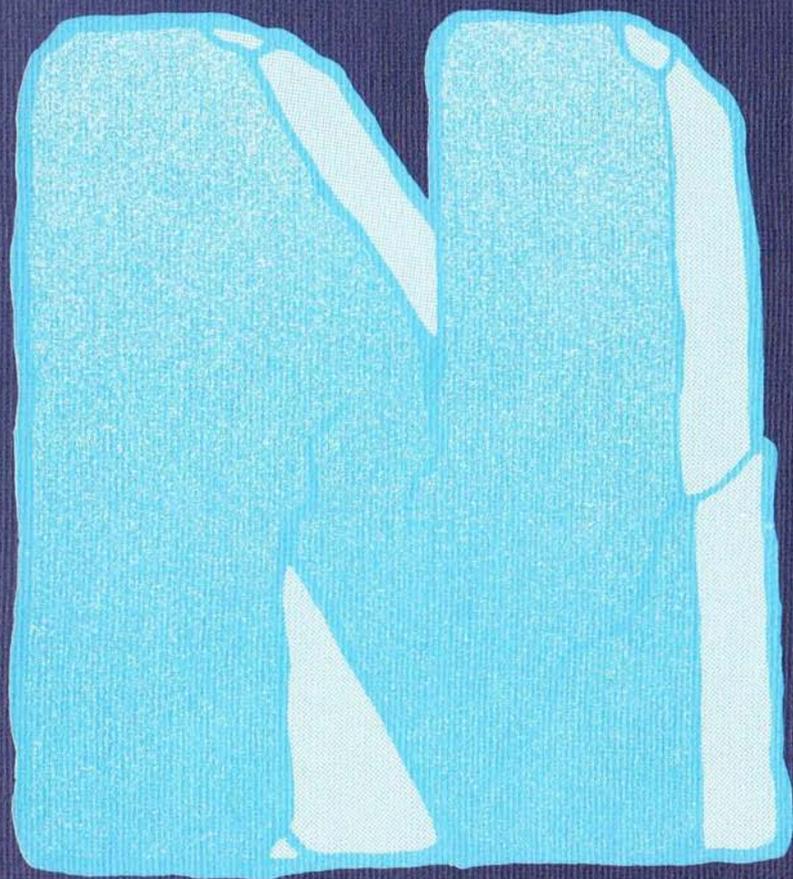


Reihe SozNat: Mythos Wissenschaft

Rainer Brämer, Georg Nolte

Die heile Welt der Wissenschaft

Zur Empirie des "typischen Naturwissenschaftlers"





Soznat

· Typoscript: Angela Schmidt, Ute Herbst

Umschlagentwurf: Marbuch Verlag

Rainer Brämer, Georg Nolte

Die heile Welt der Wissenschaft

Zur Empirie des "typischen Naturwissenschaftlers"

Reihe SozNat: Mythos Wissenschaft

CIP - Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

BRÄMER, RAINER:

Die heile Welt der Wissenschaft : zur Empirie
d. "typ. Naturwissenschaftlers" / Rainer
Brämer; Georg Nolte. - Marburg :
Redaktionsgemeinschaft Soznat, 1983.
(Reihe Soznat : Mythos Wissenschaft)
ISBN 3-922850-18-9

NE: Nolte, Georg:

1. Auflage

(c) Redaktionsgemeinschaft Soznat Marburg
Im Gefälle 31 a, 3550 Marburg
Druck: E. Weiss Dreieich
Alle Rechte vorbehalten

ISBN 3-922850-18-9

INHALTSVERZEICHNIS

BEITRÄGE

ZU DIESEM BUCH.....	7
DAS MÄNNLICHKEITSSYNDROM - ÜBER DAS BEIDERSEITIGE ANGSTVERHÄLTNISS VON NATURWISSENSCHAFT UND FRAUEN.....	9
<i>Die Angst des Naturwissenschaftlers vor dem anderen Geschlecht/ Die Angst der Mädchen vor den Naturwissenschaftler/ Frauen in Naturwissenschaft und Technik</i>	
REICH DER EXPERTEN - DIE NATURWISSENSCHAFT AUS DER SICHT DER SCHULJUGEND.....	47
<i>Wissenschaftsgläubigkeit als Problem der Naturwissenschafts- didaktik/ Fachbeliebtheit als Kriterium der Fachsozialisation/ Das Inferioritätssyndrom/ Mythos Naturwissenschaft/ Soziali- sationsspezifika der naturwissenschaftsorientierten Schüler/ Sozialisation zum "Macher" und zum "Laien"</i>	
CHAOS OHNE SUBJEKT - BILDUNGSZIELVORSTELLUNGEN AKADEMISCHER LEHRERSTUDENTEN.....	77
<i>Der Fächerkanon als pädagogisches Reflexionsdefizit/ Das Primat des Fachlichen/ Schüler als pädagogische Hülse/ Fach- spezifische Zielcharaktere/ Der Kulturbürger/ Der Oberdenker/ Der Protowissenschaftler/ Der Naturfreund/ Der Kosmopolit/ Der Polit-Avantgardist/ Der Jungunternehmer/ Der Lehrer im Zugriff der Fachsozialisation</i>	
AUF DEN KOPF GESTELLT - DAS WISSENSCHAFTSBILD MARBÜRGER LEHRERSTUDENTEN.....	119
<i>Die formale Struktur des studentischen Wissenschaftsbildes/ Inhaltliche Merkmale des Wissenschaftsbildes/ Fachspezifische Elemente des studentischen Wissenschaftsbildes/ Die Sozial- wissenschaftler: Selbstberufene Kontrolleure/ Die Geistes- wissenschaftler: Schizophrene Bewunderer/ Die harten Natur- wissenschaftler: Verunsicherte Technokraten/ Die Biologen: Blaüäugige Bewunderer/ Resümee: Naturwissenschaft als Ideologieträger</i>	

