

Forschungssituation interdisziplinärer Arbeit in Forschergruppen

Die Lösung gesellschaftlich bedeutsamer Probleme erfordert in zunehmenden Maße die Zusammenarbeit von Forschern verschiedener Wissenschaftsdisziplinen. Historisch gesehen hat dieser Prozeß der Interdisziplinarität in früheren Jahrhunderten zunächst zwischen Naturwissenschaft, Medizin und Technikwissenschaft eingesetzt. Seit dem vorigen Jahrhundert wurden auch gesellschaftswissenschaftliche Disziplinen einbezogen, eine Tendenz die sich in unserem Jahrhundert verstärkte.

Der wachsende Trend zur Interdisziplinarität in der Forschung selbst wurde in wissenschaftstheoretischen Untersuchungen sowohl an Fallbeispielen¹ als auch an allgemeinen Faktoren der Wissenschaftsentwicklung behandelt². Dabei gehen solche Betrachtungen unter anderem von der gesellschaftlichen Problemorientierung der Forschung und einer dazu erforderlichen Vielfalt der Einsatzformen interdisziplinärer Forschungspotentiale aus³. Unsere Überlegungen über Inter-

¹ Vgl. Interdisziplinarität. Problem of Teaching and Research in Universities, Paris OECD 1972; D. Blaschke/J. Lukatius, Probleme interdisziplinärer Forschung. Organisations- und forschungssoziologische Untersuchungen der Erfahrungen mit interdisziplinärer Zusammenarbeit im Sonderforschungsbereich 16 unter besonderer Berücksichtigung des Dhanbad-Projektes, Wiesbaden 1976; Protokollband über einen Erfahrungsaustausch zur interdisziplinären Gemeinschaftsarbeit von Natur- und Gesellschaftswissenschaftlern, Agraringenieuren und Ärzten am 21. 09. 1979 in Halle/Saale. Halle/Saale: Martin-Luther-Universität Halle/Wittenberg 1980; U. Hofmann/W. Marshall, Die interdisziplinäre Forschung vertiefen, in: Einheit, 8/1981, S. 770—776.

² Vgl. F. Fiedler, Einheitswissenschaft oder Einheit der Wissenschaft?, Berlin 1971; K. Simeonova, Meždudisciplinno dviženie i organizacija na naučute issledovanija, Sofia 1973; E. M. Mirskij, Meždisciplinarnye issledovanija i disciplinarnaja organizacija nauki, Moskau 1980; D. Schulze, Wissenschaftstheoretische und methodologische Probleme interdisziplinärer Forschung, in: Deutsche Zeitschrift für Philosophie, 2/1981, S. 148—160; H. Korch, Sozialismus und die Einheit der Wissenschaften, in: Deutsche Zeitschrift für Philosophie, 7/1981, S. 741—755.

³ H. Hörz/U. Röseberg, Marxistisch-leninistische Weltanschauung und Wissenschaftsentwicklung, in: Einheit, 10/1978, S. 1029—1036. — Die Autoren verweisen darauf, daß sich eine Vielfalt von Formen in der DDR herausgebildet hat (gemeinsame Kolloquien, Konferenzen, Konsultationen und Forschungszirkel) und unterstreichen vor allem zwei, die besonders zu entwickeln sind: zum einen die interinstitutionelle Zusammenarbeit und zum anderen die von der disziplinären Forschung gezielt und planmäßig zu erbringenden Beiträge für die Lösung von Problemen interdisziplinären Charakters.

disziplinarität in der Forschung konzentrieren sich auf folgende drei Faktoren der Wissenschaftsentwicklung: Auf die konkret historische Funktion der Forschung durch neues Wissen zum Lösen von Problemen in der gesellschaftlichen Praxis beizutragen⁴, auf den wechselseitigen Zusammenhang zwischen Problem, Objekt und Methode in der Forschung selbst⁵, und schließlich auf die Kooperationsformen zwischen Wissenschaftlern unter historisch konkreten Forschungssituationen⁶. Die wissenschaftstheoretische Analyse des letztgenannten Faktors steht am Abschluß unserer Ausführungen.

Geht man von den drei genannten Faktoren der Wissenschaftsentwicklung aus, dann zeigt sich, daß neuartige Zusammenhänge zwischen Problem und Methode in der Forschung eine wesentliche Ursache für die Kooperation von Vertretern verschiedener Wissenschaftsdisziplinen sind. Für die Gewinnung tieferer Gesetzeserkenntnis erweisen sich in der Regel die traditionellen Zusammenhänge zwischen Problem und Methode in den vorhandenen Wissenschaftsdisziplinen als nicht mehr ausreichend. Die Kooperation über die bisherigen disziplinären Grenzen hinweg wird notwendig zum weiterführenden Erkenntnisgewinn. Ist dagegen ein derartiger interdisziplinärer Zusammenhang von Problem und Methode nicht gegeben, so läßt sich eine wissenschaftlich ertragreiche Interdisziplinarität kaum erwarten. Einer solchen wissenschaftlich ertragreichen Interdisziplinarität in der Forschung steht jedoch nicht entgegen, daß im Verlauf der Wissenschaftsentwicklung bestimmte Ordnungsstrukturen in Form von Wissenschaftsdisziplinen entstehen, die historisch bedingte, also gewordene und veränderbare Grenzziehungen darstellen.

Bei der Zusammenarbeit von Wissenschaftlern verschiedener Disziplinen ist von der gegebenen konkreten disziplinären Situation auszugehen. Wesentlich ist, welcher Untersuchungsbereich der Wirklichkeit in den einzelnen Disziplinen zugrundegelegt und wie nach weiterer Gesetzeserkenntnis gefragt wird, welche Forschungsprobleme formuliert und welche methodischen Vorgehensweisen zu ihrer wissenschaftlichen Bearbeitung bevorzugt werden. Wissenschaftler müssen sich sowohl bei der Formulierung als auch bei der Bearbeitung von Forschungsproblemen auf bestimmte Bereiche des theoretischen Wissens beziehen. Eine Forschung ist disziplinär, wenn sich sowohl die in ihr formulierten Probleme als auch die in ihr verwendeten Methoden auf ein und denselben Bereich des theoretischen Wissens beziehen. Dabei sind die historisch bedingten Möglichkeiten und Formen zu beachten, in denen sowohl die Art und Weise des wissenschaftlichen Fragens als auch die Bevorzugung bestimmter methodischer Vor-

⁴ H. Parthey, Besonderheiten der Einheit der Wissenschaften in der interdisziplinären Forschung. in: Objektive Gesetzmäßigkeiten und bewußtes Handeln in der sozialistischen Gesellschaft, Materialien des IV. Philosophie-Kongresses der DDR 1974, Berlin 1975, S. 328–332.

⁵ Problem und Methode in der Forschung, hg. von H. Parthey, Berlin 1978.

⁶ H. Parthey, Problemsituation und Forschungssituation in der Entwicklung der Wissenschaft, in: Deutsche Zeitschrift für Philosophie, 2/1981, S. 171–182.

...weisen von Einzelnen erworben und ausgeübt werden und in denen sie gesellschaftliche Anerkennung erfahren oder erringen können und demzufolge institutionell etabliert werden.⁷

Die Grenzen und Übergänge zwischen den im genannten Sinne historisch bedingten Wissenschaftsdisziplinen wurden seit dem vorigen Jahrhundert immer mehr zu Brennpunkten des theoretischen Interesses.

F. Engels, der gemeinsam mit K. Marx eine Revolution in der Geschichte des Denkens durch die interdisziplinäre Verbindung von Erkenntnissen der dialektisch-materialistischen Philosophie, der politischen Ökonomie und des wissenschaftlichen Sozialismus vollzog, formulierte zu seiner Zeit: „Gerade die Dialektik ist aber für die heutige Naturwissenschaft die wichtigste Denkform, weil sie allein das Analogon und damit die Erklärungsmethode bietet für die in der Natur vorkommenden Entwicklungsprozesse, für die Zusammenhänge im großen und ganzen für die Übergänge von einem Untersuchungsgebiet zu anderen.“⁸

Und an anderer Stelle: „So erklären sich an den Berührungspunkten der Molekular- und Atomwissenschaft beide inkompetent, während gerade da die größten Resultate zu erwarten sind.“⁹

In diesem Sinne kann als hervorragendes Beispiel für eine erfolgreiche interdisziplinäre Zusammenarbeit in der Grundlagenforschung, die zu einem Durchbruch im Erkenntnisfortschritt in unserem Jahrhundert führte, die gemeinsame Arbeit von Biologen, Chemikern und Kristallstrukturforschern gelten, die zur Aufklärung der Struktur der Erbsubstanz beigetragen hatte.¹⁰ Am Anfang dieser Entwicklung, zu Beginn der dreißiger Jahre unseres Jahrhunderts, erschienen den Wissenschaftlern dieses Gebietes interdisziplinäre Arbeitsgruppen noch ziemlich seltsam.¹¹ Heute, im letzten Drittel unseres Jahrhunderts, setzt sich die Auf-

⁷ Vgl. E. Lange/B. Lange, Was gehört zu einer Wissenschaftsdisziplin? (Bericht über zwei Bereichskolloquien zum Begriff der Wissenschaftsdisziplin und Beziehungen von Wissenschaftsdisziplinen), in: Autorenkollektiv: Wissenschaft im Sozialismus. Probleme und Untersuchungen, Berlin 1973, S. 302; I. V. Blauberg/E. M. Mirskij/V. N. Sadovskij, Die Wissenschaftliche Disziplin: Begriff, Phänomen, Forschungsgegenstand, in: Die Herausbildung wissenschaftlicher Disziplinen in der Geschichte, Rostock 1978, S. 127–141, (Rostocker Wissenschaftshistorische Manuskripte, Heft 2).

⁸ F. Engels, Dialektik der Natur, in: Karl Marx/Friedrich Engels, Werke (im folgenden: MEW), Bd. 20, Berlin 1962, S. 331.

⁹ Ebenda, S. 551. Zur Bedeutung der Wissenschaftsauffassung von F. Engels siehe auch A. Kosing, Friedrich Engels und die Verwirklichung der Einheit der Wissenschaften in Theorie und Praxis, in: Jahrbuch der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Berlin 1970, S. 79–89.

¹⁰ Molekulargenetik. Beiträge zu ihrer Entwicklung (Ausgewählt, eingeleitet und kommentiert von E. Geißler), Leipzig 1975.

¹¹ Siehe den Bericht von K. G. Zimmer über das „Dreimännerwerk“ (N. V. Timofëeff-Ressovsky/K. G. Zimmer/M. Delbrück 1935), in: Phagen und die Entwicklung der Molekularbiologie, hg. von J. Cairns/G. S. Stent/J. D. Watson, Berlin 1972, S. 47–49.

fassung durch, daß die wissenschaftliche Problementwicklung auch der Grundlagenforschung eine Zusammenarbeit von Vertretern verschiedener Disziplinen mit zum Teil unterschiedlichem methodologischen Entwicklungsniveau erfordert. Nach der Auffassung von Wissenschaftlern unserer Tage haben die auf diesem Wege gewonnenen Erkenntnisse „oft den Vorteil, mit relativ kleinem Aufwand beachtliche Erkenntnisse zu liefern, während das ‚frontale‘ Vorgehen bei den großen klassischen Problemen meist nur noch mit sehr hohem und mit der Vertiefung enorm wachsendem Aufwand zu gewissen Erfolgen in absehbarer Zeit führt — wenn überhaupt.“¹² Die Erfahrungen der letzten Jahrzehnte weisen allerdings mit Nachdruck auf Voraussetzungen hin, die zu beachten sind, soll das Niveau der interdisziplinären Forschung nicht tiefer liegen als dasjenige einer anspruchsvollen Einzelwissenschaft. So erweist sich die Zusammenarbeit von Wissenschaftlern verschiedener Disziplinen als desto ertragreicher, je erfolgreicher sie selbst bisher in ihrer Arbeit waren, wozu unter anderem gehört, auf einem ausgesprochenen Spezialgebiet führende Erkenntnisarbeit geleistet zu haben. Damit sind Fragen der Gestaltung eines angemessenen auch zeitlich veränderlichen Verhältnisses von Disziplinarität und Interdisziplinarität angesprochen.

1. Allgemeine Merkmale von Forschungssituationen

Eine wesentliche Ursache für das Zustandekommen von kooperativen Beziehungen zwischen Wissenschaftlern verschiedener Disziplinen besteht — worauf wir eingangs bereits hingewiesen — offensichtlich darin, daß sich in den historisch bedingten Wissenschaftsdisziplinen solche Forschungssituationen ergeben haben, die nicht mehr den traditionellen Zusammenhang zwischen Problem, Objekt und Methode entsprechen. Kooperationsverhalten dieser Art kann sich allerdings nur dann mit wissenschaftlichem Erfolg herausbilden, wenn Forschungssituationen herbeigeführt werden, in der wissens- und gerätemäßige Voraussetzungen für die Bearbeitung neuer Forschungsprobleme tatsächlich vorhanden sind. Im folgenden sollen allgemeine Merkmale der Forschungssituation und ihrer Entwicklung formuliert werden, die sich an den bereits eingeführten Begriff der Problemsituation¹³ anschließen und davon ausgehen, daß eine Problemsituation

¹² R. Rompe/J. Treder, Über Physik. Studien zu ihrer Stellung in Wissenschaft und Gesellschaft, Berlin 1980, S. 49.

