung kombiniert werden. Die sich daraus ableitenden epistemischen Handlungsbedingungen (Gläser 2006b) bieten den Rahmen für die Aushandlung kollektiver Schemata und Paradigmata in *scientific communities* (Kuhn 1988 [1962]). Diese sind in ihrem jeweiligen Spezialgebiet ansässig, welche als Einheiten der Forschung (Chubin 1976) die Grundlage für bibliometrische Analysen bilden (u.a. Small/Griffith 1974). Angeleitet von kollektiv geteilten Vorstellungen, trifft der individuelle Wissenschaftler seine Aufgabenwahl unter den ihm zur Verfügung stehenden Bedingungen der lokalen Bearbeitung (Gläser 2006b) und prozessiert Forschung in einer spezifischen Durchführungsrealität (Knorr-Cetina 2002 [1999]). Stimmt der produzierte Beitrag des individuellen Wissenschaftlers mit den geltenden Vorstellungen der *scientific community* überein, wird er durch entsprechende Verwendung in nachfolgenden Publikationen in den kollektiven Wissensbestand integriert (Gläser 2006b). Aufgrund der sich dadurch einstellenden Übereinstimmung von Paradig-

ma, Praxiskultur und Wissensbestand spricht Knorr-Cetina (2002 [1999]) in diesem Zusammenhang von tiefer liegenden Wissensstrukturen und Wissensmaschinen. Da die kognitiven Niveaus und sozialen Konfigurationen von Spezialgebiet zu Spezialgebiet variieren, gestalten sich die konkreten Durchführungsrealitäten und Wissensbestände sehr unterschiedlich, wodurch sich verschiedene Grade von Anschlussfähigkeit an wissenschaftsexterne Kontexte ergeben, die sich wiederum auf die Umweltbeziehungen der wissenschaftlichen Einheiten auswirken (Bösch 2004, Schäfer 2007). Gesellschaftliche Aufmerksamkeit kann Whitley (1984) zufolge ähnlich der innerwissenschaftlichen Reputationsvergabe durch Peers (vgl. Latour/Woolgar 1979) in Ressourcen umgewandelt werden. Über diesen Weg finden gesellschaftliche Erwartungen und Ansprüche Eingang in die wissenschaftlichen Spezialgebiete und beeinflussen die Ausrichtung von (insbesondere angewandter) Forschung zum Teil programmatisch (Becher 1989).

Die Erkenntnis, dass wissenschaftsinterne Differenzierung auf mehreren Ebenen gedacht werden kann, ist auch für den Teil der wissenschaftssoziologischen Forschung relevant, der sich mit den Umweltbeziehungen der Einheiten auseinandersetzt. Es konnte gezeigt werden, dass disziplinäre Einheiten stabile kognitive Niveaus und Orientierungen vorgeben, auf deren Grundlage es zu kleineren, temporären Zusammenschlüssen von Forschergruppen in Spezialgebieten kommt. Diese Einheiten der Forschung beeinflussen das praktische Prozedere der Herstellung von Wissen und sind Träger ihres kollektiven Wissensbestandes. Darüber vermittelt konstituieren und gestalten sich die jeweiligen Umweltbeziehungen, die die *scientific communities* unterhalten und auf die dortige Wissensproduktion zurückwirken. Folgt man dem integrativen Modell dieser Arbeit, bietet sich das wissenschaftliche Spezialgebiet demnach als Analyseeinheit für die Untersuchung spezieller Umweltbeziehungen verschiedener wissenschaftlicher Einheiten an.