DOKUMENTATION

D.C. MC CLELLAND

DIE PSYCHODYNAMIK DES SCHÖPFERISCHEN NATURWISSENSCHAFTLERS..... 151

L. HUBER

DAS PROBLEM DER SOZIALISATION VON WISSENSCHAFTLERN.... 179
Einige Befunde der Sozialisationsforschung im Hochschulbereich/ Erklärungsversuche

V. REISS

INTERDISZIPLINÄRE CURRICULA IN DEN NATURWISSENSCHAFTEN ALS SOZIALISATIONSMEDIEN..... 191
Sozialisationstheorie in der Lehrerbildung/ Nichtintendierte Sozialisationsauswirkungen im naturwissenschaftlichen Unterricht/ Fachspezifische Sozialisation in den Naturwissenschaften am Beispiel der Hochschulausbildung von Naturwissenschaftlern/ Fachspezifische Sozialisation in der Schule

P. BRÜCKNER, D. DIEMER, A. WACKER

MOTIVATION UND EINSTELLUNG ZUM BERUF DES GYMNASIALLEHRERS IM FACH MATHEMATIK UND IN DEN NATURWISSENSCHAFTLICHEN FÄCHERN..... 209
Schülerfahrungen der Gymnasiasten/ Einschätzung des Gymnasiallehrerberufes/ Die Ergebnisse der Umfrage

ZU DIESEM BUCH

Auf dem Gipfel ihres historischen Siegeszuges angelangt, zeigen die Naturwissenschaften ausgesprochen pathologische Züge. Was allein dem Wohl der Menschheit, dem Fortschritt der Gesellschaft zugedacht schien, hat sich mit dem Gigantismus der Industriegesellschaft nicht selten in sein Gegenteil verwandelt. Das Wort von der Perversion der Wissenschaft macht die Runde, und in der Tat können einem die arbeitsplatzfressenden Automaten, die alles vereinnahmenden Elektronikmedien, die umweltzerstörenden Energiefabriken und die apokalyptischen Massenvernichtungswaffen Angst und Schrecken einjagen.

Gewiß, für diese Pervertierung ihrer Potenzen sind die Naturwissenschaften nicht allein verantwortlich zu machen. Aber ebenso sicher ist auch, daß sich immer wieder Wissenschaftler finden, die an noch so menschenfeindlichen Projekten mitarbeiten, ja diese sogar aktiv vorantreiben. Mindestens die Hälfte aller Naturwissenschaftler dürfte heutzutage mit tendenziell eher naturzerstörerischen und menscheitsbedrohenden Forschungsarbeiten beschäftigt sein; aus der Produktivkraft Naturwissenschaft ist eine Destruktivkraft geworden.

Diese Entwicklung legt die Frage nahe, ob es womöglich eine besondere Sorte von Menschen ist, die sich mehrheitlich so skrupellos in den Dienst zerstörerischer Kräfte stellt. Ist an den Klischees der Frankenstein und Mabuses, der Jekylls und Hydes tatsächlich etwas dran? Gibt es den "typischen Naturwissenschaftler", der um der bloßen Erkenntnis willen die Welt und sein Gewissen vergißt?

Die Marburger Arbeitsgruppe Soznat geht dieser Frage schon seit einigen Jahren nach. Dabei haben wir das Problem sozusagen von hinten her aufgerollt. 1977 erschien ein erster Sammelband zum Thema "Fachsozialisation im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht". 1980 ging es in Band 2 der Reihe Soznat unter dem Titel "Zwischen Wissenschaft und Gesellschaft - Zur Typologie naturwissenschaftlicher Studenten" dann schon um die Frage der universitären Fachsozialisation. Beide Bände waren relativ rasch vergriffen, so daß angesichts des ungebrochenen Leser-

interesses schon seit längerem eine Nach- oder Neuauflage anstand.

Die vorliegende Aufsatzsammlung ist schließlich weder das eine noch das andere geworden. Sie nimmt die Themen der beiden Vorgängerbände lediglich ansatzweise auf, und zwar im zweiten und dritten Beitrag über das Verhältnis von Schülern und angehenden Lehrern zum naturwissenschaftlichen Unterricht. Die anderen Beiträge nehmen die professionellen Naturforscher direkt aufs Korn, indem sie nach dem kognitiven und affektiven Verhältnis des "typischen Naturwissenschaftlers" zu seiner Wissenschaft fragen.

Der Überblick über die empirischen Arbeiten der AG Soznat zum Problem der naturwissenschaftlichen Fachtypologie wird ergänzt durch die auszugsweise Dokumentation wichtiger anderwärts erschienener (deutschsprachiger) Beiträge zu diesem Thema. Dabei dürften dem Insider die Aufsätze von Reiß und Huber nicht unbekannt sein, während die Untersuchung von Brückner, Diemer und Wacker bislang weitgehend unveröffentlicht geblieben ist. Besondere Aufmerksamkeit verdient die abschließende Darstellung von McClelland, die uns erst kurz vor Redaktionsschluß in die Hände gefallen ist: Die brillante Analyse des professionellen Psychologen nimmt keinerlei Rücksicht auf irgendwelche naturwissenschaftlichen Empfindlichkeiten, was nicht zuletzt dafür verantwortlich sein dürfte, daß sie unter Naturwissenschaftlern bislang so gut wie unbekannt geblieben ist. Daß sich die Thesen unseres Eingangsbeitrages teilweise bei McClelland wiederfinden, ohne daß wir seinen Aufsatz seinerzeit schon kannten, hat uns besonders gefreut.