¹³ H. Parthey, Das Problem als erkenntnistheoretische Kategorie, in: Deutsche Zeitschrift für Philosophie, Sonderheft 1968, S. 162; H. Parthey/D. Wittich, Problem, in: Philosophisches Wörterbuch hg. von G. Klaus/M. Buhr, Berlin 1974, S. 974; R. Weiß, Die Leistungsfähigkeit kritisch-rationalistisch geleiteter Wissenschaft — Wissenschaft als Problemlösung und Problemproduktion, Freiburg 1979; H. Müller, Die Rolle des dialektischen und logischen Widerspruchs bei der Problemfindung, in: Deutsche Zeitschrift für Philosophie, 7/1980, S. 859—867.

noch keine Forschungssituation ist und daß der Übergang von ersterer zur letzteren über das Forschungsproblem und eine Gesamtheit von ideellen und materialen Möglichkeiten zu ihrer Bearbeitung führt.¹⁴

Zur Charakteristik von Forschungssituationen kann eine Beziehung zwischen zwei Gesamtheiten herangezogen werden: einmal die Gesamtheit von Problemstellungen, denen eine bestimmte Erkenntnis- und Gesellschaftsrelevanz zukommt, und zum anderen die Gesamtheit ideeller und materieller Mittel zur Problembearbeitung, die tatsächlich verfügbar sind, darunter vor allem die Qualifikation des wissenschaftlichen Kaderpotentials, die Verfügbarkeit wissenschaftlicher Informationen und die verfügbaren wissenschaftlich-theoretischen Ausrüstungen und Geräte.

In diesem Sinne werden im folgenden unter Forschungssituationen solche Zusammenhänge zwischen Problemfeldern und Methodengefügen in der Forschung verstanden, die es den Wissenschaftlern gestatten, die Problemfelder methodisch zu bearbeiten. In unserem wissenschaftstheoretischen Verständnis von Forschungssituationen sind dazu neben der wissenschaftlichen Problementwicklung und der Methodenentwicklung in der Forschung mindestens noch folgende zwei weitere Merkmale zu beachten: die tatsächliche Verfügbarkeit ideeller und materieller Mittel zur Bearbeitung von Forschungsproblemen und zum anderen die Erkenntnis- und Gesellschaftsrelevanz von Forschungsproblemen. Wegen der Vielfalt der möglichen Zusammenhänge von Problem und Methode in der Forschung einerseits¹⁵ und der Begrenzung der von der Gesellschaft zur Verfügung gestellten Forschungsmittel und -kräfte andererseits können von den im Zusammenhang von Problem und Methode denkbaren Forschungsmöglichkeiten nur die im eingeschränkten Sinne situationsbedingten realisiert werden. Deshalb reguliert die Problemrelevanz, d. h. die Bewertung von Problemen nach dem Beitrag ihrer möglichen Lösung sowohl für den Erkenntnisfortschritt als auch für die Lösung von gesellschaftlichen Praxisproblemen letztlich die tatsächliche Verfügbarkeit an wissens- und gerätemäßigen Voraussetzungen zur Problembearbeitung.

Damit wird auch dem Tätigkeitsaspekt der Wissenschaft entsprochen¹⁶ und

¹⁴ H. Parthey, Problemsituation und Forschungssituation in der Entwicklung der Wissenschaft, a. a. O.

¹⁵ Vgl. Problem und Methode in der Forschung, a. a. O.

¹⁶ Vgl. G. Kröber/H. Laitko, Sozialismus und Wissenschaft, Berlin 1972. In dieser Arbeit heißt es: „Die Wissenschaft ist ein im Gesamtzusammenhang der jeweiligen Gesellschaftsformation bestimmtes System gesellschaftlicher Tätigkeiten, die auf die Gewinnung, Vermittlung, Reproduktion und Anwendung von Erkenntnissen gerichtet sind“ (S. 61). Über die Herausbildung dieser Wissenschaftsauffassung, siehe D. Wittich/K. Göbller/K. Wagner, Marxistisch-leninistische Erkenntnistheorie, Berlin 1978, S. 222. Über die heuristischen Möglichkeiten und Grenzen dieser Wissenschaftsauffassung siehe H. Laitko, Das Tätigkeitskonzept der Wissenschaft — seine heuristischen Möglichkeiten und seine Grenzen, in: Deutsche Zeitschrift für Philosophie, 2/1981, S. 199—212.

dem Verständnis von Interdisziplinarität in der Forschung ein Bezugsrahmen gesetzt, in denen Wissenschaftler tatsächlich forschen. So steht auch ein neues Forschungskonzept erst Ende eines längeren Prozesses des Bewußtwerdens von neuen Problemsituationen in Form von Problemen, ihrer Bewertung nach Erkenntnis- und Gesellschaftsrelevanz und der dadurch oft erst ermöglichten Herbeiführung neuartiger Forschungssituationen.

2. Besonderheiten interdisziplinärer Forschungssituation

Das Zusammenwirken von Vertretern verschiedener Wissenschaftsdisziplinen kann in zwei Richtungen erfolgen: einmal in Richtung einer Verwendung von verschiedenen Theorie- und Methodenbereichen bei der Bearbeitung von disziplinar formulierten Forschungsproblemen und zum anderen in einer umfassenderen Richtung einer Verwendung von verschiedenen Theorie- und Methodenbereichen bei der Formulierung und Bearbeitung von interdisziplinär zusammengesetzten Problemfeldern der Forschung.

In der erstgenannten Richtung des Zusammenwirkens von Wissenschaftlern ergeben sich bestimmte Verhältnisse von Disziplinarität und Interdisziplinarität bei der Formulierung und Bearbeitung von Forschungsproblemen. Wissenschaftshistorisch sind diese Situationen nicht unbekannt. Neben der vielseitigen Anwendung mathematischer Verfahren sowohl in den Natur- wie auch in den Gesellschaftswissenschaften¹⁷ sind in dieser Richtung vor allem die interdisziplinären Entwicklungen natur- und gesellschaftswissenschaftlicher Analysemethoden bekannt.¹⁸

Das Wissen über effektive Formen dieses Verhältnisses gewinnt jedoch in dem Maße an Bedeutung, wie die zweitgenannte Richtung des Zusammenwirkens von Wissenschaftlern stärker in Erscheinung tritt. Dieses Zusammenwirken entspricht der Notwendigkeit, durch Gewinnung von neuem Wissen zu Lösungen in der gesellschaftlichen Praxis beizutragen. Eine zunehmende Komplexität der Problemsituationen in der gesellschaftlichen Praxis verlangt die Formulierung und Bearbeitung entsprechender interdisziplinär zusammengesetzter Problemfelder in der Forschung. Problemfelder dieser Art finden sich unter anderen bereits

¹⁷ Vgl. H. Schilar, Problem und Methode in den Wirtschaftswissenschaften — Interdisziplinäre Aspekte einer Entwicklungsgeschichte der ökonomisch-mathematischen Modellierung, in diesem Band, S. 257—276.

¹⁸ Vgl. K. Fichtner, Interdisziplinarität in der Entwicklung und Anwendung naturwissenschaftlicher Analysemethoden, dargestellt an der Röntgenkristallstrukturanalyse, in diesem Band, S. 221—241; H. Berger, Interdisziplinarität in der Sozialstrukturforschung, in diesem Band, S. 243—255.

in der Ernährungs- und Energieforschung, aber auch in der Krebsforschung.¹⁹ Dabei können zwei Möglichkeiten in Betracht gezogen werden: Im ersten Fall sind in den interdisziplinär zusammengesetzten Problemfeldern der Forschung, die Problemen des gesellschaftlichen Lebens entsprechen, lediglich verschiedene disziplinär formulierte Forschungsprobleme enthalten. Für diesen Fall der Zusammenarbeit zwischen Vertretern verschiedener Disziplinen liegen reiche Erfahrungen vor. In einem zweiten Fall sind in den interdisziplinär zusammengesetzten Problemfeldern der Forschung darüber hinaus auch solche Problemstellungen enthalten, die jede für sich genommen nur unter Bezug auf verschiedene Bereiche des theoretischen und methodischen Wissens formuliert und bearbeitet werden können. Besonders diese Grundform der Interdisziplinarität im Zusammenhang von Problem und Methode in der Grundlagenforschung hat in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts in zunehmendem Maße zu revolutionären Durchbrüchen im Erkenntnisfortschritt geführt. Es ist anzunehmen, daß dieser allgemeine Fall der Interdisziplinarität²⁰ Tendenzen zur Herausbildung einer neuen Wissenschaftsdisziplin auslöst, wie es die Psychologie zu Beginn und die Quantenchemie zur Mitte unseres Jahrhunderts eindringlich zeigen.²¹

E. M. Mirskij geht in seiner Analyse der Interdisziplinarität in der Forschung²² vor allem von der Struktur der wissenschaftlichen Publikationsformen aus, die sich nach unterschiedlichen zeitlichen Abständen von der Forschungsfront aufgliedert. Die Untersuchung des Publikationsfundus ergab folgende Staffeln von Publikationsformen, die Informationen für die Forschungsarbeit innerhalb einer Disziplin und zwischen den Disziplinen differenziert vermitteln: über das erreichte

¹⁹ Vgl. P. Hanke/H.-A. Ketz, Entwicklungsprobleme bedürfnisorientierter interdisziplinärer Forschungen zu gesellschaftlichen Grundlagen der Ernährung, in diesem Band, S. 61 bis 79; V. Nikolajew/H. Klare, Interdisziplinarität bei der Untersuchung der Substitutionsprozesse bei stofflicher und energetischer Nutzung von Primärenergieträgern, in diesem Band, S. 109—130; W.-H. Mehnert/J. Wolf, Merkmale und Probleme interdisziplinärer Mehnert/J. Wolf, Merkmale und Probleme interdisziplinärer Zusammenarbeit von Forschern, dargestellt am Beispiel der Entwicklung eines innerlokalisierenden Krebstestes, in diesem Band, S. 81—108.

²⁰ B. M. Kedrow verweist in seinen Untersuchungen unter dem Titel: B. M. Kedrow, Klassifizierung der Wissenschaften, Bd. 2, Berlin—Moskau 1976, auf Formen der wechselseitigen Zusammenhänge zwischen den Wissenschaften, die bewirkt werden „durch den allgemeinen Fall, daß die Methode der einen Wissenschaft (der Mathematik, der Physik usw.) bei der Erforschung des Gegenstandes andere Wissenschaften (zum Beispiel der Biologie, der Psychologie usw.) angewandt wird“, Ebenda, S. 603.

²¹ Vgl. L. Sprung/H. Sprung, Problem und Methode in der Psychologie — Disziplinäre und interdisziplinäre Aspekte einer Entwicklungsgeschichte, in diesem Band, S. 177; Zur Psychologie im System der Wissenschaften siehe J. Erpenbeck, Psychologie und Erkenntnistheorie, Berlin 1980, S. 48—58; E. Gey, Zusammenhang von interdisziplinärer Forschungssituation und Kooperationsverhalten bei Bildung und Entwicklung neuer Spezialgebiete, dargestellt am Beispiel der Quantenchemie, in diesem Band, S. 151—175.

²² E. M. Mirskij, Meždisciplinarnyje issledovanija i disciplinarnaja organizacija nauki, a. a. O.

wissenschaftliche Niveau einer Disziplin im Sinne einer Gesamtdarstellung (Staffel der Lehrbücher); über den Grad der Wohlformuliertheit der wichtigsten Forschungsprobleme (Staffel der Monographien); über die Richtung der intensivsten Forschungen und über das methodische Vorgehen bei der Problembearbeitung (Staffel der Übersichtsartikel); über die Forschungsmethoden und die mit ihnen gewonnenen Resultate sowie die volle Übersicht über die Namen der Forscher (Staffel der Artikel). Die Forschungsfront und ihre nächste Staffel der Artikel weist nach Mirskij immer Züge der Interdisziplinarität auf, die im Zuge der Übergänge zu den nächstgenannten Publikationsstaffeln zugunsten einer disziplinären Einordnung — unter Umständen zugunsten einer disziplinären Neuordnung — abnehmen.

Unsere Betrachtung der Interdisziplinarität geht von einer Unterscheidung disziplinärer und interdisziplinärer Forschungssituationen aus.

Dieser Betrachtung folgend besteht eine erste wissenschaftstheoretische Voraussetzung der Analyse konkreter Fälle des Verhältnisses von Disziplinarität und Interdisziplinarität in der Theoriebezogenheit — sowohl der Formulierung als auch der Bearbeitung von Forschungsproblemen. Soweit nur ein Bereich des theoretischen Wissens als Bezug bei der Formulierung und Bearbeitung von Forschungsproblemen dient, ist die Forschungssituation disziplinär. Sie ist überschaubarer als in all den Fällen, in denen versucht wird, die Problemformulierung und Methodenbegründung auf verschiedene Bereiche des theoretischen Wissens zu beziehen. Alle diese Fälle können als interdisziplinäre Forschungssituationen bezeichnet werden.

In einer zweiten wissenschaftstheoretischen Voraussetzung gehen wir von einer Struktur der Problemfelder innerhalb und außerhalb der Forschung aus. So treten in allen Bereichen der Gesellschaft ständig Problemsituationen auf, in denen zur Reproduktion und Weiterentwicklung von gesellschaftlichen Tätigkeiten zusätzlich Wissen eingesetzt werden muß. Wenn diese Bedürfnisse nach Wissen nicht aus dem vorhandenen Wissensfundus befriedigt werden können, dann kennzeichnen sie eine Situation, in der neues Wissen gewonnen werden muß. Nicht jede dieser Problemsituationen stellt Bedürfnisse nach gesellschaftlich neuem Gesetzeswissen dar. Der adäquateste Ausdruck von Problemsituationen, in denen Bedürfnisse nach gesellschaftlich neuem Gesetzeswissen auftreten, sind grundlegende Forschungsprobleme. Unabhängig davon treten Probleme auf verschiedenen — wissenschaftlichen und nichtwissenschaftlichen — Wissens-ebenen auf, die mit dem Ziel der Gewinnung neuen Wissens überhaupt verbunden sind. Für die folgende Betrachtung wird deshalb vorausgesetzt, daß ein Problem auf einer Wissens-ebene ein Feld von Problemen auf einer anderen Wissens-ebene hinsichtlich der Erkenntnisziele und der Wissensgebiete entsprechen kann. Dabei kann das Feld von Forschungsproblemen *erstens* interdisziplinär zusammengesetzt sein, auch wenn alle in ihm enthaltenen Forschungsprobleme disziplinär formuliert sind. *Zweitens* gibt es in den interdisziplinär zusammengesetzten Problemfeldern der Forschung, die Problemen des gesellschaftlichen

Lebens entsprechen, darüber hinaus auch solche, die jedes für sich genommen unter Bezug auf verschiedene Bereiche des theoretischen und methodischen Wissens formuliert und bearbeitet werden können. Dafür können neben den bereits angeführten Untersuchungsgebieten (der Ernährungs-, Krebs- und Energieforschung sowie der Quantenchemie, der Wirtschaftswissenschaft, der Soziologie und der Psychologie) als weitere Beispiele die moderne Linguistik²³ und die Plasmaphysik²⁴ dienen. Damit kommt diesem Aspekt der Interdisziplinarität auch eine eigenständige Funktion vor allem im Verhältnis von Problem, Objekt und Methode in der Forschung zu.