An dieser Stelle trifft ein solches Forschungsvorhaben allerdings zwangsläufig auf Schwierigkeiten bei der Eingrenzung von Spezialgebieten, da diese als fluide Gebilde mit informellen und temporären Zugehörigkeiten der Wissenschaftler charakterisiert werden können (vgl. Mullins 1977: 552). Chubin (1976: 455) schlägt diesbezüglich eine Annäherungsweise an die "wahre" Struktur eines Spezialgebietes vor, die an die Graphentheorie angelehnt ist. Durch eine getrennte Erfassung mehrerer bibliometrischer und soziometrischer Aspekte eines Spezialgebietes, die

untereinander nicht substituierbar sind, sei in der Gesamtschau die bestmögliche Annäherung an die Struktur eines Spezialgebietes zu erreichen. Allerdings würde auch diese Annäherung auf Momentaufnahmen sozialer Beziehungen unter Wissenschaftlern beruhen, die auf der einen Seite nicht mit dem Wissensbestand eines Spezialgebietes gleichgesetzt werden können und auf der anderen Seite eine forschungspraktisch vielleicht nicht zu bewältigende Vorarbeit nötig machen würde. Ein anderer Weg wäre es, auf eine exakte anfängliche Verortung der Analyseeinheit zu verzichten, wie dies im BMBF-Projekt „Die Herstellung und Darstellung von Wissen unter Medialisierungsbedingungen“ unter Zuhilfenahme des eher uneindeutigen Begriffs der "Fachkultur" der Fall gewesen ist. Stattdessen wurde im Laufe der Forschungstätigkeit ein qualitativ begründetes Verständnis dafür entwickelt, welche Daten und Informationen dem interessierenden Bereich zugeordnet werden können und in welchen Fällen davon abgesehen werden sollte. Generell und als Assistenz für die Forschung zu Umweltbeziehungen wissenschaftlicher Einheiten kann ein Forschungsbedarf konstatiert werden, der das Zusammenspiel verschiedener kognitiver Rahmenbedingungen mit komplizierten gruppenspezifischen Aushandlungsprozessen in den verschiedenen Spezialgebieten betrifft. Das in dieser Arbeit aufgestellte Modell sieht hier im Sinne Bechers (1989) den Ursprung der Vielfältigkeit wissenschaftlicher Erkenntnisproduktion. Für die Zukunft bedarf es daher weiterer Einzelfallstudien und vergleichender Untersuchungen auf Spezialgebietsebene. Nur so kann die Wissenschaftssoziologie der Bandbreite der Variationen in diesem Phänomenbereich empirisch angemessen begegnen und auf eine Einsicht in verallgemeinerbare Wirkungszusammenhänge hoffen.

## Literaturverzeichnis

- Adorno/Horkheimer (1969 [1947]): Dialektik der Aufklärung. Philosophische Fragmente. Fischer: Frankfurt/Main
- Aksnes/Rip (2009): Researchers perceptions of citations. In: Research Policy 38, 895-905.
- Andrews (2003): An Author Co-Citation Analysis of Medical Informatics. In: Journal of the Medical Library Association 91, 47-56.
- Bailey (1977): Morality and Expediency. The Folklore of Academic Politics. Basil Blackwell: Oxford
- Becher (1989): Academic Cultures. Intellectual Enquiry and the Cultures of Disciplines. The Society for Research into Higher Education and Open University Press: Milton Keynes
- Becher (1994): The Significance of Disciplinary Differences. In: Studies in Higher Education 19, 151-161.
- Ben-David (1960): Roles and Innovations in Medicine. In: American Journal of Sociology 65, 557–568.
- Ben-David/Collins (1966): Social Factors in the Origins of a New Science. The Case of Psychology. In: American Sociological Review 31, 451-465.
- Biglan (1973): The Characteristics of Subject Matter in Different Scientific Areas. In: Journal of Applied Psychology 57, 195-203.
- Boulis et al. (2001): The Interspecialty Mobility of Physicians. Patterns of Change Throughout the Life Course. Research on Social Stratification and Mobility 18, 63-96.
- Böschen 2004: Science Assessment: Eine Perspektive der Demokratisierung von Wissenschaft. In: Böschen/Wehling (Hrsg.): Wissenschaft zwischen Folgenreantwortung und Nichtwissen. Aktuelle Perspektiven der Wissenschaftsforschung. VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden, 107-182.
- Campbell (1969): Ethnocentrism of Disciplines and the Fish-scale Model of Omniscience. In: Sherif/Sherif (Hrsg.): Interdisciplinary Relationships in the Social Sciences. Aldine: Chicago, 328-348.