Alles in allem hoffen wir, mit der vorliegenden Aufsatzsammlung eine Art empirisches Kompendium zum Thema der naturwissenschaftlichen Fachtypologie vorzulegen, das zu weiteren Diskussionen und Untersuchungen Anlaß gibt. Wer als gestandener Naturwissenschaftler von den nicht immer schmeichelhaften Befunden allzu betroffen ist, der mag sich damit trösten, daß entsprechende Untersuchungen anderer akademischer Berufsstände wohl zu anderen, aber vermutlich kaum weniger kritischen Ergebnissen führen dürften. Bei genauerem Hinsehen erweist sich die Intelligenz in keiner ihrer Sparten als die Elite, für die sie sich allzugerne hält. Das gilt es im Auge zu behalten, wenn akademische Besserwisser allzu selbstbewußt ihre begrenzte Weltsicht zum Maßstab gesamtgesellschaftlicher Rationalität deklarieren.

DAS MÄNNLICHKEITSSYNDROM

über das beiderseitige Angstverhältnis von Naturwissenschaft und Frauen

I.	Die Angst des Naturwissenschaftlers vor dem anderen Geschlecht.....	S.	12
II.	Die Angst der Mädchen vor den Naturwissenschaften.....	S.	20
III.	Frauen in Naturwissenschaft und Technik.....	S.	32
	1.Wissenschaftlich-technische Lehrberufe	S.	33
	2.Wissenschaftlich-technische Intelligenzberufe	S.	36

Es ist immer nicht ganz unproblematisch, wenn Männer sich zur Situation von Frauen in irgendeinem Gesellschaftsbereich äußern, noch dazu, wenn Frauen in diesem Bereich eine Minderheit darstellen. Allzuleicht handelt man sich den Vorwurf der Parteilichkeit ein, der Degradierung der Frau zum bloßen Untersuchungsobjekt, der Sexismus oder gar Chauvinismus, und das vielleicht noch nicht einmal zu Unrecht.

Auch der folgende Beitrag ist zweifellos objektivistisch, degradiert den Geschlechtergegensatz zu einer statistischen Größe und zeugt gewiß nicht von feministischer Betroffenheit. Dennoch ist er nicht gänzlich ohne Engagement erstellt, nicht in einem fürsorglichen Sinne, sondern aus einer anderen Betroffenheit als der der Geschlechterrolle heraus. Die Autoren sind beide ursprünglich Naturwissenschaftler, die mittlerweile mit mehr als einem Bein in den Sozialwissenschaften stehen. Dennoch steckt ihnen ihre Naturwissenschaftlersozialisation "tief in den Knochen", und genau das ist im Grunde genommen das Thema, um das es im Folgenden geht.

Dabei geht es im Kern um eine einzige Frage: Gibt es überhaupt eine spezifische naturwissenschaftliche Fachsozialisation, eine spezielle Berufspsychologie der Spezies Naturwissenschaftler? Und wenn ja, wodurch zeichnet sie sich aus? Hat sie etwa irgendetwas mit den immer beklemmenderen Möglichkeiten und Instrumenten zu tun, die die Naturwissenschaft den je Herrschenden in der Welt reichlich gedankenlos wenn nicht gar skrupellos in die Hände gibt? Findet - mit anderen Worten - die Rücksichtslosigkeit der modernen Naturausbeutung, Waffenherstellung und Menschenerfassung, die zunehmende naturwissenschaftlich-technische Totalisierung unserer Gesellschaft eine Entsprechung in der besonderen Entwicklung und Charakterausprägung jenes Geschlechtes dienstbarer Zwerge, von denen Brecht den Galilei sagen läßt, sie seien für alles und jedes mietbar?

Wir können diese Frage hier natürlich nicht in aller Ausführlichkeit behandeln, und dies nicht nur wegen der Fülle der damit verbundenen Aspekte. Vieles ist auch für uns noch ungeklärt und mancher Zusammenhang mehr Spekulation als gesichertes Erkenntnis. Wir können lediglich die eine oder andere Linie nachziehen, Teilproblemen nachgehen, von denen wir annehmen, daß sie für die Fragestellung relevant sind. Ein solches Teilproblem ist das Männlichkeitssyndrom der Naturwissenschaften. Wen immer man auch fragt, ob Erwachsene oder Jugendliche, Intelligenzler oder Arbeiter, Literaten oder Naturwissenschaftler, jedermann hält Naturwissenschaft und Technik im Zweifelsfall für männliche Wissenschaften. Dieses Urteil scheint sich zunächst nur darauf zu beschränken, daß Natur- und Technikwissenschaften weitgehend von Männern gemacht und getragen werden, eine männliche Berufsdomäne darstellen. Bei genauerem Hinsehen stellt man jedoch fest, daß das einerseits so pauschal gar nicht stimmt und daß andererseits sehr viel mehr hinter der Männlichkeitstigmatisierung der Naturwissenschaft steht.