In allen diesen Fällen interdisziplinärer Forschungssituation ist der Grad der Kontrollierbarkeit des Bezuges auf verschiedene Bereiche des theoretischen Wissens von großer Bedeutung für den wissenschaftlichen Erfolg. Hierin liegt eine Besonderheit interdisziplinärer Forschungssituationen. Die Verfügbarkeit von wissens- und gerätemäßigen Voraussetzungen zur Problembearbeitung setzt die Angemessenheit des methodischen Vorgehens, bezogen auf das zu bearbeitende und zu lösende Forschungsproblem, voraus, sonst kann es zu unzulässigen Verschiebungen in der Problemformulierung kommen. Um Fälle dieser Art bei der Arbeit in interdisziplinären Forschungssituationen zu vermeiden, muß den Fragen der wissenschaftlichen Beherrschbarkeit der Interdisziplinarität von Problem und Methode in der Forschung gebührende Aufmerksamkeit gewidmet werden.

3. Wissenschaftliche Beherrschbarkeit interdisziplinärer Forschungssituationen

Historisch gesehen haben Wissenschaftler, um neue Probleme stellen und bearbeiten zu können, in zunehmendem Maße versucht, ihre eigene fortschreitende methodologisch begründete Analyse der Wirklichkeit mit der anderer methodisch höchst spezialisierter Fachwissenschaften zu kombinieren und zu verbinden. Für interdisziplinäre Arbeit an Problemen unter Bezug auf Theorien und Methoden verschiedener Wissenschaftsdisziplinen gelten in einer Hinsicht gleiche Prinzipien wie für disziplinäre Forschung. Phantasie ist die am frühesten und weitesten entwickelte Eigenschaft, deren Entwicklung zur großen Leistung — wie es W. Ostwald anhand von Untersuchungen der Arbeitsweise bedeutender Forscher formulierte — darin besteht, „daß sie auf Grund weiterer und tieferer Erfahrung diszipliniert wird.“²⁵

²³ Vgl. W. Motsch, Interdisziplinäre Aspekte der Grammatikforschung, in diesem Band, S. 131—149.

²⁴ Vgl. H. Drost, Eine verallgemeinerte Auffassung von der Wissenschaftsmethode als Zugang zur Interdisziplinarität in den Naturwissenschaften, dargestellt an der Entwicklung der Plasmaphysik, in diesem Band, S. 205—219.

²⁵ W. Ostwald, Große Männer, Leipzig 1909, S. 47.

Damit ist ein theoretisches wie praktisches Grundproblem der Interdisziplinarität angesprochen, ihre wissenschaftliche Disziplinierung. Wissenschaftliche Disziplinierung bezieht sich im Sinne der wissenschaftlichen Beherrschung sowohl auf das methodische Vorgehen als auch auf die Problem- und Ergebnisformulierung in der Forschung. Die grundsätzliche Bedeutung der wissenschaftlichen Disziplinierung besteht darin, daß die Phantasie von Forschern den Kriterien der Wissenschaftlichkeit genügen muß, wenn das Schöpfertum von Forschern als wissenschaftlicher Erkenntnisfortschritt gelten soll. Die Kriterien der Wissenschaftlichkeit können eingeteilt werden:

- in Kriterien zur Feststellung der Wahrheit von Beschreibungen im Prozeß der Vertiefung der Erkenntnis von der Erscheinung zum Wesen des Forschungsobjektes
- in Kriterien zur Sicherung der Erkenntnisfunktion des Erklärens im Prozeß der Gesetzeserkenntnis vom weniger tiefen zum tieferen Wesen des Forschungsobjektes und schließlich
- in Kriterien zur Sicherung der weiterführenden Problematisierung im Prozeß der Vertiefung der Erkenntnis von der Erscheinung zum Wesen und vom weniger tiefen Wesen des Forschungsobjektes.

Im Sinne der Kriterien der Wissenschaftlichkeit gelten Forderungen der wissenschaftlichen Beherrschbarkeit sowohl für disziplinäre als auch für interdisziplinäre Forschung. Darüber hinaus gelten entsprechend der Spezifik interdisziplinärer Forschung noch Forderungen im Sinne einer spezifischen Beherrschbarkeit der Interdisziplinarität. Im folgenden werden einige Forderungen dieser Art betrachtet.

Die durch die gesellschaftliche Entwicklung aufgeworfenen und bei der weiteren Gestaltung der entwickelten sozialistischen Gesellschaft zu bewältigenden Probleme folgen nicht einfach den Gegenständen, Methoden und Problemen der historisch bedingten Fachdisziplinen. In welchem Maße es gelingt, durch eine interdisziplinäre Forschung zur Lösung komplexer gesellschaftlicher Probleme beizutragen, hängt vor allem davon ab, inwieweit ein und derselbe Bereich der Wirklichkeit sowohl Objekt der interdisziplinären Forschung als auch der gesellschaftlichen Praxis ist.

Eine erste spezifische Forderung im Sinne einer wissenschaftlichen Beherrschbarkeit der Interdisziplinarität bezieht sich auf die Formierung des Gegenstandes der interdisziplinären Forschung. Unter den Autoren in der Literatur über Interdisziplinarität gibt es weitgehend Übereinstimmung darüber, daß „die Forderung nach Interdisziplinarität die Existenz eines mindestens zwei Disziplinen gemeinsamen Objekts voraus“ setzt.²⁶ In einer zweiten spezifischen

²⁶ P. Plath, Interdisziplinarität in den Naturwissenschaften — das Verhältnis der Chemie zu ihren Nachbarwissenschaften, in: Theorie und Labor. Dialektik als Programm der Naturwissenschaft, hg. von P. Plath/H. J. Sandkühler, Köln 1978, S. 211; Siehe auch E. M. Mirskij, *Meždisciplinarnye issledovanija i disciplinarnaja organizacija nauki*, a. a. O., S. 253—268.

Forderung im Sinne der wissenschaftlichen Beherrschbarkeit der Interdisziplinarität wird von einigen Autoren „eine Methode verlangt, die sich verschiedener, aber bestimmter Methoden in ihrer Kombination bedient“.²⁷ In dieser Hinsicht ist interessant, daß noch zu Beginn der siebziger Jahre eine Diskussion von Vertretern verschiedener Wissenschaftsdisziplinen über interdisziplinäre Arbeit wie folgt zusammengefaßt wurde: „Interdisziplinarität ist Arbeit an Problemen, die zwischen den klassischen Disziplinen stehen. Diese (von U. Hochstrasser in der Diskussion vorgeschlagene) Definition zeigt, worüber allgemeine Einigkeit zwischen den Autoren dieses Bandes besteht: daß man interdisziplinäre von disziplinärer wissenschaftlicher Arbeit bloß in Hinblick auf den „Gegenstand“, nicht aber im Hinblick auf ihre Methode abheben kann. Es gibt (noch ?) keine spezifisch interdisziplinären Methoden.“²⁸ Die Situation in der Forschung bezüglich der Forderung nach spezifisch interdisziplinären Methoden ist offensichtlich umstritten. Wir finden interessanterweise bei den angeführten Autoren unterschiedliche Meinungen darüber, ob man interdisziplinäre Arbeit von disziplinärer Arbeit entweder nur in Hinblick auf das Problem oder auch (oder nur?) auf ihre Methoden unterscheiden kann.

In jedem Falle werden Forderungen im Sinne der wissenschaftlichen Beherrschbarkeit der Interdisziplinarität sowohl an das Objekt als auch an das methodische Vorgehen gestellt. Von besonderem Interesse für das Verständnis der Interdisziplinarität in der Forschung ist unserer Meinung nach ein Zusammenhang zwischen beiden Forderungen, der sich in Form eines Zusammenhangs von Objekt und Methode als Korrelat der Interdisziplinarität in der Forschung darstellt²⁹. Dieser Zusammenhang wird in der Vermutung hergestellt, daß die in den einzelnen Wissenschaftsdisziplinen gewonnenen Problemlösungen die Entwicklung bisher nicht erfaßter Forschungsprobleme und ihrer möglichen Bearbeitung unterstützen können.

Eine dritte spezifische Forderung im Sinne einer wissenschaftlichen Beherrschbarkeit der Interdisziplinarität bezieht sich auf eine besonders sorgfältige Analyse der Problemsituation und der Problemformulierung.³⁰ Es ist für jede

²⁷ P. Plath, Interdisziplinarität in den Naturwissenschaften — das Verhältnis der Chemie zu ihren Nachbarwissenschaften, a. a. O., S. 221; Siehe auch: H. Drost, Eine verallgemeinerte Auffassung von Wissenschaftsmethode als Zugang zur Interdisziplinarität in den Naturwissenschaften, a. a. O.

²⁸ H. Holzhey, Interdisziplinarität (Nachwort), in: interdisziplinär. Interdisziplinäre Arbeit und Wissenschaftstheorie. Ringvorlesung der Eidgenössischen Technischen Hochschule und der Universität Zürich im Wintersemester 1973/74, Teil 1, hg. von H. Holzhey, Basel—Stuttgart 1974, S. 109.

²⁹ Vgl. G. Wangermann, Der Zusammenhang von Objekt und Methode als Korrelat der Interdisziplinarität in der Forschung, in diesem Band, S. 47—59.

³⁰ Vgl. H. Parthey, Das Problem und Merkmale seiner Formulierung in der Forschung, in: Problem und Methode in der Forschung, a. a. O., S. 11—36.

Forschung unbestritten, daß ein Problem nur mit Erfolg bearbeitet werden kann, wenn über seine Beschaffenheit und Formulierung ausreichend Klarheit besteht.

Nun unterscheiden sich die Disziplinen — wie es eingangs festgestellt wurde — durch ihre besondere Art und Weise, nach weiteren Erkenntnissen zu fragen, Probleme zu stellen und spezielle Lösungen anzustreben, die auf Grund der jeweiligen Forschungssituation als bewährt angesehen werden. Häufig bedarf die Problemformulierung, wenn sie zum Erfolg führen soll, eines Bezuges auf Theorien verschiedener Wissenschaftsdisziplinen, auf die von den verschiedenen beteiligten Disziplinen aus gemeinsam — und nicht nur additiv — wissenschaftlich hingearbeitet werden muß. Ein Problem, als System von Aussagen und Aufforderungen verstanden, kann in diesem Fall nur an einem Kommunikationsbereich lösbar formuliert werden, der von Vertretern verschiedener Wissenschaftsdisziplinen in einen längeren Prozeß gemeinsam normiert worden ist. In diesem Prozeß können verschiedene Theorien als gemeinsame Bezugsmöglichkeit eine große Bedeutung erlangen. Damit erfaßt der Prozeß einer wissenschaftlichen Beherrschbarkeit der Interdisziplinarität viertens die Gesamtheit wissenschaftlicher Tätigkeiten von Forschern, insbesondere in Form der Disziplinierung der Sprache und der Kommunikation. So entwickeln Wissenschaftler in der Suche und Formulierung von grundlegenden Forschungsproblemen ein großes Kommunikationsbedürfnis und suchen Anregungen und Unterstützung nicht nur bei Vertretern der eigenen Wissenschaftsdisziplin. Einige Analysen des Kommunikationsverhaltens³¹ präzisieren die vorher aufgestellte dritte Forderung einer wissenschaftlichen Beherrschbarkeit der Interdisziplinarität hinsichtlich der Problemformulierung derart, daß interdisziplinäre Forschungen danach „nur im Sinne von interdisziplinärer Kommunikation verstanden werden, nicht in dem Sinne, daß ‚interdisziplinäre Probleme‘ gelöst werden. Ein lösbar formuliertes Problem, als System von Aussagen und Aufforderungen verstanden, darf nur einheitlich normierte Termini enthalten, muß also das Problem einer Disziplin sein.“³² Unseren bisherigen Überlegungen folgend, muß das Problem nicht einer bereits vorhandenen Disziplin zugeordnet sein. Interdisziplinär arbeitende Wissenschaftler sollten aber höchste Qualifikation aufweisen und in ständiger inten-

³¹ L. Läscher, Wissenschaftsdisziplinen und Wissenschaftsentwicklung an der Universität, in: Wissenschaft und Forschung im Sozialismus. Probleme ihrer Entwicklung, Gestaltung und Analyse, hg. von G. Kröber/H. Laitko/H. Steiner, Berlin 1974, S. 505—516; H. Kant/H. Scholz, Wissenschaftstheoretische Untersuchungen zur Entwicklung der Beziehungen zwischen physikalischen und chemischen Disziplinen unter besonderer Berücksichtigung der wissenschaftlichen Kommunikation sowie des Zusammenhanges zwischen gesellschaftlichen Bedürfnissen und wissenschaftlichen Problemen. Dissertation A, Humboldt-Universität Berlin, Gesellschaftswissenschaftliche Fakultät, Berlin 1973.

³² L. Läscher, Wissenschaftsdisziplinen und Wissenschaftsentwicklung an der Universität, a. a. O., S. 514.

siver Kommunikation miteinander sich bemühen, kritisch und konstruktiv die Schwächen der bisherigen Normierung in Richtung einer allen Beteiligten verständlichen Bedeutung der in der Problemformulierung verwendeten Termini aufzeigen und überwinden.