- Chen et al. (2010): The Structure and Dynamics of Cocitation Clusters. A Multiple-Perspective Cocitation Analysis. In: *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 61, 1386–1409.
- Chubin (1976): State of the Field. The Conceptualization of Scientific Specialties. In: *Sociological Quarterly* 17, 448-476.
- Chubin/Moitra (1975): Content Analysis of References. Adjunct or Alternative to Citation Counting? In: *Social Studies of Science* 5, 423-441.
- Cole/Cole (1972): The 'Ortega' Hypothesis. In: *Science* 178, 368-375.
- Cozzens (1981): Taking the Measure of Science: A Review of Citation Theories. In: *Newsletter of the International Society for the Sociology of Knowledge* 8, 16-21.
- Cozzens (1985): Using the Archive: Derek Price's Theory of Differences Among the Sciences. In: *Scientometrics* 7, 431-441.
- Crane (1972): *Invisible Colleges. Diffusion of Knowledge in Scientific Communities.* The University of Chicago Press: Chicago
- Cronin (1984) *The Citation Process: The Role and Significance of Citations in Scientific Communication,* Taylor Graham, London, 1984.
- Cronin (1998): Metatheorizing Citation. In: *Scientometrics* 43, 45-55.
- Culnan (1986): The Intellectual Development of Management Information Systems, 1972–1982. A Co-Citation Analysis. In: *Management Science* 32, 156-172.
- Demaine (2011): Author Disambiguation for Enhanced Science-2.0 Services. In: Huvila et al.(Hrsg.): *Information Science and Social Media. Proceedings of the Information Science and Social Media – International Conference ISSOME 2011, August 24-26, Åbo/Turku, Finland.* Åbo: Åbo Akademi University, 29-40.
- Edge (1979): Quantitative Measures of Communication in Science. A Critical Review. In: *History of Science* 17, 102-134.
- Edge/Mulkay (1973): Cognitive, Technical and Social Factors in the Growth of Radio Astronomy. In: *Social Science Information* 12, 25-61.
- Edge/Mulkay (1975): Fallstudien zu wissenschaftlichen Spezialgebieten. In: *KZfSS, Sonderheft* 18, 197- 229.



- Edge/Mulkay (1976): *Astronomy Transformed. The Emergence of Radio Astronomy in Britain*. Wiley: New York
- Franzen/Rödder (im Erscheinen): *Medialisierung als eine Governance-Struktur der Wissenschaft?* In: Weingart et al. (Hrsg.) *Neue Governance der Wissenschaft*. Transcript: Bielefeld
- Galison (1996): *Introduction*. In: Galison/Stump (Hrsg.): *The Disunity of Science. Boundaries, Contexts, and Power*. Stanford University Press: Stanford
- Garfield (1964): *Science Citation Index - A New Dimension in Indexing*. In: *Science* 144, 649-654.
- Garfield (1965): *Can Citation Indexing Be Automated?* In: Stevens et al. (Hrsg.): *Statistical Association Methods for Mechanized Documentation Symposium Proceedings, Washington (1964), Vol. 269*. National Bureau of Standards: Washington, D.C., 189-192.
- Geertz (1976): *Toward an Ethnography of the Disciplines*. Mimeo, Princeton Institute of Advanced Study.
- Geertz (1983): *Local Knowledge. Further Essays in Interpretive Anthropology*. Basic Books: New York
- Gläser (2001): *Scientific Specialties as the (Currently Missing) Link Between Scientometrics and the Sociology of Science*. In: Davis/Wilson (Hrsg.): *8th International Conference on Scientometrics and Informetrics: ISSI-2001; Sydney, 16 - 20 July*. Bibliometric & Informetric Research Group (BIRG), UNSW, Sydney, Australia (2001): Sydney, Australia, 191-210.
- Gläser (2006a): *Die Fallstricke der Bibliometrie*. In: *Soziologie* 35, 42-51.
- Gläser (2006b): *Wissenschaftliche Produktionsgemeinschaften. Die soziale Ordnung der Forschung*. Campus Verlag: Frankfurt/Main
- Goffman (1966): *Mathematical Approach to the Spread of Scientific Ideas – The History of Mast Cell Research*. In: *Nature* 212, 449-452.
- Griffith (Hrsg.) (1980): *Key Papers in Information Science*. Knowledge Industry Publications: New York
- Guntau/Laitko (1987): *Entstehung und Wesen wissenschaftlicher Disziplinen*. In: Guntau/Laitko (Hrsg.): *Der Ursprung der modernen Wissenschaften. Studien zur Entstehung wissenschaftlicher Disziplinen*. Akademie-Verlag: Berlin, 17-89.