So stellte sich im Rahmen unserer Fachsozialisationsuntersuchungen heraus, daß ein wesentlicher Charakterzug des "typischen" (männlichen) Naturwissenschaftlers sein Problem mit dem anderen Geschlecht ist. Das mag zunächst eher als ein je individuelles Problem von nur persönlichem Belang erscheinen, doch je mehr wir uns damit beschäftigen, um so stärker haben wir das Gefühl, daß die Geschlechterproblematik in den Naturwissenschaften einen wesentlichen Schlüssel zur Sozialpsyche der Naturwissenschaftler darstellt, ohne daß wir dies allerdings schon gänzlich auf den "theoretischen" Begriff gebracht hätten. Wir befinden uns einstweilen noch im Vorfeld des Problems, sammeln Daten und Fakten zum Verhältnis von Naturwissenschaft und Frauen, versuchen sie irgendwie sinnvoll zu ordnen und uns als psychologische Laien einen Reim darauf zu machen. Das Folgende ist also mehr ein Werkstattbericht als eine gestandene soziologische oder gar psychologische Analyse, doch ergibt sich zumindest auf der Ebene der Beschreibung schon mehr als ein bloßes Zahlenspiel.

1. Die Angst des Naturwissenschaftlers vor dem anderen Geschlecht

Wie sind wir überhaupt auf das Thema Frauen gestoßen? Der Ausgangspunkt war eine Fachsozialisationstagung im Jahre 1976 (Brämer 1977), die insbesondere durch den heißdiskutierten Beitrag eines Germanisten, Jörg Bürmanns, zum Thema "Der typische Naturwissenschaftler - Ein intelligenter Versager?" gekennzeichnet war. Obwohl Bürmann nur die bisherigen Ergebnisse der Hochschulforschung zu Bewußtsein und Eigenschaften von Naturwissenschaftlern zusammengestellt hatte, erschien das Referat der renommierten "Zeitschrift für Pädagogik" jedoch so potentiell ehrenrührig, daß sie seinen Abdruck im Gegensatz zu anderen Tagungsbeiträgen nach Befragung von nicht weniger als sechs Gutachtern ablehnte (Bürmann 1978). Dabei war es so schlimm auch wieder nicht, was Bürmann an typischen Eigenschaften naturwissenschaftlicher Studenten aus vorwiegend amerikanischen Untersuchungen zusammengetragen hatte: Neben einer extremen Fachorientierung und Distanzlosigkeit zu ihren Bezugswissenschaften zeichnen sie sich unter anderem dadurch aus, daß sie sich häufig schüchtern und gehemmt fühlen, kontaktarm und relativ uninteressiert an zwischenmenschlichen Beziehungen sind, emotionale Situationen und Konflikte meiden, um nicht irritiert zu werden und ihren Gefühlen ungern Ausdruck verleihen. Das gelte auch für naturwissenschaftliche Lehrer, die im übrigen häufig mangelhafte soziale Sensibilität erkennen ließen. Mit einem Wort: Der typische Naturwissenschaftler erscheint als ein sozial und emotional eher gehemmtes Wesen. Bürmann selbst charakterisiert ihn als einen Fluchttyp, der sich aus den unsicheren und vermutlich mit wenig Erfolgserfahrungen verbundenen sozialen und emotionalen Gefilden seiner Umwelt in die heile Welt der Sachen bzw. des Geistes flüchtet¹⁾.

Dieses Resümee mag zunächst überzogen klingen, doch beschreibt es den Fachcharakter des Naturwissenschaftlers eigentlich nur als folgerichtiges subjektives Gegenstück zu der objektiven Struktur der Naturwissenschaft, in der die emotional-expres-

sive und soziale Dimension menschlicher Existenz als zu minimierende Störvariable erscheint (Brückner / Diemer / Wacker 1971). Überdies bringt dieser Befund nur das gängige Klischee vom asketischen, allein der Sache ergebenden - ansonsten aber eher zerstreuten Naturwissenschaftler auf den sozialpsychologischen Begriff. Denn ebenso in der öffentlichen (Ahlgreen / Walberg 1973; Wacker 1982) wie in der veröffentlichten Meinung (Nolte 1979/80) gelten Nüchternheit, Sachlichkeit und Emotionslosigkeit als typische Eigenschaften des wohl auch gerade deshalb unnahbar oder gar bedrohlich wirkenden Naturwissenschaftlers²⁾, dessen Selbstbild sich im übrigen davon kaum unterscheidet.

In der Sprache von Soziologie und Psychologie ist dann die Rede von einer generellen Affektverdrängung, von geringer Sozialehrlichkeit und Irritationen im emotionalen Bereich (Wacker 1981). So kennzeichnet Beckmann ganz allgemein die Persönlichkeitsentwicklung mathematisch-naturwissenschaftlicher Studenten mit den Formeln "zunehmende Versachlichung" und "generelle Affektverdrängung" (Beckmann u.a. 1971), und bei Studenten technischer Hochschulen konnte durch Beobachtungen im psychologischen Beratungsdienst festgestellt werden, "wie sich mit den zunehmenden technischen Verfügungsmöglichkeiten über die Umwelt auch spezielle Abwehrmechanismen gegenüber den eigenen emotionalen Problemen verbinden" (Baumann, zitiert nach Wacker 1982).

1) Nach Bürmann ist die extreme Fachorientierung der naturwissenschaftlichen Studenten überdies durch ein ausgeprägt autoritatives Verhältnis zu ihrer Wissenschaft geprägt, die damit für das offenbar "schwache Ich" des typischen Naturwissenschaftlers zu einer Schutz- und Sicherheit verheißenden Fluchtburg wird, zu einer Art "Über-Ich" avanciert. Vergleiche Brämer / Nolte 1981.