4. Analyse des Zusammenhanges von Forschungssituation und Kooperationsverhalten in biowissenschaftlichen Forschergruppen

In den letzten Jahrzehnten bildeten sich Arbeitsteilung und Kooperation in der Forschung in einer neuen Dimension mit zunehmender Bedeutung von Forscherkollektiven aus und legten erste gezielte Überlegungen nahe, die Forschung selbst zu intensivieren,³³ unter anderem durch interdisziplinäre Forscherkollektive. Für eine Analyse interdisziplinärer Forscherkollektive bieten sich insbesondere Kollektive an, wie sie vor allem in der biowissenschaftlichen Forschung institutionalisiert werden. Die Gründe dafür sind interdisziplinäre Forschungssituationen, in denen wissenschaftliche Erkenntnisse, Methoden und Erfahrungen ebenso wie Ansichten und Herangehensweisen einer Disziplin in einer anderen angewendet werden. So hat die breiteste Nutzung mathematischer, physikalischer und chemischer Denkweisen und Methoden und die daraus erwachsene Zusammenarbeit der entsprechenden Fachwissenschaftler in der biowissenschaftlichen Forschung zu beachtlichen Erkenntnisfortschritten geführt. In diesem Sinne ist eine Analyse von B. P. Gottich und G. G. Djumenton über die Dynamik persönlicher Kontakte in der Bildung und Entwicklung eines Instituts für Molekularbiologie recht aufschlußreich.³⁴ Im Ergebnis dieser Analyse während eines Zeitraums von achtzehn Jahren wurden folgende Tendenzen festgestellt: Erstens ging der Institutionalisierung neuer Forschergruppen zu selbständigen Organisationseinheiten des Instituts eine mehr oder weniger intensive persönliche wissenschaftliche Kooperation voraus. Die Kräfte dieser „nichtformalen“ Kooperation sind hinsichtlich ihres organisatorischen Status nur schwach, sie bilden aber ein spezifisches Kraftfeld, das in diesem Falle als primäres integratives Feld der Forschung angesehen werden kann. Dieses primäre integrative Feld in der interdisziplinären Forschung bildet die Grundlage für die Entwicklung selbstän-

³³ R. Rompe, Forschung und Intensivierung. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften der DDR, Gesellschaftswissenschaften, 13/G/1976; J. Gräschke/W. Gruner/D. Wahl, Arbeitsteilung und Kooperation als Intensivierungsfaktoren in der Forschung, in: Deutsche Zeitschrift für Philosophie, 4/1978, S. 444—458; H. Klemm, Erhöhung des Leistungsniveaus der Forschung, in: Einheit, 8/1979, S. 826—832.

³⁴ B. P. Gottich/G. G. Djumenton, Ličnye naučnye komunikacii i Organizacija fundamental'nych issledovanij, in: Vestnik Akademii Nauk SSSR (Moskva), 12/1979, S. 65—78.

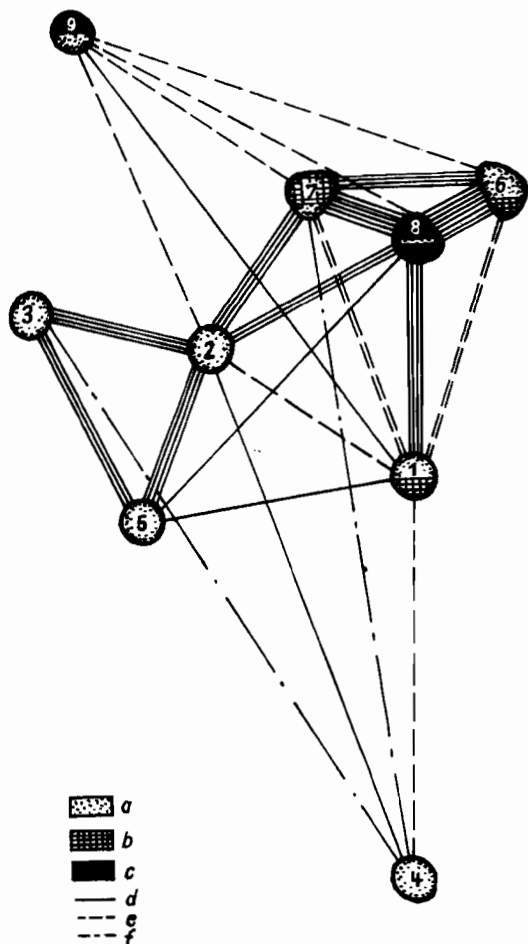


Abb. 1: Anteil der Vertreter naturwissenschaftlicher Disziplinen in Forschergruppen (1—9) des Instituts für Molekularbiologie der Akademie der Wissenschaften der UdSSR und Struktur der wissenschaftlichen Kommunikation zwischen ihnen Mitte der sechziger Jahre (1965)³⁵.

Erläuterung: a — Anteil der Vertreter der biologischen Wissenschaften.

b — Anteil der Vertreter der chemischen Wissenschaften.

c — Anteil der Vertreter der physikalisch-mathematischen Wissenschaften;

d — Länge der Verbindung entsprechend dem gewählten Maßstab, d. h. je mehr persönliche wissenschaftliche Kontakte zwischen zwei Forschungsgruppen bestehen, desto enger stehen diese Forschungsgruppen im Strukturmodell beinander;

e — Länge der Verbindung ist kleiner als der Maßstab;

f — Länge der Verbindung ist größer als der Maßstab.

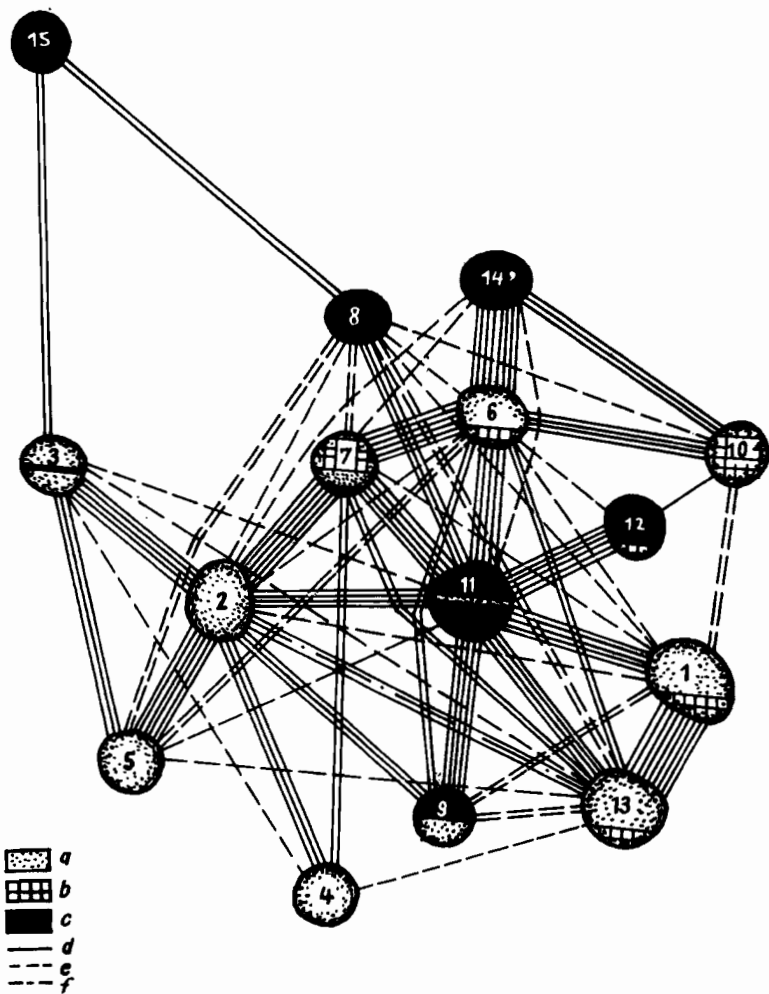


Abb. 2: Anteil der Vertreter naturwissenschaftlicher Disziplinen in Forschergruppen (1–15) des Instituts für Molekularbiologie der Akademie der Wissenschaften der UdSSR und Struktur der wissenschaftlichen Kommunikation zwischen ihnen Anfang der siebziger Jahre (1970)³⁶. (Erläuterung siehe Abb. 1; die Gruppen 10 bis 15 wurden in den Jahren 1967 bis 1969 zum Teil aus Mitarbeitern der Gruppe 1, 6 und 8 gebildet.)

³⁵ Das Institut für Molekularbiologie der AdW der UdSSR wurde Ende 1959 unter Bedingungen aufgebaut, in denen diese Forschungen in der UdSSR nur einen minimalen Vorlauf besaßen: wenige Arbeiten vereinzelter Forscher und Laboratorien in verschiedenen Akademieinstituten und das Netz ihrer persönlichen wissenschaftlichen Beziehungen, das sich in den vorangegangenen Jahren herausgebildet hatte. Nach Gottlich und Djumenton bestand die wichtigste Aufgabe der ersten Periode von 1959–1965 „in der Erarbeitung einer ‚gemein-

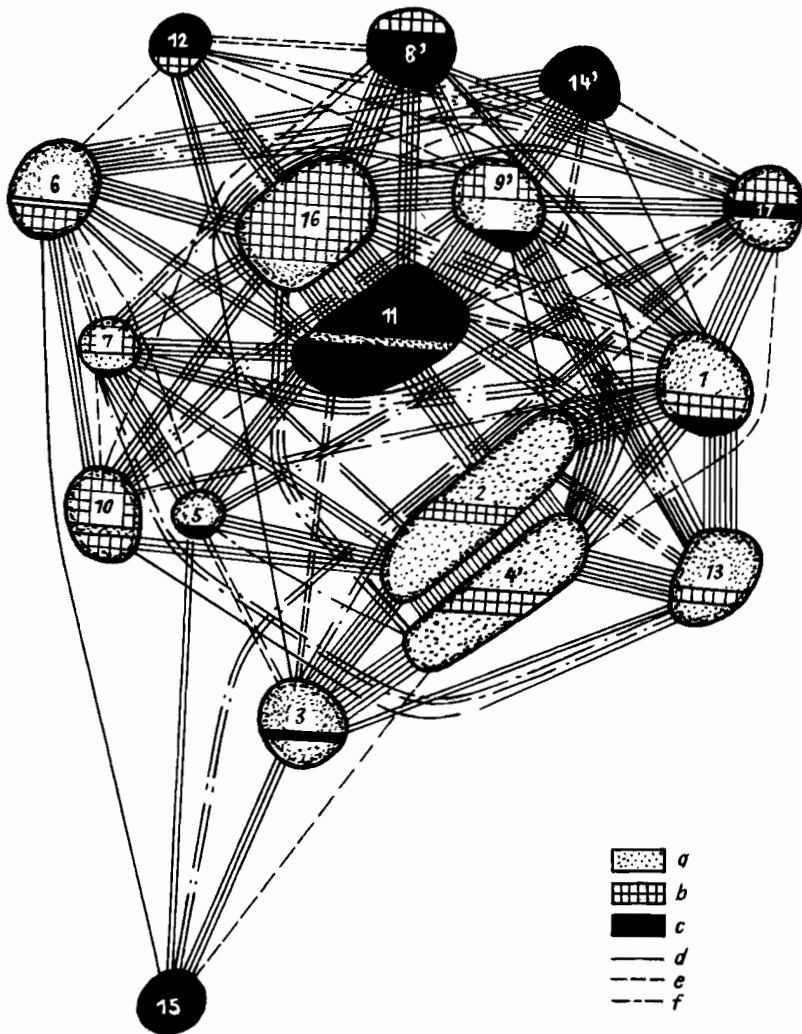


Abb. 3: Anteil der Vertreter naturwissenschaftlicher Disziplinen in Forschergruppen (1–17) des Instituts für Molekularbiologie der Akademie der Wissenschaften der UdSSR und Struktur der wissenschaftlichen Kommunikation zwischen ihnen in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre (1977)³⁷. (Erläuterung siehe Abb. 1; die Gruppen 16 und 17 wurden in dem Jahr 1972 neu gebildet.)

samen Sprache' für die Vertreter der traditionellen Wissenschaften und in der Beherrschung neuer Objekte und neuer Forschungsmethoden bei Aufrechterhaltung eines hohen Spezialisierungsgrades. Bei der Erforschung biologischer Objekte mußten Wissen, Begriffe und Methoden ‚integriert‘ werden, die in der Biologie, der Biochemie, der organischen Chemie, der Physik, der Biophysik und der Mathematik erarbeitet werden.“ Ebenda, S. 68.

diger „formaler“ Organisationseinheiten des Instituts, in deren Rahmen die Forschung vertieft wird und eine ausreichende Verfügbarkeit an Geräten und Wissenschaftlern erhalten kann. Zweitens wiederholen sich Veränderungen in der „nichtformalen“ und in der „formalen“ Organisation des Instituts in einem Zyklus: Auf eine Komprimierung der „nichtformalen“ Kooperation und eine Erhöhung ihres Organisationsgrades, bedingt durch die jeweilige Forschungssituation selbst, folgt eine Erweiterung dieses Organisationsgrades durch eine Veränderung der „formalen“ Organisationsstruktur des Instituts und ein damit zusammenhängendes Absinken des Grades der „nichtformalen“ Organisiertheit im Institutsmaßstab. Im Laufe der achtzehn Jahre nach seiner Gründung im Jahre 1959 vollzogen sich im untersuchten Institut drei solcher Zyklen, deren

³⁶ Nach Gottich und Djumenton läßt sich die zweite Entwicklungsetappe des Instituts von 1965—1970 „insgesamt als eine Zeit charakterisieren, in der sich seine Gesamtorganisation endgültig herausbildete. Der Prozeß der interdisziplinären Integration der Kenntnisse und Methoden verlief überall und noch intensiver als zuvor, wozu eine stärkere und tiefgehendere Beteiligung von Physikern und Mathematikern an diesem Prozeß erforderlich war.“ „Im Institut entstand eine ‚Pionier‘-Generation ‚integrierter‘ Spezialisten, die bei der Untersuchung biologischer Objekte professionell Kenntnisse und Methoden aus zwei, drei und mitunter noch mehreren Wissenschaftsdisziplinen anwendeten.“ „Somit vollzog sich in der zweiten Etappe im Prozeß der interdisziplinären Integration ein allmählicher Übergang von der früher vorherrschenden Assimilation vorhandener Kenntnisse und Methoden der traditionellen Wissenschaften zum Hervorbringen neuer Kenntnisse und zur Entwicklung neuer Methoden auf der Grundlage der Zusammenarbeit von Spezialisten, die keine gesonderten Disziplinen vertraten, sondern neue am Institut integrierte interdisziplinäre Forschungsbereiche. Es entwickelte sich ein Kaderbestand der Molekularbiologie als ein Spezialgebiet mit spezifischer interdisziplinärer Geschlossenheit. Es entstand das Fundament für den Durchbruch zu komplizierten Forschungsgebieten.“ Ebenda, S.71—72.