- Heckhausen (1987): 'Interdisziplinäre Forschung' zwischen Intra-, Multi- und Chimären-Disziplinarität. In: Kocka (Hrsg.): Interdisziplinarität. Theorie, Praxis, Probleme. Suhrkamp: Frankfurt/Main, 129-145.
- Heintz (1993): Wissenschaft im Kontext. Neuere Entwicklungstendenzen der Wissenschaftssoziologie. In: KZfSS 45, 528-552.
- Heintz (2008): Governance by Numbers. Zum Zusammenhang von Quantifizierung und Globalisierung am Beispiel der Hochschulpolitik. In: Schuppert/Voßkuhl (Hrsg.): Governance von und durch Wissen. Schriften zur Governance-Forschung, Vol. 12. Nomos: Baden-Baden, 110 - 128.
- Hischauer (2004): Peer Review Verfahren auf dem Prüfstand. Zum Soziologiedefizit der Wissenschaftsevaluation. In: Zeitschrift für Soziologie 33, 62–83.
- Hopkins (1984): New Causal Theory and Ethnomethodology. Cocitation Patterns Across a Decade. In: Scientometrics 6, 33-53.
- Hornbostel et al. (2009): Messung von Forschungsleistungen – eine Vermessenheit? In: Diskussionspapiere der Alexander von Humboldt-Stiftung. Publikationsverhalten in unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen. Beiträge zur Beurteilung von Forschungsleistungen 12/2009, 14-35.
- Hörning (2001): Experten des Alltags. Die Wiederentdeckung des praktischen Wissens. Velbrück: Weilerswist
- Jahn (1972): Changes with Growth of the Scientific Literatures of Two Biomedical Specialties. Drexel University. Graduate School of Library Science. Thesis.
- Jinha (2010): Article 50 Million: An Estimate of the Number of Scholarly Articles in Existence. In: Learned Publishing 23, 258–263.
- Kessler (1963): Bibliographic Coupling Between Scientific Papers. In: American Documentation 14, 10–25.
- Knorr-Cetina (1984 [1981]): Die Fabrikation von Erkenntnis. Zur Anthropologie der Naturwissenschaft. Suhrkamp: Frankfurt/Main
- Knorr-Cetina (2002 [1999]): Wissenskulturen. Ein Vergleich naturwissenschaftlicher Wissensformen. Suhrkamp: Frankfurt/Main
- Kolb (1981): Learning Styles and Disciplinary Differences. In: Chickering (Hrsg.): The Modern American College. Jossey-Bass: San Francisco, CA, 232-255.