2) Es ist deshalb vermutlich kein Zufall, daß sich beim Nachdenken über die Rolle und den Charakter von Naturwissenschaftlern nicht selten klerikale Vergleiche aufdrängen: Der Naturwissenschaftler als Priester oder Mönch, der die Weisheit der Natur erforscht und verkündet und nur durch Abschied von allem Weltlichen, durch emotionale und soziale Askese seiner hohen Aufgabe gerecht werden kann.

Was speziell den Bereich der Schule betrifft, auf den wir im zweiten Kapitel noch ausführlicher eingehen werden, so gehört in diesen Zusammenhang auch die empirische Feststellung, daß mathematisch-naturwissenschaftliche Studenten im Grunde genommen kein Verhältnis zum Lehrerberuf entwickeln. Schüler, die gute Leistungen in den Naturwissenschaften vorweisen können bzw. die Physik und Chemie zu ihrem Lieblingsfach erklären, haben in aller Regel ein auffällig geringes Interesse für den Lehrerberuf und halten ihn für eine ihren Fähigkeiten mehr oder weniger unangemessene Berufsalternative (Brückner / Diemer / Wacker 1971; Wacker 1982).

Für die Marburger Arbeitsgruppe Soznat war es daher kaum mehr verwunderlich, daß auch sie in der Auswertung einer Befragung von 258 Studenten der Mathematik und Naturwissenschaften eindeutige soziale Fluchttendenzen ausmachen konnte. Auf die Frage nämlich nach den spezifischen Charaktermerkmalen von Naturwissenschaftlern fanden die Eigenschaften "arbeitsam", "kontaktarm" und "frustriert" unter 26 Antwortalternativen den meisten Zuspruch, womit auch zugleich angedeutet ist, in welcher Weise die Naturwissenschaftsstudenten ihre sozial-emotionalen Probleme lösen, nämlich durch eine besonders hohe Arbeits- und Fachidentifikation. In der heilen Welt der Gesetze und Formeln fühlen sie sich offenbar gegen alle sozialen Anfechtungen gefeit. In der Marburger Befragung schlägt sich das unter anderem darin nieder, daß es vor allen Dingen die "Gesetzesordnung und Unanfechtbarkeit" der Naturwissenschaften sind, die sie für ihren Nachwuchs so attraktiv machen (Brämer / Tillmanns 1980). Schon Bürmann hatte vermutet, daß die hohe Fachidentifikation der Naturwissenschaftler wesentlich dem Aufbau eines "kompensatorischen Selbstbewußtseins" dient. Der Ingenieur Dieter Garbrecht sieht die Sache in seinen Reflexionen über den Technikerberuf sogar noch direkter: Indem die Ingenieure die Technik regelrecht zu einem wohlgeordneten Bestandteil ihres "schwachen Selbst" machen, gleichermaßen für ihr Innen- wie ihr Außenleben der ersehnte Heile-Welt-Ersatz, gelingt es ihnen nicht nur ihre Gefühle der Ohnmacht und Angst zu überspielen, sondern zugleich auch

ihre damit verbundene Aggressivität über die Durchsetzung von scheinbaren "Sachzwängen" auszuleben³⁾ (Garbrecht 1982).

Was hat das nun alles mit unserem Thema Naturwissenschaft und Frauen zu tun? Vielleicht wären wir von alleine gar nicht darauf gekommen: Mehr nebenbei nämlich hatten wir in unserer Erhebung bei der Frage nach den spezifischen Charaktermerkmalen von typischen Naturwissenschaftlern die Möglichkeit eingeräumt, diese Merkmale zugleich als speziell männlich, weiblich oder neutral zu klassifizieren. Und genau hier erlebten wir dann die eigentliche Überraschung der Untersuchung. Dazu muß man wissen, daß - entsprechend der Geschlechterverteilung in den Bezugsdisziplinen - nur 17% der Befragungsteilnehmer weiblichen Geschlechts waren. Das in den Fragebogenantworten entworfene Wissenschaftlerbild ist also weitgehend ein männliches, was dann auch in den Antworten unerwartet drastisch deutlich wird.

Das beginnt schon bei der diskriminierenden Differenzierung der allgemeinen Leistungseigenschaften von Naturwissenschaftlern, schreiben sich hierbei doch die Männer auffallend häufig das Prädikat "produktiv" zu, während die Eigenschaften "arbeitsam" und "streberisch" eher den ungeliebten Kolleginnen unterschoben werden. Aber auch in kognitiver ("rational") und emotionaler Hinsicht ("humorvoll", "begeisterungsfähig") kommen die Männer besser weg. Folgerichtig sind sie auch "zufriedener" und "selbstbewußter" als ihre weibliche Konkurrenz. Und um das Maß männlicher Selbstüberschätzung vollzumachen, dominiert auch in allen Eigenschaftszuweisungen von politischer Bedeutung wie "politisches Interesse", "Zivilcourage" und "Progressivität", sofern solche Merkmale den Naturwissenschaftlern überhaupt zugemessen werden, das männliche Geschlecht.

3) Dieses Element einer eine Bedrohung auslösenden Aggression spielt im übrigen im Medienbild der Wissenschaft sogar eine recht dominierende Rolle (vgl. Nolte 1979/80).

Demgegenüber werden Naturwissenschaftlerinnen eher die Merkmale "frustriert" und "naiv" zugewiesen. Nahezu ausschließlich auf sie sind die Eigenschaften "unerotisch" und "geschlechtslos" gemünzt. Kein Trost ist es in diesem Zusammenhang, daß auch die positiven Merkmale "attraktiv" und "leidenschaftlich" weitgehend als weiblich klassifiziert werden, sind doch deren Ankreuzquoten zugleich demonstrativ gering.