³⁷ Für Gottich und Djumenton ist die dritte Etappe der Entwicklung des Instituts von 1971 bis 1977 „durch die Konzentration der Interessen und Bemühungen der Institutsangehörigen nicht nur auf die zur Tradition gewordene Erforschung der Biosynthese der Eiweiße und der Nucleinsäuren und das Studium des Wirkungsmechanismus wichtiger Fermente bestimmt, sondern auch durch die Hinwendung zu neuen Problemen wie beispielsweise die Erforschung der Organisation des genetischen Apparates von höheren Organismen. Diese Arbeiten fanden ihren Höhepunkt in der Entdeckung von RNS-Informer-Komplexen, die durch den Leninpreis gewürdigt wurden. Weitere neue Probleme waren die Fermentsynthese der Gene, die Erforschung der spezifischen Wechselwirkung von Eiweißen und Nucleinsäuren sowie die Arbeiten zur Onkoviologie. Große Fortschritte wurden bei der Beherrschung der Methoden des „gen engineering“ erzielt. Der Kreis neuer Objekte erweiterte sich rapid — nicht nur als Forschungsgegenstand, sondern auch als Forschungsmittel. Das trifft insbesondere für den Austausch von Nucleinsäuren zu.“ „Die dritte Entwicklungsetappe des Instituts wird auch dadurch, daß die Reihen der ersten, der ‚Pionier‘-Generation integrierter Spezialisten, die sich an vorderster Front der Forschung formierten, merklich durch die zweite Generation aufgefüllt wurde, die ihre Kenntnisse auf dem interdisziplinären Wissenschaftsgebiet auf der Universität erwarben, wenn auch unter wesentlicher Hilfe der ersten Generation.“ Ebenda, S. 74/75.

Endzustand hinsichtlich des Anteils von Vertretern naturwissenschaftlicher Disziplinen in Forschergruppen und hinsichtlich der Struktur der wissenschaftlichen Kommunikation zwischen ihnen in den folgenden Abbildungen 1, 2 und 3 dargestellt und erläutert sind. Interessante Hinweise, in welcher Richtung Feststellungen über zyklische Veränderungen in der wissenschaftlichen Kommunikation und Kooperation verallgemeinert werden können, enthalten auch Fallstudien über die Herausbildung und Entwicklung von wissenschaftlichen Spezialgebieten³⁸. In jedem Fall werden Zyklen mit mehr oder weniger ausgeprägten Phasen der Bildung und Entwicklung von Forschungssituationen und des Kooperationsverhaltens von Forschern aufgewiesen.

Unsere eigenen Analysen in biowissenschaftlichen Instituten konzentrierten sich in diesem Sinne auf die Untersuchung des Zusammenhanges zwischen der tatsächlichen Verfügbarkeit ideeller und materieller Mittel zur Bearbeitung von Forschungsproblemen³⁹ und der Art der Kooperationsbeziehungen innerhalb institutionalisierter Forschergruppen⁴⁰. Für das Thema Interdisziplinarität ist hier vor allem der Einfluß der Interdisziplinarität von Problem und Methode in der

³⁸ Vgl. D. O. Edge/M. J. Mulkay, Fallstudien zu wissenschaftlichen Spezialgebieten, in: *Wissenschaftssoziologie*, hg. von N. Stehr/R. König, Köln 1975; *Perspectives on the Emergence of Scientific Disciplines*. Ed. by G. Lemain/R. Macleed/M. Mulkay/P. Weingart, Paris—Chicago 1976.

³⁹ Die ausführliche Fassung der Fragen nach dem Grad der Verfügbarkeit, wie sie in einem Fragebogen zur Erfassung der Forschungssituation, in der sich Wissenschaftler befinden, formuliert sind, ist im Anhang Seite 44ff. aufgenommen. Auf der Grundlage der schriftlich gegebenen Antworten auf diese Fragen wurden für jeden Wissenschaftler von der Summe der skalierten Angaben auf die ersten beiden Fragen die skalierten Angaben auf die letzte Frage subtrahiert und das mit 4 addierte Ergebnis durch 13 dividiert. Dieser Wert wurde für die Gruppe arithmetisch gemittelt und für die von uns untersuchten Gruppen in der Tabelle 2 unter A eingetragen.

⁴⁰ Mit der Untersuchung begann ein Kreis von Mitarbeitern des Instituts für Theorie, Geschichte und Organisation der Akademie der Wissenschaften im Jahre 1976. Dazu liegen von ihnen unter anderem folgende Publikationen vor: H. Parthey/J. Tripoczky: *Forschungssituation und Kooperationsform. Zu einigen Voraussetzungen der Analyse von Forschungsgruppen*, in: *Deutsche Zeitschrift für Philosophie*, 1/1978, S. 101—105; *Faktoren der Intensivierung kollektiver Forschung*. Akademie der Wissenschaften der DDR, Institut für Theorie, Geschichte und Organisation der Wissenschaft, Berlin 1978 (Studien- und Forschungsberichte, Heft 9); R.-L. Winkler, *The Research Situation and the Forms of Cooperation. An Approach to Studying the Scientific and Creative Activities in Research Groups*, in: *Dialectics and Humanism* (Wroclav), 3/1979, S. 67—72; H. Kretschmer, *Darstellung eines komplexen Strukturmaßes anhand der Kooperationsstruktur von Forschungsgruppen*, in: *Zeitschrift für Psychologie*, 1/1979, S. 1—27; H. Parthey, *Theoretische und methodische Probleme der Analyse von Phasen der Forschung*, in: *Konzeptionen und Modelle der Wissenschaftsentwicklung*, Humboldt-Universität zu Berlin, Sektion Wissenschaftstheorie und -organisation, Berlin 1980 (Wissenschaftswissenschaftliche Beiträge, H. 12), S. 77—103; H. Parthey, *Problem-situation und Forschungssituation in der Entwicklung der Wissenschaft*, a. a. O.

Forschung auf den Zusammenhang zwischen der Verfügbarkeit wissens- und gerätemäßiger Voraussetzungen zur Problembearbeitung einerseits und verschiedenen Ausprägungen der Kooperationsbeziehungen innerhalb von Forschergruppen andererseits, sowie der Umfang der Kooperation innerhalb der Gruppe gegenüber anderweitiger Kooperation, die relative Anzahl der Kooperationspartner in der Gruppe und die Gleichmäßigkeit der Kooperation in der Gruppe von besonderem Interesse. Zur Erfassung der Interdisziplinarität von Problem und Methode in der Forschung dienten vor allem folgende Unterscheidungen: Es wird erstens nur eine Methode zur Problembearbeitung verwendet, die in demselben wissenschaftlichen Spezialgebiet begründet ist, in dem das zu bearbeitende Problem formuliert wurde. Zweitens wird zwar auch nur *eine* Methode verwendet, diese ist aber in einem anderen als dem Spezialgebiet begründet, in dem das zu bearbeitende Problem formuliert wurde. Drittens werden zur Problembearbeitung verschiedene Methoden verwendet, die nun alle wieder in dem Spezialgebiet begründet sind, in dem das Forschungsproblem formuliert wurde. Viertens schließlich sind diese verschiedenen Methoden sowohl in anderen als auch in dem Spezialgebiet begründet, in dem das Forschungsproblem formuliert wurde.

In den von uns untersuchten biowissenschaftlichen Instituten fanden wir in Antwort auf entsprechend gestellte Fragen folgende prozentuale Verteilung genannter vier Möglichkeiten:

Tab. 1: Interdisziplinarität im methodischen Vorgehen von Forschern biowissenschaftlicher Akademieinstitute der DDR Ende der siebziger Jahre (1979/1980).

- 1 — Nur eine Methode, die in demselben Spezialgebiet begründet ist, in dem das zu bearbeitende Problem formuliert wurde.
- 2 — Nur eine Methode, die in einem anderen als dem Spezialgebiet begründet ist, in dem das zu bearbeitende Problem formuliert wurde.
- 3 — Verschiedene Methoden, die in demselben Spezialgebiet begründet sind, in dem das Forschungsproblem formuliert wurde.
- 4 — Verschiedene Methoden, darunter Methoden, die in anderen als dem Spezialgebiet begründet sind, in dem das Forschungsproblem formuliert wurde.

	1	2	3	4	Total
Institut 1	1%	0	15%	11%	27%
Institut 2	3%	2%	9%	7%	21%
Institut 3	3%	9%	15%	25%	52%
Total	7%	11%	39%	43%	100%
					N = 229

Werden die zweit- und viertgenannten Möglichkeiten als Fälle der Interdisziplinarität zwischen Problem und Methode in der Forschung verstanden, dann überwiegt nach Tabelle 1 in den von uns untersuchten Instituten die interdisziplinäre Arbeit. In der wissenschaftswissenschaftlichen Literatur wurde in den

siebziger Jahren die Hypothese aufgestellt, daß der spezifische Umfang der Kooperationsbeziehungen als Surrogatmaß für die Produktivität von interdisziplinären Forschergruppen verstanden werden kann⁴¹. Einigen Autoren erscheint diese Hypothese in Hinblick auf den Zusammenhang zwischen Kooperationsverhalten und Problemlösungswahrscheinlichkeit einer interdisziplinären Forschergruppe von Bedeutung. In diesem Sinne weist R. Steck auf einen effektiven Kooperationsgrad in der interdisziplinären Arbeit von Forschergruppen hin, der gegeben ist, wenn von den Gruppenmitgliedern, die Vertreter verschiedener Disziplinen sind, mindestens ein Viertel bis zur Hälfte miteinander kooperieren.⁴² Zur Diskussion derartiger Fragen können Analysen von Forschergruppen in naturwissenschaftlichen Akademieinstituten beitragen, für die — wie die Tabelle 1 ausweist — insgesamt etwa die Hälfte der Wissenschaftler interdisziplinäre Zusammenhänge zwischen Problem und Methode in der Forschung bearbeiten. Dieser Aspekt der Interdisziplinarität ist grundlegend gegenüber dem der Zusammensetzung einer Forschergruppe aus Vertretern verschiedener Wissenschaftsdisziplinen.

Tab. 2: Grade der Ausprägung (0 = niedrig bis 1,0 = hoch) der Verfügbarkeit an wissenschaftlichen und gerätetüchtigen Voraussetzungen zur Problemlösung (A), der Interdisziplinarität im methodischen Vorgehen in der Forschung (B), der Koautorenschaft (C), des Umfangs der Kooperationsbeziehungen in der Forschergruppe (D), des Umfangs der Kooperationsbeziehungen in der Forschergruppe (E), der relativen Anzahl der Kooperationspartner in der Forschergruppe (E) und der Gleichmäßigkeit der Kooperation in Forschergruppen (F) in drei biowissenschaftlichen Akademieinstituten der DDR Ende der siebziger Jahre (1979—1980).

Institut-Gruppe	A	B	C	D	E	F
01 07	0,83	0,50	0,65	0,35	0,47	0,98
01 08	0,74	0,40	0,67	0,25	0,59	0,96
01 01	0,69	0,33	0,83	0,34	0,46	0,95
01 12	0,67	0,50	0,73	0,13	0,83	0,94
01 03	0,65	0,20	0,44	0,28	0,59	0,96
01 09	0,63	0,00	0,60	0,20	0,60	0,96
01 05	0,62	0,00	0,49	0,26	0,74	0,98
01 06	0,57	0,20	0,37	0,12	0,84	0,94
01 02	0,55	0,86	0,77	0,36	0,54	0,85
01 04	0,54	0,33	0,39	0,30	0,62	0,97
01 10	0,42	0,40	0,38	0,23	0,69	0,95
01 11	0,38	1,00	0,83	0,12	0,76	0,74

⁴¹ Vgl. R. Steck, Organisationsformen und Kooperationsverhalten interdisziplinärer Forschergruppen im internationalen Vergleich, in: Internationale Dimensionen in den Wissenschaften, hg. von F. R. Pfetsch, Erlangen 1979, S. 95.

⁴² Ebenda, S. 98.