- Kuhn (1988 [1962]): Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. Suhrkamp: Frankfurt/Main
- Latour/Woolgar (1979): Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts. Sage Publications: London
- Law (1973): The Development of Specialties in Science. The Case of X-ray Protein Crystallography. In: Science Studies 3, 275-303.
- Lepenes (1988 [1985]): Die drei Kulturen. Soziologie zwischen Literatur und Wissenschaft. Rowohlt: Hamburg
- Leydesdorff (1995): The Challenge of Scientometrics. The Development, Measurement, and Self-Organization of Scientific Communications. DSWO Press: Leiden, Netherlands
- Leydesdorff (1998): Theories of Citation? In: Scientometrics 43, 5-25.
- Luhmann (1970): Selbststeuerung der Wissenschaft. In: Luhmann: Soziologische Aufklärung 1. Aufsätze zur Theorie sozialer Systeme. VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden, 7. Auflage, 232-252.
- Luhmann (1980): Gesellschaftsstruktur und Semantik. Studien zur Wissenssoziologie der modernen Gesellschaft, Band 1. Suhrkamp: Frankfurt/Main
- Luhmann (1984): Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie. Suhrkamp: Frankfurt/Main
- Luhmann (1996 [1985]): Kann die moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefahren einstellen? In: Hellman (Hrsg.): Protest: Systemtheorie und soziale Bewegungen/Niklas Luhmann. Suhrkamp: Frankfurt/Main, 46-63.
- Luhmann (1997): Die Gesellschaft der Gesellschaft, Band 1. Suhrkamp: Frankfurt/Main
- Luhmann (1998): Die Gesellschaft der Gesellschaft, Band 2. Suhrkamp: Frankfurt/Main
- Maasen/Weingart (2006): Unternehmerische Universität und neue Wissenschaftskultur. In: Die Hochschule 15, 19 – 45.
- Maasen et al. (Hrsg) (2012): Handbuch Wissenschaftssoziologie. Springer VS: Wiesbaden
- McCain (1984): Longitudinal Author Cocitation Mapping. The Changing Structure of Macroeconomics. In: Journal of the American Society of Information Science 35, 351–359.

- McCain (1985): Longitudinal Cocited Author Mapping and Intellectual Structure. A Test of Congruence in Two Scientific Literatures. Drexel University. Doctoral Dissertation.
- McCain (1986): The Paper Trails of Scholarship. Mapping The Literature of Genetics. In: *Library Quarterly* 56, 258-271.
- McCain (1989): Mapping Authors in Intellectual Space. Population Genetics in the 1980s. In: *Communication Research* 16, 667–681.
- Merton (1973): *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations.* The University of Chicago Press: Chicago
- Merton (1985 [1942]): *Entwicklung und Wandlung von Forschungsinteressen. Aufsätze zur Wissenschaftssoziologie.* Suhrkamp: Frankfurt/Main
- Moravcsik/Murugesan (1975): Some Results on the Function and Quality of Citation. In: *Social Studies of Science* 5, 86-92.
- Mullins (1972): The Development of a Scientific Speciality. The Phage Group and the Origin of Molecular Biology. In: *Minerva* 10, 51-82.
- Mullins (1973): *Theories and Theory Groups in Contemporary Sociology.* Harper & Row: New York
- Mullins et al. (1977): The Group Structure of Cocitation Clusters. A Comparative Study. In: *American Sociological Review* 42, 552-562.
- Mulkay (1975): Drei Modelle der Wissenschaftsentwicklung, In: Stehr/König (Hrsg.): *Wissenschaftssoziologie. Studien und Materialien.* KZfSS: Sonderheft 18, Westdeutscher Verlag: Opladen, 48–61.
- Nagel (1956): *Logic without Metaphysics, and other Essays in the Philosophy of Science.* The Free Press: Glencoe, Illinois
- Nerur et al. (2007): The Intellectual Structure of the Strategic Management Field. An Author Co-Citation Analysis. *Strategic Management Journal* 29, 319-336.
- Neurath et al. (1970 [1938]): *Foundations of the Unity of Science. Toward an International Encyclopedia of Unified Science, Vol. 1 und 2.* The University of Chicago Press: Chicago
- Oevermann et al. (1979): Die Methodologie einer "objektiven Hermeneutik" und ihre allgemeine forschungslogische Bedeutung in den Sozialwissenschaften