Es bedarf keiner besonderen psychologischen Kenntnis, um die auffällige Kumulation positiver Naturwissenschaftlereigenschaften auf dem männlichen und negativer Eigenschaften auf dem weiblichen Konto als Ausdruck einer ausgeprägten Unsicherheit der männlichen Naturwissenschaftstudenten zu interpretieren. Diese Unsicherheit können sie offenbar nur mit Hilfe von Projektionen bewältigen bzw. verdrängen. Dabei fungiert als Hauptgegenstand ihrer Größenfantasien die Wissenschaft, die solchermaßen die Gestalt einer alle Bedürfnisse befriedigenden Übermutter annimmt, einer festen Burg, die sowohl Schutz als auch Macht verspricht. Das notwendige Gegenstück hierzu, sozusagen also der Inbegriff alles Unsicheren bzw. Verunsicherenden, sind die weiblichen Vertreterinnen der Zunft, die zur Negativkarikatur des Naturwissenschaftlers schlechthin stilisiert werden, zur blaustrümpfig-freudlosen Arbeitsmaus, zum schwarzen Schaf par excellence.

Damit gewinnt der statistische Befund der besonderen emotionalen und sozialen Gehemmtheit der Naturwissenschaftler einen konkreten Kern. Der "typische" männliche Naturwissenschaftler hat offenbar besondere Probleme mit Frauen, sie vor allem sind es, die ihn in die Flucht schlagen. Nur in den Armen der Wissenschaft findet er Schutz vor allen Verunsicherungen durch das andere Geschlecht, hier hat er sicheren Grund unter den Füßen.

Schlimm nur, wenn ihm die Frauen auch hier in die Quere kommen. Wer kennt sie nicht, die berühmten chauvinistischen Wissenschaftlerzitate, die nun allerdings in einem neuen Licht erscheinen, ja überhaupt erst so recht verständlich werden:

"Wenn eine Frau, was nicht häufig, aber doch bisweilen vorkommt, für die Aufgaben der theoretischen Physik besondere Begabung besitzt und außerdem den Trieb in sich fühlt, ihr Talent zur Entfaltung zu bringen, so halte ich es, in persönlicher wie in sachlicher Hinsicht, für Unrecht, ihr aus prinzipiellen Rücksichten die Mittel zum Studium von vornherein zu versagen, ich werde ihr gerne, soweit es überhaupt mit der akademischen Ordnung verträglich ist, den probeweisen und stets widerruflichen Zutritt zu meinen Vorlesungen und Übungen gestatten... Andererseits muß ich aber daran festhalten, daß ein solcher Fall immer nur als Ausnahme betrachtet werden kann... Amazonen sind auch aufgeistigtem Gebiet naturwidrig... Die Natur selbst hat der Frau ihren Beruf als Mutter und als Hausfrau vorgeschrieben." (Max Planck)

Noch entschiedener äußert sich in diesem Punkte Wilhelm Ostwald in seinem Buch "Große Männer" von 1910:

"Es muß also rein objektiv der Schluß gezogen werden, daß die Frauen unserer Zeit, unabhängig von Rasse und Nationalität, sich nicht für grundlegende wissenschaftliche Arbeiten eignen."

und an anderer Stelle:

"Dem Forscher dagegen sind die Gefühle dasjenige, woher ihm die größte Gefahr der Schädigung seiner Arbeit droht, denn sie wirken verfälschend auf das objektive Urteil. So gehört es einigermaßen zu seiner Lebenstechnik, die Gefühle, soweit sie sich nicht entfernen lassen, in geregelte Bahnen zu leiten und alles Außerordentliche und Zerstreunde, das mit ihnen zusammenhängt, zu vermeiden."

und noch entlarvender:

Zwar "sind die Forscher zumeist sehr ordentliche und zuverlässige Ehemänner, nur müssen sich ihre Frauen ein für allemal mit dem Schicksal abfinden, nur die zweite Rolle im Leben ihrer Männer zu spielen und gelegentlich ganz und gar über die Wissenschaft vergessen zu werden. Da es sich hierbei nicht um eine konkrete, sondern um eine abstrakte Nebenbuhlerin handelt, macht dies bei einigermaßen verständigen Frauen keine Schwierigkeit und führt gelegentlich zu einer Art von mütterlichem Verhalten, das durchaus am Platze ist" (zitiert nach: Hofmann 1981, S. 47ff).

Damit ist das Problem auf den Punkt gebracht: Die Frau als Mutter, die Wissenschaft als Buhlerin. Das Männlichkeitssyndrom

der Naturwissenschaften erweist sich also als Angstsyndrom der Naturwissenschaftler vor dem anderen Geschlecht; der von ihnen projizierte Blaustrumpf, der seine Befriedigung eher im Labor als im Bett findet, das sind sie selber. Daß es sich dabei nicht um eine abstrakte oder gar nachträglich in die zitierten Äußerungen hineininterpretierte Angst handelt, zeigen handfeste Untersuchungsergebnisse der Psychologie. So stellten Giese und Schmidt bei einer Studentenbefragung Ende der sechziger Jahre fest, daß technische und naturwissenschaftliche Kommilitonen nach den Theologen im statistischen Mittel die geringste Koitus Erfahrung bei gleicher Einstellung zur Masturbation und gleicher Masturbationshäufigkeit besitzen (Giese / Schmidt 1968). Es ist also nicht die eigene Geschlechtlichkeit, sondern in der Tat das andere Geschlecht, womit Techniker und Naturwissenschaftler ihre speziellen Probleme haben. Und schon als Schüler scheinen sie entsprechend vorgeprägt. So stellte Ali Wacker bei einer Befragung von 360 niedersächsischen Gymnasiasten fest, daß die Besucher mathematisch-naturwissenschaftlicher Gymnasien deutlich restriktiver über die Zulässigkeit von vorehelichem Geschlechtsverkehr urteilen. Sogar noch stärker hoben sich in dieser Hinsicht jene Abiturienten von ihren Mitschülern ab, die den Beruf des Studienrates in einem naturwissenschaftlichen Fach ergreifen wollten⁴⁾ (Wacker 1982).