02 03	0,71	0,50	0,79	0,27	0,69	0,81
02 05	0,69	0,17	0,80	0,37	0,43	1,00
02 01	0,62	0,67	0,52	0,28	0,26	0,89
02 06	0,60	0,67	0,81	0,31	0,66	0,95
02 04	0,56	0,50	0,00	0,25	0,79	0,99
02 08	0,54	0,67	0,87	0,11	0,83	0,99
02 02	0,50	0,00	0,90	0,14	0,53	0,79
02 07	0,48	0,33	0,99	0,27	0,74	0,96
03 06	0,85	0,75	0,80	0,28	0,60	0,94
03 14	0,77	0,80	0,71	0,22	0,90	0,99
03 10	0,75	0,75	0,90	0,53	0,31	0,98
03 15	0,75	1,00	0,96	0,44	0,70	0,98
03 16	0,73	1,00	0,90	0,19	0,74	0,96
03 11	0,72	0,44	0,73	0,33	0,51	0,97
03 08	0,69	0,86	0,92	0,25	0,45	0,80
03 04	0,63	0,38	0,77	0,33	0,68	0,96
03 13	0,62	1,00	0,93	0,21	0,45	0,91
03 02	0,58	0,86	0,79	0,26	0,31	0,86
03 01	0,56	0,60	1,00	0,33	0,61	0,86
03 09	0,53	0,63	0,69	0,38	0,63	0,94
03 05	0,52	0,67	0,96	0,26	0,43	0,77
03 03	0,51	0,20	0,97	0,45	0,46	0,90
03 12	0,48	0,67	1,00	0,15	0,77	0,90
03 07	0,40	0,67	0,97	0,21	0,73	0,98

In diesem Sinne wird in der Tabelle 2 unter B ein Grad der Interdisziplinarität für Forschergruppen angegeben (vgl. Tabelle 2), der einen Zustand, in dem kein Gruppenmitglied nach den in Tabelle 1 an zweiter und/oder vierter Stelle genannten Fall arbeitet, mit Null charakterisiert, und der mit Eins einen Zustand beschreibt, wenn alle Gruppenmitglieder in den zweit- und/oder viertgenannten Fällen arbeiten. Für die Interdisziplinarität in Forschergruppen wird in der Tabelle 2 unter B also ein Quotient verwendet, der sich ergibt aus der Anzahl der Fälle, die in Tabelle 1 an zweiter und/oder vierter Stelle stehen, dividiert durch die Gesamtzahl aller in Tabelle 1 genannten Fälle, die in der Forschergruppe auftreten. Analog wird für die Koautorenschaft in Forschergruppen unter C in der Tabelle 2 ein Quotient aufgeführt, der sich ergibt aus der Anzahl der in kollektiver Autorenschaft erarbeiteten wissenschaftlichen Publikationen und Patenten, dividiert durch die Gesamtzahl aller Publikationen und Patente einer Forschergruppe. Weitere Aspekte des Kooperationsverhaltens werden in der Tabelle 2 unter D, E und F aufgeführt und wurden unter Verwendung eines von H. Kretschmer entwickelten komplexen Strukturmaßes anhand der Kooperationsstruktur von Forschergruppen aus Angaben von Wissenschaftlern der unter-

suchten Institute berechnet⁴³. Im einzelnen können danach der Umfang der Kooperationsbeziehungen in der Forschergruppe (in der Tabelle 2 unter D aufgeführt) berechnet werden als Produkt der prozentualen Angaben von Wissenschaftlern über den kooperativen Anteil im Verhältnis zu ihrer Gesamtarbeit und den prozentualen Angaben über ihre Kooperationsbeziehungen innerhalb der Forschergruppe, wobei die Kooperationsbeziehungen innerhalb und außerhalb der Forschergruppe hundert Prozent betragen. Unter E in der Tabelle 2 ist ein zweites von H. Kretschmer entwickeltes Maß der Kooperationsbeziehungen in Gruppen angegeben, das die relative Anzahl der Kooperationspartner aus der Gruppe auf einzelne Gruppenmitglieder wie folgt charakterisiert: Zwischen Null und Eins wird ausgedrückt, in welchem Maße ein einzelner Wissenschaftler durch Kooperationsbeziehungen mehr (gegen Eins) oder weniger (gegen Null) in die Kommunikation und Kooperation innerhalb der Forschergruppe durch eine für die Gruppengröße charakteristische Anzahl der Kooperationspartner einbezogen wird⁴⁴. Dieses unter E in der Tabelle 2 für die einzelnen Forschergruppen angegebene Maß kommt wohl dem von R. Steck geforderten effektiven Kooperationsgrad in der interdisziplinären Arbeit von Forschergruppen am nächsten.

Ein weiteres von H. Kretschmer entwickeltes⁴⁵ und in der Tabelle 2 unter F angeführtes Strukturmaß anhand der Kooperationsstruktur von Forschergruppen

⁴³ Die ausführliche Fassung der Fragen, wie sie in einem Fragebogen zur Erfassung der Kooperation einer Forschergruppe formuliert sind, ist im Anhang aufgenommen. Die Berechnung des Strukturmaßes für die Kooperationsstruktur einer Forschergruppe auf der Grundlage der Beantwortung der Fragen erfolgte nach H. Kretschmer, Darstellung eines komplexen Strukturmaßes anhand der Kooperationsstruktur von Forschungsgruppen, a. a. O. Die Rangfolge wurde so gewählt, daß in bezug auf „Anzahl der Kooperation innerhalb der Gruppe“ und in bezug auf „Umfang der Kooperation innerhalb gegenüber außerhalb der Gruppe“ sowie in bezug auf „Gleichmäßigkeit der Kooperation in den Forschungsgruppen“ der Rang 1 für den höchsten Wert vergeben wurde.

⁴⁴ Aus Angaben von x_j Wissenschaftlern über ihre Kommunikation und Kooperation mit x_i Wissenschaftlern in einer institutionalisierten Forschergruppe wurde dieses Maß nach $\frac{2 H_f(x_j)}{n-1}$ für jedes x_j gebildet und über n als der Anzahl der Gruppenmitglieder arithmetisch gemittelt: $E = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{2 H_f(x_i)}{n-1} \cdot H$ ist nach dem Shannonschen Informationsmaß zu berechnen, nach H. Kretschmer, Darstellung eines komplexen Strukturmaßes anhand der Kooperationsstruktur von Forschergruppen, a. a. O., S. 9.

⁴⁵ Aus Angaben von x_j Wissenschaftler über ihre Kommunikation und Kooperation mit x_i Wissenschaftlern werden $\frac{2 H_f(x_i)}{n-1}$ und $\frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{n-1}$ für jedes x_j gebildet. Das geometrische Mittel dieser beiden Werte für jedes x_j (Ebenda, S. 15 mit S_{2j} bezeichnet) wird für Bildung einer Gruppencharakteristik wie folgt verwendet:

$F = \frac{2 H S_{2j}}{n}$ „Diese Größe gibt an, wieviele Elemente des Systems Beziehungen zu den anderen Elementen des Systems eingehen. Sie gibt den Grad der Homogenität der Gruppe

Tab. 3: Koeffizienten der Rangkorrelationen zwischen (A) Grad der Verfügbarkeit, (B) Grad der Interdisziplinarität, (C) Grad der Koautorenschaft, (D) Grade des Umfangs der Kooperationsbeziehungen in der Forschergruppe, (E) Grad der relativen Anzahl der Kooperationspartner in der Forschergruppe und (F) Grad der Gleichmäßigkeit der Kooperation in Forschergruppen in drei biowissenschaftlichen Akademieinstituten der DDR Ende der siebziger Jahre (1979/1980). (Halbfette Rangkoeffizienten sind mit einer 5% Irrtumswahrscheinlichkeit signifikant.)

Rangkorrelation	Rangkorrelationskoeffizienten		
	Institut 1	Institut 2	Institut 3
A—B	-0,08	+0,23	+0,47
A—C	+0,24	-0,69	-0,53
A—D	+0,29	+0,59	-0,02
A—E	-0,39	-0,41	+0,02
A—F	+0,45	+0,02	+0,48
B—C	+0,58	-0,17	-0,03
B—D	+0,09	+0,07	-0,34
B—E	-0,08	+0,22	-0,01
B—F	-0,50	+0,10	+0,11
C—D	+0,11	-0,29	+0,21
C—E	-0,37	+0,13	+0,03
C—F	-0,37	-0,13	-0,37
D—E	-0,83	-0,65	-0,52
D—F	+0,41	+0,19	+0,08
E—F	-0,30	+0,30	+0,50

aus Angaben von Wissenschaftlern der untersuchten Institute läßt sich als Maß für mehr (gegen Eins) oder weniger (gegen Null) Gleichmäßigkeit in der Kommunikation und Kooperation innerhalb der einzelnen Forschergruppen interpretieren.

Die in Tabelle 3 angegebenen Koeffizienten der Rangkorrelation⁴⁶ lassen signi- bezüglich der Beziehungen untereinander an (Integrationsgrad). Je mehr Elemente eines Systems Beziehungen zueinander haben, desto größer ist das Maß der Beziehungen im System der Elemente.“ H. Kretschmer, Darstellung eines komplexen Strukturmaßes anhand der Kooperationsstruktur von Forschungsgruppen, a. a. O., S. 11.

⁴⁶ Für die Korrelation der Rangreihen der in Tabelle 2 aufgeführten Werte (deren Bildung so erfolgte, daß der höchste Rang für den jeweils höchsten Wert eines Merkmals A, B, C, D, E und F innerhalb der Institute 1, 2 und 3 vergeben wurde, der zweithöchste Rang für den jeweils zweithöchsten Wert eines Merkmals A, B, C, D, E und F und so weiter) wurden nach den Differenzen (d_i) der Rangplatzpaare A-B, A-C, A-D, A-E, A-F, B-C, B-D, B-E, B-F, C-D, C-E, C-F, D-E, D-F und E-F und der Anzahl der Rangplätze (n) im Institut 1, 2 und 3 die Rangkorrelationskoeffizienten (R) nach folgender Formel berechnet:

$$R = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

fikante Tendenzen im Zusammenhang von Verfügbarkeit, Interdisziplinarität und ausgewählten Aspekten des Kooperationsverhaltens in Forschergruppen nur institutsweise erkennen. Der Grund dafür kann im Verhältnis der Tendenzen zueinander liegen, daß etwa nur einige von ihnen kombiniert auftreten und andere sich ausschließen. Er kann aber auch darin bestehen, daß bestimmte Tendenzen in Abhängigkeit vom wissenschaftlichen Erkenntnisprozeß und seinen Stadien mehr oder weniger stark in Erscheinung treten. Bevor Fragen dieser Art diskutiert werden können, sollen die in Tabelle 3 als signifikant ersichtlichen Rangkorrelationskoeffizienten als Tendenzen interpretiert werden:

Tendenz 1 (entspricht A—B in Tabelle 3): Je höher die Verfügbarkeit, desto höher die Interdisziplinarität beziehungsweise je geringer die Verfügbarkeit, desto geringer die Interdisziplinarität. Damit diese Tendenz nicht falsch verstanden wird muß darauf hingewiesen werden, daß Interdisziplinarität im Rahmen dieser Analysen und ihrer Interpretation stets im Sinne von interdisziplinären Zusammenhängen zwischen Problem und Methode in der Forschung zu verstehen ist, wie es in Tabelle 1 eingeführt worden ist.

Tendenz 2 (entspricht A—C) in Tabelle 3): Je höher die Verfügbarkeit, desto geringer die Koautorenschaft beziehungsweise je geringer die Verfügbarkeit, desto höher die Koautorenschaft.

Tendenz 3 (entspricht A—F in Tabelle 3): Je höher die Verfügbarkeit, desto gleichmäßiger die Kooperation in der Forschergruppe beziehungsweise je geringer die Verfügbarkeit, desto ungleichmäßiger die Kooperation in der Forschergruppe.

Tendenz 4 (entspricht B—C in Tabelle 3): Je höher die Interdisziplinarität, desto höher die Koautorenschaft beziehungsweise je geringer die Interdisziplinarität, desto geringer die Koautorenschaft.

Tendenz 5 (entspricht B—F in Tabelle 3): Je höher die Interdisziplinarität, desto ungleichmäßiger die Kooperation in der Forschergruppe beziehungsweise je geringer die Interdisziplinarität, desto gleichmäßiger die Kooperation in der Forschergruppe.

Werden nun genannte fünf Tendenzen institutsweise danach betrachtet, ob sie und in welcher Weise sie miteinander kombiniert auftreten, dann ergeben sich folgende Fälle:

Im Fall des Instituts 3 treten die drei erstgenannten Tendenzen miteinander kombiniert auf, d. h. je höher die Verfügbarkeit, desto höher die Interdisziplinarität und desto gleichmäßiger die Kommunikations- und Kooperationsbeziehungen in der Forschergruppe, aber desto geringer die Koautorenschaft beziehungsweise je geringer die Verfügbarkeit, desto geringer die Interdisziplinarität und desto ungleichmäßiger die Kommunikations- und Kooperationsbeziehungen in der Forschergruppe, aber desto höher die Koautorenschaft.

Im Fall des Instituts 1 treten die beiden letztgenannten Tendenzen miteinander kombiniert auf, d. h. je höher die Interdisziplinarität, desto höher die Koautorenschaft und desto ungleichmäßiger die Kommunikations- und Koopera-

tionsbeziehungen in der Forschergruppe beziehungsweise je geringer die Interdisziplinarität, desto geringer die Koautorenschaft und desto gleichmäßiger die Kommunikations- und Kooperationsbeziehungen in der Forschergruppe.

Im Fall des Instituts 2 tritt allein die interessante, auch für das Institut 3 signifikante Tendenz auf, daß je höher die Verfügbarkeit, desto geringer die Koautorenschaft beziehungsweise je geringer die Verfügbarkeit, desto höher die Koautorenschaft. Wenn nun ausgehend von dieser ersten Interpretation unserer Analyse in biowissenschaftlichen Instituten die Frage nach einem effektiven Kooperationsgrad in der interdisziplinären Arbeit von Forschergruppen im Sinne der oben genannten wissenschaftswissenschaftlichen Literatur gestellt wird, dann sollten Antworten darauf im Zusammenwirken von zunehmender Verfügbarkeit und sich entwickelnder Interdisziplinarität zwischen Problem und Methode in der Forschung gesucht werden. Denn wie unsere Analyse zeigt, üben beide einen unterschiedlich gerichteten Einfluß auf die Koautorenschaft aus: Je höher die Verfügbarkeit, desto geringer die Koautorenschaft einerseits und je höher die Interdisziplinarität, desto höher auch die Koautorenschaft andererseits. Nun entwickeln sich sowohl die Verfügbarkeit als auch die Interdisziplinarität gleichermaßen höher beziehungsweise gleichermaßen geringer. Insgesamt gesehen könnte auf der Grundlage dieser gleichsinnigen Entwicklung von Verfügbarkeit und Interdisziplinarität und ihrer unterschiedlichen Auswirkung auf die Koautorenschaft der oben genannte Mindestwert von ein Viertel bis zur Hälfte miteinander Kooperierender einer Forschergruppe als effektiver Kooperationsgrad in der interdisziplinären Arbeit von Forschergruppen erklärt werden. Andererseits veranlassen diese ersten Interpretations- und Erklärungsversuche analytischer Untersuchungen zu einer kritischen Sicht der bisherigen Literatur über Forschergruppen.