- ten. In: Soeffner (Hrsg.): Interpretative Verfahren in den Sozial- und Textwissenschaften. Metzler: Stuttgart, 352-434.
- Osareh (1996): Bibliometrics, Citation Analysis and Co-Citation Analysis. A Review of the Literature II. In: Libri 46, 217-225.
- Pantin (1968): The Relations between the Sciences. Cambridge University Press: London
- Power (2008): Research Evaluation in the Audit Society. In: Matthies/Simon (Hrsg.): Wissenschaft unter Beobachtung. Leviathan Sonderheft 24, 15-24.
- Price (1963): Little Science, Big Science. Columbia University Press: New York
- Price (1965): Networks of Scientific Papers. In: Science 149, 510-515.
- Price (1970): Citation Measures of Hard Science, Soft Science, Technology, and Nonscience. In: Nelson/Pollock (Hrsg.): Communication Among Scientists and Engineers, 3-22.
- Schäfer (2007): Wissenschaft in den Medien. Die Medialisierung naturwissenschaftlicher Themen. VS-Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden
- Small (1973): Co-Citation in the Scientific Literature. A New Measure of the Relationship Between Two Documents. In: Journal of the American Society for Information Science 24, 265-269.
- Small (1977): A Co-Citation Model of a Scientific Specialty. A Longitudinal Study of Collagen Research. In: Social Studies of Science 7, 139-166.
- Small (1987): The Significance of Bibliographic References. In: Scientometrics 12, 339-341.
- Small/Garfield (1985) The Geography of Science. Disciplinary and National Mappings. In: Journal of Information Science 11, 147-159.
- Small/Griffith (1974): The Structure of Scientific Literatures. I: Identifying and Graphing Specialties. In: Science Studies 4, 17-40.
- Small/Sweeney (1985): Clustering the Science Citation Index Using Co-Citations. I. A Comparison of Methods. In: Scientometrics 7, 391-409.
- Small et al. (1985): Clustering the Science Citation Index Using Co-Citations. II: Mapping Science. In: Scientometrics 8, 321-340.
- Smith (1981): Citation Analysis. In: Library Trends 30, 83-106.
- Snow (1967 [1959/63]): Die zwei Kulturen. Literarische und naturwissenschaftliche Intelligenz. Klett: Stuttgart

- Stehr/König (Hrsg.) (1975): *Wissenschaftssoziologie. Studien und Materialien.* KZfSS: Sonderheft 18, Westdeutscher Verlag: Opladen
- Stichweh (1979): *Differenzierung der Wissenschaft.* In: *Zeitschrift für Soziologie* 8, 82-101.
- Stichweh (1984): *Zur Entstehung des modernen Systems wissenschaftlicher Disziplinen: Physik in Deutschland 1740 - 1890.* Suhrkamp: Frankfurt am Main
- Stichweh (1993): *Wissenschaftliche Disziplinen. Bedingungen ihrer Stabilität im 19. und 20 Jahrhundert.* In: Schriewer et al. (Hrsg.): *Sozialer Raum und akademische Kulturen.* Peter Lang: Frankfurt am Main-Berlin-New York, 235-250.
- Sullivan et al. (1977) *Co-Citation Analyses of Science. An Evaluation.* In: *Social Studies of Science* 17, 223-240.
- Suppes (1978): *The Plurality of Science.* In: Asquith/Hacking (Hrsg.) *PSA 1978,* Vol. 2. Philosophy of Science Association: Lansing, Michigan, 3-16.
- Umstätter (2003): *Was ist und was kann eine wissenschaftliche Zeitschrift heute und morgen leisten?* In: Parthey/Umstätter (Hrsg.): *Wissenschaftliche Zeitschrift und Digitale Bibliothek. Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2002,* 143-166.
- Umstätter (2004): *Szientometrische Verfahren.* In: Kuhlen (Hrsg.): *Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation, Band 1.* Saur: München, 237-224.
- Weingart (2003): *Wissenschaftssoziologie.* Transcript: Bielefeld
- Weingart et al. (1990): *Which Reality Do We Measure?* In: *Scientometrics* 19, 481-493.
- White/Griffith (1981): *Author Cocitation. A Literature Measure of Intellectual Structure.* In: *Journal of the American Society for Information Science* 32, 163-171.
- White/McCain (1998): *Visualizing a Discipline. An Author Co-Citation Analysis of Information Science, 1972-1995.* In: *Journal of the American Society for Information Science* 49, 327-355.
- Whitley (1984): *The Intellectual and Social Organization of the Sciences.* Clarendon Press: Oxford.