Bei alledem ist es nun nicht so, daß Naturwissenschaftler etwa gar nichts mit Frauen zu tun haben wollen. Im Gegenteil: Nicht nur als bemutternde Ehefrau, sondern auch als dienstfertige Privat-Gehilfin sind sie überaus willkommen. Ausschließlich

4) Während im Mittel über 80% der befragten Gymnasiasten vorehelichen Geschlechtsverkehr für zulässig oder beschränkt zulässig erklärten, waren es unter den zukünftigen naturwissenschaftlichen Studienräten nur knapp 70%, besuchten diese ein mathematisch-naturwissenschaftliches Gymnasium, sogar nur wenig über 60%. Doch gilt dies nur für die Sympathiesanten der harten Naturwissenschaften und der Mathematik; Anhänger des Biologieunterrichtes scheinen in diesem Punkte durchaus andere Vorstellungen zu haben.

so jedenfalls taucht das andere Geschlecht in den Vorworten der "großen" wissenschaftlichen Werke männlicher Naturwissenschaftler auf⁵⁾.

In diesem Zusammenhang fällt auf, daß naturwissenschaftliche Hilfstätigkeiten nahezu obligatorisch nur von Frauen ausgeführt werden, so daß heutzutage die entsprechenden Berufe weitgehend Frauendomänen sind. Das gilt z.B. für die technische Zeichnerin, die technische Assistentin, die Laborantin und natürlich auch die Sekretärin. Naturwissenschaftler und Techniker umgeben sich also in untergeordneten Hilfspositionen in besonderem Maße mit Frauen. Offenbar können sie ihren Frauenkomplex nur in einer (sach-)autoritären Hierarchie bewältigen. Aus einem partnerschaftlichen Geschlechterverhältnis wird in Abwehr der damit verbundenen Ängste so ein herrschaftliches Geschlechterverhältnis, das unter dem Siegel von Sachlichkeit und Funktionalität dann aber auch bis zur Neige ausgekostet wird. Ob sich dieses herrschaftliche Verhältnis, die Unfähigkeit zum echten Eingehen auf den anderen, dann auch auf die Natur überträgt oder ob für den herrschaftlich-ausbeuterischen Umgang der Wissenschaft mit der Natur vorwiegend andere Ursachen maßgeblich sind, das sei einstweilen dahingestellt.

5) Die Zeitschrift Wechselwirkung hat in ihrer Frauennummer einmal 12 solcher Vorwortauszüge zusammengestellt. Als Haupteigenschaften der darin huldreich erwähnten Ehefrauen und Sekretärinnen wurden dabei hervorgehoben: unermüdlich, verständnisvoll, sorgfältig und geduldig (jeweils gleich mehrfach) sowie aufopfernd, zuverlässig, freundlich und perfekt - dies als Dank für die von ihnen geleistete "Entlastung von zeitraubender Arbeit" in Form von Manuskripttippen, Korrekturlesen, Register aufstellen usw.. Aber auch gestandenen Naturwissenschaftlerinnen geht es da kaum besser: Wenn sie von der Wissenschaftsgeschichte nicht gänzlich totgeschwiegen werden, tauchen sie in der Überlieferung häufig nur als Gehilfinnen großer (männlicher) Wissenschaftler auf (Maurer 1983).

2. Die Angst der Mädchen vor den Naturwissenschaften

Solchermaßen tiefverwurzelte Ängste der (zukünftigen) Naturwissenschaftler gegenüber dem anderen Geschlecht lassen natürlich die Frage entstehen, ob die bekannten Aversionen von Mädchen gegenüber den Naturwissenschaften bzw. dem naturwissenschaftlichen Unterricht nicht zumindest teilweise ein Reflex auf die Frauenangst der Naturwissenschaftler sind - dies um so mehr, als die Mädchen in der Schule ja in der Regel mit männlichen Naturwissenschaftslehrern konfrontiert sind.

Um hierüber Aufschluß zu gewinnen, haben wir einmal unser Archiv über die Empirie des naturwissenschaftlichen Unterrichts in Schule und Hochschule daraufhin durchgeschaut, welches Bild vom Verhältnis der Mädchen zu Naturwissenschaft und Technik darin gezeichnet wird. Auf den ersten Blick fällt dabei auf, daß die naturwissenschaftlichen und im besonderen Maße die technischen Hochschuldisziplinen eine reine Männerdomäne sind, was kaum verwundern kann, ruft man sich in Erinnerung, daß nicht weniger als 80% der Bevölkerung die technischen bzw. die Ingenieurberufe als rein männliche Angelegenheit betrachten⁶⁾ (Lenk / Ropohl 1978, S. 288ff). Nicht ganz so eindeutig werden zwar die Naturwissenschaften dem männlichen Geschlecht zugeordnet, doch stehen die Physik und die Chemie den Ingenieurwissenschaften diesbezüglich kaum nach, während andererseits die Biologie insgesamt eher dem weiblichen Geschlecht zugeschrieben wird⁷⁾ (Weinrich-Haste 1978).