Die in der Literatur angeführten Annahmen und Verfahren der Analyse kleiner Forscherkollektive gehen davon aus, daß die Effektivität von Forschergruppen entscheidend durch die Übereinstimmung von Problemstruktur und arbeitsteiliger Struktur im Kollektiv beeinflußt wird.⁴⁷ Diese Annahme kann nach empirischen Überprüfungen nur bedingt aufrecht erhalten werden.⁴⁸ Unsere Analysen

⁴⁷ Siehe H. P. Bardt/M. Krauch/H. Rittel, Die wissenschaftliche Arbeit in Gruppen, in: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 1/1960, S. 1—40; H. Rittel, Hierarchie oder Team? Betrachtungen zu den Kooperationsformen in Forschung und Entwicklung, in: Forschungsplanung, hg. von M. Krauch/H. Rittel/W. Kunz, München—Wien 1966, S. 40—70; D. C. Pelz/F. M. Andrews, Scientists in Organizations. Productive Climates for Research and Development, New York—London—Sydney 1966. Revised Edition 1976; D. Wahl, Division of Labor and Cooperation in Research, in: Problems of the Science of the Sciences 1977, Wrocław 1979, S. 101—113.

⁴⁸ So schreibt H. Hiebsch: „Damit ist allerdings nicht nachgewiesen, daß Eigenart und Komplexitätsgrad der Gruppenaufgabe keinen Einfluß auf die noch zu besprechenden Dimensionen haben“, (H. Hiebsch, Wissenschaftspsychologie, Psychologische Fragen der Wissenschaftsorganisation, Berlin 1977, S. 111). Es bleibt die Frage, ob der Sachverhalt, daß

weisen auf zwei grundsätzliche Überlegungen hin: Zum einen sind das Vorhandensein einer Problemsituation und entsprechend formulierter Forschungsprobleme sicherlich zur Herausbildung von kooperativen Beziehungen zwischen Forschern notwendig, sie reichen dafür aber nicht aus. Die notwendige und hinreichende Bedingung dafür, daß Kooperationsformen zwischen Wissenschaftlern auftreten, ist das Vorhandensein einer Forschungssituation bezüglich eines Problems. Zum anderen üben verschiedene Typen von Forschungssituationen einen unterschiedlichen Einfluß auf die Kooperationsform aus, denn unterschiedliche Grade der Verfügbarkeit von ideellen und materiellen Mitteln zur Bearbeitung von Forschungsproblemen erfordern unterschiedliche arbeitsteilige Beziehungen zwischen den Forschern. Wird zur Charakteristik von Forschungssituationen die Beziehung zwischen einem Problemfeld und einer Gesamtheit von Voraussetzungen zur Problembearbeitung betrachtet, dann können verschiedene Forschungssituationen mindestens nach dem Grad der Relevanz der jeweiligen Problemstellung und nach dem Grad der tatsächlichen Verfügbarkeit von Voraussetzungen zur Bearbeitung des jeweiligen Problems unterschieden werden.

5. Phasenmodell der wissenschaftlichen Arbeit in Forschergruppen

Die dargestellten Ergebnisse unserer Analyse des Zusammenhangs von Forschungssituation und Kooperationsverhalten in biowissenschaftlichen Forschergruppen legen ein Phasenmodell wissenschaftlicher Arbeit in Forschergruppen nahe, das von folgenden Voraussetzungen ausgeht: Erstens ist aus der Gesamtheit der oben genannten allgemeinen Merkmale der Forschungssituation das Merkmal der tatsächlich vorhandenen Verfügbarkeit über wissens- und gerätemäßige Voraussetzungen auszuwählen. Weil zu den entscheidenden Voraussetzungen für bedeutsame wissenschaftliche Ergebnisse auch die Verfügbarkeit leistungsfähiger Geräte und anderer Forschungsmaterialien, einschließlich Labor- und Feinchemikalien gehört, können aus der Vielfalt der im Zusammenhang von Problem und Methode denkbaren Forschungsmöglichkeiten nur die im eingeschränkten Sinne tatsächlich verfügbaren realisiert werden. In diesem Zusammenhang ist von Interesse, daß W. Stegmüller in seinen letzten Arbeiten den Versuch unternimmt, in Auseinandersetzung mit Th. S. Kuhn⁴⁹ dessen Begriff der normalen Wissen-

zwischen dem „Schwierigkeitsgrad der Aufgabe“ und allen anderen Dimensionen keine signifikanten Korrelationen auftraten, in erster Linie mit der Meßproblematik dieser Variablen zusammenhängt (H. Hiebsch, Ebenda, S. 115–116).

⁴⁹ Th. S. Kuhn stellt in den Mittelpunkt seiner Wissenschaftsauffassung die „Gemeinschaft von Fachleuten“ und die wechselvolle Annahme und Durchsetzung von Problemlösungsmodellen für eine Gemeinschaft von Fachleuten, sogenannten Paradigma. Normale Wissenschaft ist dabei für Th. S. Kuhn eine Wissenschaft, die nach einem Paradigma betrieben wird, das sich in einer Gemeinschaft von Fachleuten durchgesetzt hat. Der grund-

schaft mit Hilfe des Begriffs des Verfügens über eine Theorie zu präzisieren.⁵⁰ Der von uns verwendete Begriff der Verfügbarkeit an wissens- und gerätemäßigen Voraussetzungen zur Problembearbeitung ist wesentlich umfassender als der des Verfügens über Theorie, schließt er doch auch die praktische Machbarkeit in der Forschung ein.⁵¹

Zweitens ist die teilweise gegenläufige Tendenz zwischen der Verfügbarkeit einerseits und der Methodenentwicklung andererseits zu beachten. So erhöht sich die Verfügbarkeit an wissens- und gerätemäßigen Voraussetzungen in dem Maße tendenziell, wie die Problemlösung vorankommt, erreicht also ihren höchsten Grad, wenn sie für das bestimmte Problem nicht mehr erforderlich ist. Die Methodenentwicklung hat im gleichen Prozeß offensichtlich einen Höhepunkt, in dem das Niveau der Methodenentwicklung als angemessen für die Problemlösung und als ausreichend angesehen werden kann, der vor dem Höhepunkt der Verfügbarkeit liegt. Drittens ist dieser Höhepunkt der Methodenentwicklung offensichtlich ein Wendepunkt im Zyklus der wissenschaftlichen Arbeit einer Forschergruppe, denn es wird in der Gruppe eingeschätzt, daß mit Hilfe der neuentwickelten Methodiken das zur Auflösung des gestellten Problems erforderliche Wissen gewonnen werden kann, d. h. das Problem ist wohlformuliert.

Versuchen wir nun unter Bezug auf diese Voraussetzungen ein Phasenmodell der Forschung zu entwickeln, daß insbesondere der Praxis in der Grundlagenforschung entspricht, in der die Leistungsfähigkeit von Wissenschaftlern daran gemessen wird, in welchem Maße es ihnen gelingt, durch eigenständige Methodenentwicklung zu verbesserten Formulierungen und schließlich Auflösung von Forschungsproblemen beizutragen, dann ergeben sich folgende drei grundlegende Phasen:

legende Mangel der Kuhnschen Auffassung von der entscheidenden Funktion der Paradigmen in der Wissenschaftsentwicklung besteht darin, daß die Wahrheitsfindung als Zweck der wissenschaftlichen Forschung vernachlässigt wird, was zu berechtigter Kritik führte. (Vgl. Th. S. Kuhn, *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*, Frankfurt a. Main 1967; S. R. Mikulinski/L. A. Markowa, *Tĉem interesna kniga T. Kuna „Struktura nauĉnych revoljucij“*, in: T. Kun, *Struktura nauĉnych revoljucii*, Moskva 1975, S. 280; D. Wittich, *Die gefesselte Dialektik. Zu den philosophischen Ideen des Wissenschaftshistorikers Th. S. Kuhn*, in: *Deutsche Zeitschrift für Philosophie*, 6/1978, S. 785; R. Mocek, *Gedanken über die Wissenschaft. Die Wissenschaft als Gegenstand der Philosophie*, Berlin 1980, S. 151 bis 175).

⁵⁰ W. Stegmüller, *Rationale Rekonstruktion von Wissenschaft und ihrem Wandel*, Stuttgart 1979, S. 133—142.

⁵¹ Vgl. H. Parthey, *Problematismus als Kriterium der Erkenntnisentwicklung*, in: *Erkenntnistheoretische Probleme der Erkenntnisentwicklung*, Wissenschaftliche Beiträge der Karl-Marx-Universität, Reihe Gesellschaftswissenschaften, Leipzig 1977, S. 106—121; G. Wangermann, *Problem und Methode als funktionelle Einheit in der Forschung*, in: *Problem und Methode in der Forschung*, a. a. O., S. 37—47.

Erstens die Anfangsphase oder Einlaufphase der Methodenentwicklung zur Bearbeitung des gestellten Problems (Phase I: steigende Methodenentwicklung). Zweitens die Phase, in der sich die Wohlformulierbarkeit des Problems auf einem Niveau der Methodenentwicklung einstellt, das als ausreichend für die weitere Bearbeitung eingeschätzt wird (Phase II). Und schließlich drittens die Auslaufphase, in der keine Methodiken zur Bearbeitung des gestellten Problems neuentwickelt werden, sondern mit den bereits entwickelten das gestellte und nun auch wohlformulierte Problem bis zu seiner Auflösung bearbeitet wird (Phase III: nachlassende Methodenentwicklung).

Die Tendenzen der Rangreihen (siehe Tabelle 3) zeigen, daß verschiedene Entwicklungsstadien der Forschungssituation einen unterschiedlichen Einfluß auf die Kooperationsform ausüben, denn unterschiedliche Grade der Verfügbarkeit von ideellen und materiellen Mitteln zur Bearbeitung von Forschungsproblemen erfordern unterschiedliche kooperative Beziehungen zwischen den Forschern. Es ist eine Tendenz der Bearbeitung von gestellten Problemen, daß der Grad der Verfügbarkeit der wissens- und gerätemäßigen Voraussetzungen zu ihrer Bearbeitung erhöht wird. Dieser Tendenz können auch nicht neue Problemsichten entgegenwirken, die sich im Zuge der Problembearbeitung ergeben, denn werden diese neuen Probleme zur Bearbeitung gestellt, dann entstehen auch neue Forschungssituationen mit analoger Tendenz.

Davon ausgehend verändern sich entsprechend auch die Kooperationsformen kollektiver Forschung.

Diese Annahme bezieht sich auf einen Grundzyklus des Problemlösens in der wissenschaftlichen Arbeit von Forschergruppen. In einem solchen Zyklus ist der Ausgangspunkt stets eine hohe Erkenntnis- und Gesellschaftsrelevanz der Forschungsprobleme und ein geringer Grad der Verfügbarkeit ideeller und materieller Mittel und Kräfte zur Problembearbeitung. In der Phase der beginnenden Methodenentwicklung zur Problemlösung dominiert ein umfangreiches und ungezieltes Kooperieren zwischen den Forschern, die das gestellte Problem angenommen haben. In der ständigen Einschätzung darüber, inwieweit die Methodenentwicklung zur Auflösung der gestellten Probleme ausreicht, mit dem erreichten Niveau das zur Problemlösung erforderliche Wissen zu gewinnen, stellt sich eine ruhigere Phase des kooperativen Verhaltens ein: die Zielstrebigkeit der Kooperation nimmt in bezug auf die gesuchte Lösung zu. In der Auslaufphase des Grundzyklus, in der kaum noch Methoden neu entwickelt werden, sondern in der mit den bereits entwickelten Methoden das gestellte und nun auch wohlformulierte Problem bis zu seiner Auflösung bearbeitet wird, dominiert die Zielstrebigkeit in der Kommunikation bei nachlassendem Umfang der Kooperation in der Gruppe von Forschern. Das kooperative Verhalten kann allerdings auch dramatische Formen annehmen, wenn einzelne Forscher einer Gruppe angesichts der bevorstehenden Problemlösung sich neuen Problemen zuwenden und bisherige Kooperationsstrukturen zerfallen, bevor die Möglichkeiten der bisherigen Problembearbeitung ausgeschöpft wurden. Trifft andererseits ein

Verharren in der Auslaufphase zu, dann treten zwangsläufig Unterlassungen im Aufgreifen neuer fruchtbarer Problemstellungen auf.