- Willke (1991): Systemtheorie. Eine Einführung in die Grundprobleme der Theorie sozialer Systeme. Fischer: Stuttgart, New York
- Windelband (1904 [1894]): Geschichte und Naturwissenschaft. Rede zum Antritt des Rektorats der Kaiser-Wilhelm-Universität Strassburg. Heitz & Münder: Strassburg
- Winter (2007 [2000]): Cultural Studies. In: Flick et al. (Hrsg.): Qualitative Forschung. Ein Handbuch. Rowohlt: Hamburg, 204-212.
- Winter (2009): Cultural Studies. In: Handbuch Soziologische Theorien. In: Kneer/Schroer (Hrsg.): VS Verlag: Wiesbaden, 67-86.
- Wray (2005): Rethinking Scientific Specialization. In: Social Studies of Science 35, 151-164.
- Zhao (2006): Towards All-Author Co-Citation Analysis. In: Information Processing and Management 42, 1578-1591.
- Zuckerman (1988): The Sociology of Science. In: Smelser (Hrsg.): Handbook of Sociology. Sage: Thousand Oaks, CA. 511-574.

## **Internetquellen**

- [http://thomsonreuters.com/products\\_services/science/science\\_products/az/science\\_citation\\_index/](http://thomsonreuters.com/products_services/science/science_products/az/science_citation_index/) (zuletzt abgerufen am 12.02.2013)
- <http://ip-science.thomsonreuters.com/cgi-bin/jrnlst/jlresults.cgi?PC=K> (zuletzt abgerufen am 12.02.2013)
- <http://ip-science.thomsonreuters.com/cgi-bin/jrnlst/jlresults.cgi?PC=J> (zuletzt abgerufen am 12.02.2013)
- [http://thomsonreuters.com/products\\_services/science/science\\_products/az/web\\_of\\_science/](http://thomsonreuters.com/products_services/science/science_products/az/web_of_science/) (zuletzt abgerufen am 12.02.2013)
- [http://wokinfo.com/products\\_tools/multidisciplinary/webofscience/contentexp/expansionessay/](http://wokinfo.com/products_tools/multidisciplinary/webofscience/contentexp/expansionessay/) (zuletzt abgerufen am 12.02.2013)
- [http://wokinfo.com/products\\_tools/multidisciplinary/bookcitationindex/](http://wokinfo.com/products_tools/multidisciplinary/bookcitationindex/) (zuletzt abgerufen am 12.02.2013)
- [http://thomsonreuters.com/content/press\\_room/science/orcid\\_regisrty\\_integration](http://thomsonreuters.com/content/press_room/science/orcid_regisrty_integration) (zuletzt abgerufen am 12.02.2013)

## **Anhang**

### **Text: Autor (Jahr), Titel, Literaturangabe, Datum der Bearbeitung**

1. Was ist die Hauptaussage des Textes? Was ist für mein Thema diskussionswürdig?
2. Welcher Begriff wird für Einheiten in der Wissenschaft verwendet, wie werden diese definiert?
3. Auf welche theoretischen Grundlagen geht diese Definition zurück?
- 3.a Gegen welche Definitionen/Konzepte grenzt sich der Text ab?
4. Was zeichnet eine Einheit aus (Gegenstand, Methode, Problemorientierung, Habitus von Wissenschaftlern)? Welche Unterschiede und Gemeinsamkeiten gibt es zwischen den Einheiten?
5. Wozu dient der jeweilige Begriff, d.h. wo liegt das Erkenntnisinteresse des Autors und welche Aspekte von Einheiten werden daraufhin im Text aufgegriffen?
6. Welche Funktion erfüllt die Unterteilung in Einheiten für die Erkenntnisproduktion?
7. Wie entstehen Einheiten und wie (in Zusammenhang mit welchen Faktoren) wandeln sie sich?
8. Welche Aussagen werden über empirische Erhebbarkeit und Methode gemacht?
9. Welcher Theorieströmung ist der Autor zuzuordnen?
10. Zu welchen anderen Texten bestehen Gemeinsamkeiten und Unterschiede?
11. Auf welche weitere wichtige Literatur wird in welchem Zusammenhang verwiesen?



**Tabelle 3: Analyseebenen der Untersuchung wissenschaftsinterner Differenzierung (eigene Darstellung)**

Autor	Analyseebene	Variationen zwischen Wissensgebieten	Ursprünge der Variation
Stichweh (1979, 1984, 1993): Disziplinäre Gemeinschaften	an Universitäten institutionalisierte Disziplinen als kognitive Schematisierung der Wirklichkeit	Wissensstrukturen von hard oder soft sciences, z.B.: Grade von Formalisierung, Theorieabgeschlossenheit etc. sowie daraus folgender Unterschiede im Kommunikationssystem und in disziplinären Weltbildern	kognitive Ungleichheit aufgrund der Bearbeitung unterschiedlicher Umweltauusschnitte
Gläser (2004): Wissenschaftliche Produktions- gemeinschaften	gemeinsamer Wissensbestand mit ausreichend hoher Organisationskraft	Unterschiede in den Produktionsweisen von Wissen, z.B.: Unterschiede in der Organisationskraft (Sicherheit bei der Aufgabenwahl)	unterschiedliche epistemische Handlungsbedingungen
Knorr-Cetina (2002 [1999]): Epistemische Kulturen	Durchführungsrealitäten naturwissenschaftlicher Forschung	Unterschiede in den Erkenntnisstrategien der Forschungspraxis, z.B.: Verwendung verschiedener Zeichensysteme bzw. Objektkonstruktionen und Kooperationsformen	institutionelle Grenzen zwischen den wissenschaftlichen Einheiten, die "endemische" Evolution hervorrufen
Becher (1989): academic tribes	aus Spezialgebieten zusammengesetzte Disziplinen	unterschiedliche Organisations-, Arbeits- und Denkweisen, z.B. intellektueller Stil, Validierungskriterien, Karrierewege, Reputationsvergabe	Zusammenspiel von Wissensstruktur, sozialer Struktur und äußeren Einflüssen
Bösch (2004): Wissenskulturen	Spezialgebiete nach Chubin (1979)	Verwendung unterschiedlicher Theorie- und Praxisformen	?
Schäfer (2007): Wissenskulturen	konkrete Arbeitsbereiche in Teildisziplinen; Spezialgebiete	unterschiedliche Innen- bzw. Außenorientierung	?
Small/Griffith (1974), Small (1977): scientific specialties	über gemeinsame Verwendung von Literatur identifizierbare Wissensbestände	Unterschiede der intellektuellen Nähe bzw. Distanz von Wissensbeständen sowie in der kommunikativen Aktivität und den Ideengeschichten	?

Versicherung gemäß § 21 Absatz 6 DPO:

Ich versichere, die Diplomarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie Zitate kenntlich gemacht zu haben.

---

Ort / Datum / Unterschrift