6. Mögliche Modifikationen des Phasenmodells bei interdisziplinären Forschungssituationen

Ein wesentlicher Gesichtspunkt bei der Analyse von Phasen der Forschung ist die Erfassung ihrer zeitlichen Bestimmungen und ihres Verlaufes in Abhängigkeit vom Charakter des jeweiligen Spezialgebietes. Die Notwendigkeit, zeitliche Bestimmungen bei der Erfassung von Forschungssituationen zu berücksichtigen, legen auch erste Schlußfolgerungen aus einer umfangreichen empirischen Untersuchung der UNESCO über die Effektivität von Forschungseinheiten in sechs europäischen Ländern nahe.⁵²

In den Interpretationen dieser Untersuchung wurde versucht, die Vergleichbarkeit von 1200 Forschergruppen (etwa 200 aus jedem Land) über eine Klassifikation nach folgenden zwei Gesichtspunkten zu erreichen: Die Gruppen wurden nach ihrer disziplinären Forschungsrichtung und nach ihrer institutionellen Organisationsform unterschieden. Die ersten Interpretationen waren mit der Suche nach weiteren Vergleichsmöglichkeiten zwischen Forschergruppen verbunden. Es boten sich vor allem Gesichtspunkte an, die es gestatten, unter zeitlichen Bestimmungen den Entwicklungsstand von Wissenschaftsdisziplinen und von Forschungssituationen zu beschreiben. Eine in diesem Sinne weiterführende Vergleichbarkeit von Forschergruppen könnte unserer Meinung nach ihre Klassifikation nach Phasen der Entwicklung von Forschungssituationen sein. Für Forschergruppen würde sich aber dann je nach Zeitpunkt der Untersuchung ein anderes Bild ergeben, so daß nur über Gruppen, die sich in einer vergleichbaren Phase der Forschung befinden, verallgemeinert werden könnte. Dies ist ausdrücklich zu betonen und im besonderen zu diskutieren, lassen doch die den Interpretationsversuchen der UNESCO-Untersuchung zugrundeliegende Typologie von Forschergruppen die Vorstellung erkennen, die Forschung ergäbe, unabhängig davon, zu welchem Zeitpunkt sie erfaßt würde, ein gleiches Bild.

Zur Diskussion zum Beispiel zeitlicher Bestimmungen für einen Grundzyklus des Problemlösens in der gegenwärtigen naturwissenschaftlich-experimentellen Arbeit von Forschergruppen liegen im internationalen Maßstab Erfahrungen über die moralische Überalterung von Forschungsgeräten vor, die eine Zeitspanne

⁵² Scientific Productivity. The effectiveness of Research Groups in Six Countries (Ed. by F. M. Andrews) Cambridge—London—New York—Melbourne—Paris 1979. Die Untersuchung wurde in der VR Polen, VR Ungarn, in Österreich, Belgien, Finnland und Schweden durchgeführt.

von 5 bis 7 Jahre nahelegen.⁵³ In dem Maße wie das in den vorangehenden Überlegungen vorgestellte Phasenmodell der wissenschaftlichen Arbeit in Forschergruppen ebenfalls auf einen Grundzyklus naturwissenschaftlich-experimenteller Arbeit angewandt wird, könnte jede der drei genannten Phasen im Durchschnitt einen Zeitraum von 2 bis 3 Jahren beanspruchen. Untersuchungen von naturwissenschaftlich-experimentell arbeitenden Forschergruppen würden demnach in drei- bis vierjährigen Intervallanalysen von ein und derselben Gruppe kein gleiches Bild der Kooperation und Kommunikation geben. Hinzukommt, daß die zeitlichen Abstände zwischen dem ersten Auftreten von Forschungsproblemen und der Herbeiführung der ihnen entsprechenden Forschungssituation wie auch die Zeiträume für die einzelnen Phasen der Forschungssituation von Charakteristika der Spezialgebiete abhängen, die einmal die Stabilität im Theoriebezug der Problementwicklung und zum anderen die Stabilität im methodischen Vorgehen bei der Problembearbeitung betreffen. Ein Beleg für diese Annahme ist die Abhängigkeit des Zeitpunktes, wann sich die Wohlformuliertheit eines Forschungsproblems einstellt, von der Stabilität im Theoriebezug in einem Spezialgebiet. So stellt sich die Wohlformuliertheit eines Forschungsproblems in einem Spezialgebiet, das durch hohe Stabilität im Theoriebezug ausgezeichnet ist, früher ein als in einem Spezialgebiet, das in dieser Hinsicht eine geringere Stabilität beziehungsweise eine größere Labilität aufweist. Dieser Sachverhalt hat Folgen insbesondere für die Proportionen der Zeiträume genannter drei Phasen in interdisziplinären Forschungssituationen: die Herbeiführung interdisziplinärer Forschungssituationen sowie ihre erste Phase bis zum Einstellen eines wohlformulierten Forschungsproblems erfordern einen zeitlich größeren Zeitraum als dies in Spezialgebieten mit großer Geschlossenheit und hoher Stabilität der Fall wäre. Umgekehrt kann angenommen werden, daß Spezialgebiete mit großer Geschlossenheit und hoher Stabilität dazu führen, daß von allen Entwicklungsphasen der Forschungssituation die letzte Phase den auffälligsten Aufwand erfordert, d. h. auch den größten zeitlichen Aufwand im Vergleich zu den vorangegangenen Phasen verlangt. In diesem Sinne unterscheiden sich die Proportionen der Zeiträume insbesondere für die Anfangs- und Schlußphase in der Entwicklung einer Forschungssituation grundlegend danach, ob es interdisziplinäre oder disziplinäre Forschung ist: die Anfangsphase dauert für interdisziplinäre Forschungssituationen ungleich länger als für disziplinäre Forschungssituationen.

Die grundlegende Abhängigkeit der Kooperationsform von den Entwicklungsphasen der Forschungssituation wird in dem Maße modifiziert, wie sich die

⁵³ G. Etzold, Aufgaben und Organisation eines methodischen Zentrums in der molekularbiologischen Forschung, Berlin 1976, S. 7; K. Meier, Forschungsgeräte im Forschungsprozeß — Wissenschaftstheoretische Untersuchungen zum Zusammenhang von Forschungsgerätee-potential und Leistungsvermögen der Forschung. Dissertation A, Akademie der Wissenschaften der DDR, Forschungsbereich Gesellschaftswissenschaften, Berlin 1981, S. 134 bis 141.

Forscher einer Gruppe bei der Problem- und Methodenentwicklung auf verschiedene disziplinäre Wissensgebiete beziehen und wie dieser Bezug einem Wandel unterliegt, den es im Rahmen einer Forschungssituation zu erfassen und wissenschaftlich zu beherrschen gilt. Insbesondere gilt es folgende zwei Ebenen wissenschaftlich zu beherrschen: Einmal die Vereinheitlichung der experimentellen Praxis in dem Sinne, daß die Objekte nach vergleichbaren Methoden und Kriterien identifiziert werden können. Zum anderen die Vergleichbarkeit verallgemeinerter Erfahrungen, daß die Termini der einen Wissenschaftsdisziplin in Termini der anderen Wissenschaftsdisziplin definiert werden können. Dadurch erhalten kooperative und kommunikative Beziehungen zwischen Vertretern verschiedener Wissenschaftsdisziplinen in allen Entwicklungsphasen der Forschungssituation eine besondere Dynamik und modifizieren die grundlegende Abhängigkeit der Kooperationsform von den Phasen der Forschung erheblich. Diesem Aspekt und damit dem interdisziplinären Wandel, dem die Kooperation in der interdisziplinären Arbeit von Forschergruppen unterliegen kann, ist in der Grundlagenforschung besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Anhang 1

Auszug aus dem Fragebogen zur Erfassung der Forschungssituation und Kooperation

Institut für Theorie, Geschichte
und Organisation der Wissenschaft
in der AdW der DDR

Faktoren der Intensivierung kollektiver Forschung Fallstudie 1979

Auszug aus dem Teil A.: Zur Erfassung der Forschungssituation

9/7**

Wenn Sie sich die Arbeit in Ihrer Forschungsgruppe zu dem Problem vergegenwärtigen, das Sie selbst bearbeiten, wie wird unter folgenden Gesichtspunkten vorgegangen?

Bitte tragen Sie die zutreffenden Zahlen in das nebenstehende Kästchen ein.

	(1)	(2)	(3)
(A) Es wird in der Arbeit der Forschungsgruppe so vorgegangen als ob ihre Problemformulierung	weitgehend eine einzige inhaltliche Konsequenz enthält	mehrere verschiedene inhaltliche Konsequenzen enthält	zwei sehr verschiedene inhaltliche Konsequenzen enthält

** Erste Zahl gibt Nummer der Frage, zweite Zahl gibt Seitenzahl des Fragebogens an.

	(1)	(2)
(B) Zur Bearbeitung Ihres Problems wird in der Forschungsgruppe	weitgehend nur eine einzige Methodik verwendet	werden verschiedene Methodiken verwendet
	(1)	(2)
(C) Die in der Forschungsgruppe zur Bearbeitung Ihres Problems verwendeten Methoden	sind in demselben Wissensbereich begründet in dem Ihr Problem formuliert ist	sind in einem Wissensbereich begründet, der verschieden von formuliert ist

28/16

Welche der genannten Arten von Forschungsergebnissen und Veröffentlichungen erzielten Sie während des letzten Jahres? Bitte tragen Sie die entsprechende Anzahl ein, sonst „0“.

	insgesamt	davon allein
Artikel		
Monographien, Lehrbuch		
Diss. A und/oder B		
Sonstige Publikationen		
Forschungsberichte		
Studien, Konzeptionen		
Überführungen, Patente		

29/16

Schätzen Sie bitte ein, in welchem Maße in Ihrer Forschungsgruppe die wissens- und geräte-mäßigen Voraussetzungen zur Bearbeitung der Problemstellung verfügbar sind, mit der Sie sich beschäftigen. Der Grad der Verfügbarkeit soll anhand der Rangfolge 1 bis 5 kenntlich gemacht werden. Bitte tragen Sie die zutreffende Ziffer in das nebenstehende Kästchen ein, und zwar

(1) im Vergleich mit den Ihnen aus der Literatur oder Studienaufenthalten bekannten internationalen Möglichkeiten

niedrige					hohe
Verfügbarkeit	1	2	3	4	5 Verfügbarkeit

(2) im Vergleich mit den im Verlauf der Forschungsarbeit am Institut gegebenen bzw. absehbaren Möglichkeiten

niedrige					hohe
Verfügbarkeit	1	2	3	4	5 Verfügbarkeit

30/17

Bitte geben Sie für folgendes Aussagepaar die Zuordnung an, die Ihrer Meinung nach die Situation beschreibt.

Wählen Sie bitte eine Ziffer der Zuordnung aus und schreiben Sie diese Ziffer in das vorge-
sehene Kästchen ein:

X	X trifft zu	X trifft eher zu als Y	weder X noch Y	Y trifft eher zu als X	Y trifft zu	Y
Die zur Lösung des Problems, mit dem ich mich zur Zeit beschäftige, erforderlichen wissens- und gerätetmäßigen Voraussetzungen sind von mir in hohem Maße erreicht	1	2	3	4	5	Die zur Lösung des Problems, mit dem ich mich zur Zeit beschäftige, erforderlichen wissens- und gerätetmäßigen Voraussetzungen sind von mir in geringem Maße erreicht

Auszug aus dem Teil C.: Zur Erfassung der Kooperation

36/24

Ihrer Gesamtarbeit sollen 100 % zugeordnet werden. Teilen Sie bitte Ihre Gesamtarbeit

- a) in einen individuellen Anteil,
 - d. h. Teilleistungen, die als Ihre Einzelleistungen ausgewiesen werden können (auch wenn sie nicht veröffentlicht werden) %
- b) und in einen kooperativen Anteil,
 - d. h. in den Anteil Ihrer Arbeit, der als Ergebnis Ihrer Kooperationsbeziehungen mit anderen Wissenschaftlern entstanden ist. %

Beachten Sie:

$a \dots \% + b \dots \% = 100 \%$

37/24

Der kooperative Anteil Ihrer Arbeit, der einerseits den Kooperationsbeziehungen mit Kollegen innerhalb Ihrer Forschungsgruppe und andererseits den Kooperationsbeziehungen mit Kollegen außerhalb der Forschungsgruppe zugeordnet werden kann, soll 100 % betragen.

Bitte teilen Sie auf:

- a) in einem Anteil, der den Kooperationsbeziehungen mit Kollegen innerhalb Ihrer Forschungsgruppe zugeordnet werden kann %
- b) in einem Anteil, der den Kooperationsbeziehungen mit Kollegen außerhalb der Forschungsgruppe zugeordnet werden kann. %

38/25

Stellen Sie eine Rangreihe der wissenschaftlichen Mitarbeiter in Ihrer Forschungsgruppe her. An erster Stelle soll der Kollege stehen, mit dem Sie am meisten kooperieren.

(Bitte nur den Kode Ihres Kollegen eintragen!)

Rangreihe(Kode)	% (Bitte zuerst Frage 39. lesen)
1.
2.
3.
.	.
.	.
15.

39/25

Der kooperative Anteil, der den wissenschaftlichen Mitarbeitern Ihrer Forschungsgruppe zugeordnet werden kann, soll 100% betragen.

Teilen Sie bitte die 100% anteilmäßig auf die in der Rangreihe (Frage 38.) angegebenen Kollegen auf!

Schreiben Sie bitte die Prozentwerte neben den Kode.

Interdisziplinarität in der Forschung

Analysen und Fallstudien

Herausgegeben von

Heinrich Parthey und Klaus Schreiber



Akademie-Verlag · Berlin

Autoren der Beiträge: Horst Berger, Helmut Drost,
Konrad Fichtner, Klaus Fuchs-Kittowski,
Erhard Gey, Peter Hanke, Hans-Albrecht Ketz,
Hein Klare, Wolf-Heiger Mehnert, Wolfgang Motsch,
Vadim Nikolajew, Heinrich Parthey, Jürgen Pilgrim,
Hans Schilar, Klaus Schreiber, Helga Sprung,
Lothar Sprung, Gert Wangermann, János Wolf.

Erschienen im Akademie-Verlag, DDR-1086 Berlin, Leipziger Str. 3—4

© Akademie-Verlag, Berlin 1983

Lizenznummer: 202 · 100/36/83

Printed in the German Democratic Republic

Gesamtherstellung: VEB Druckerei „Thomas Müntzer“, 5820 Bad Langensalza

Lektor: Dr. Dorothea Fensch

Einbandgestaltung: Rolf Kunze

LSV 0105

Bestellnummer: 754 071 7 (2162/22)

DDR 22,— M