Dementsprechend verzeichnen auch heute noch etwa in der Bundesrepublik Deutschland die an einem technischen Studium interessierten Abiturienten mit Abstand den geringsten Frauenanteil, nämlich nur 16%, während es für die Naturwissenschaften unter Einschluß der Biologie Anfang der achtziger Jahre immerhin schon 33% waren (Bayerisches Staatsinstitut 1981). Noch in den siebziger Jahren lag international der Anteil der Frauen am Ingenieurstudium deutlich unter 10%,

und in der Schweiz waren 1965 sogar nur 0,8% der Studienanfänger in den Ingenieurwissenschaften, 9,3% in den Fächern Mathematik und Physik und 22,2% in Biologie/Chemie weiblichen Geschlechts (Ries 1975). Eine Ausnahme stellt diesbezüglich die DDR dar: Zwar sind auch hier Pädagogik, Literatur, Sprachen und Medizin die eigentlichen weiblichen Domänen, doch fanden sich schon Mitte der siebziger Jahre auch in den Naturwissenschaften bis 40% und in den technischen Wissenschaften rund 33% Frauen (Brämer / Nolte 1983). In der Bundesrepublik waren demgegenüber 1978 lediglich 7% der Physik-, 13% der Chemie- und 8,8% der Ingenieurstudenten weiblichen Geschlechts⁸⁾, während die Biologie einen Frauenanteil von 45%

-
- 6) Das Männlichkeitssyndrom der Naturwissenschaft vermittelt sich den Mädchen nicht unbedingt über den direkten Kontakt mit der Wissenschaft, sondern wirkt auf vielerlei Wegen auf sie ein. Die Hannoveraner Psychologen Brückner, Diemer und Wacker unterscheiden unter anderem folgende Einflußfaktoren: Kulturelle Vorstellungen über geschlechtsspezifische Begabungs- und Interessensdifferenzierungen, geschlechtsspezifische kindliche Lernumwelten (dabei sind Jungen im frühkindlichen Alter übrigens durchaus eindeutiger auf technisches Spielzeug festgelegt, während sich Mädchen nicht so eindeutig auf ihren Puppenwagen festlegen, sondern auch von der Eisenbahn fasziniert sind (Lehr S. 906), Internalisierung geschlechtsspezifischer Rollenmuster, die im übrigen in höheren Schichten bzw. im Gymnasium nicht so deutlich ausfallen wie bei den Hauptschülern bzw. Schulversagern (Lehr 1968, S. 906; Todt 1979), und natürlich die geschlechtsspezifischen Leistungserwartungen der Lehrer bzw. eine entsprechende Differenzierung des Lerngebotes: Noch in den sechziger Jahren war es ja durchaus keine Seltenheit, daß Mädchen elementare naturwissenschaftliche Kenntnisse lediglich im Rahmen des Hauswirtschaftsunterrichtes erhielten.
 - 7) Mit dem Naturwissenschaftsbegriff wird dabei von den befragten Studenten gleich ein ganzes Bündel "männlicher" Eigenschaften assoziiert: hart, vernunftbetont, komplex und kompetent.
 - 8) Der Frauenanteil steigt im übrigen in allen naturwissenschaftlichen und technischen Disziplinen in den siebziger auf achtziger Jahren nicht unerheblich. Die Bundesrepublik scheint die Entwicklung in der DDR um 10 bis 15 Jahre verspätet nachzuholen, derzufolge in zunehmendem Maße diese Disziplinen auch für Frauen zu beruflichen Aufstiegskanälen werden. Allerdings bleibt abzuwarten, wie sich die Anfang der achtziger Jahre zunehmend bemerkbar machende Akademikerarbeitslosigkeit darauf auswirkt.

verzeichnete (Statistisches Jahrbuch der BRD 1980, S. 344 / Bayerisches Staatsinstitut 1981, S. 46).

Aber nicht erst die Studienwahl trennt die Geschlechter, schon in der Schule sind die geschlechtsspezifischen Fachvorlieben eindeutig festgelegt. Es ist tatsächlich kein Vorurteil, daß Schülerinnen nicht nur die musischen Fächer, sondern auch die Sprachen, Deutsch und Geschichte und nicht zuletzt auch die Biologie bevorzugen, während die Jungen eher eine Vorliebe für Mathematik und Physik, zum Teil auch für Chemie und Sport entwickeln (Lehr 1968; Berge / Göttsching 1977; Todt 1979; Nolte 1983). Diese Fachvorlieben, die im übrigen historisch außerordentlich konstant (Seelig 1968) und weitgehend bildungs- bzw. gesellschaftssystemunabhängig zu sein scheinen (Kessel 1969; Oehlert 1974), zeigen sich mit besonderer Deutlichkeit bei der Leistungskurswahl an den Gymnasien (BMBW 1982; Schmied 1982), wo sich geradezu eine Polarisierung der Fächer ausmachen läßt. Die Leistungskurskombinationen der Schüler lassen nämlich zwei Fächergruppen entstehen, zwischen denen kaum eine Verbindung besteht: Auf der einen Seite die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer, auf der anderen die geistes- und sozialwissenschaftlichen (BMBW 1982). Dabei umfaßt der mathematisch-naturwissenschaftliche Pol allerdings nicht das Fach Biologie⁹⁾, das sich auch schon in der zu ganz ähnlichen Ergebnissen kommenden, zehn Jahre älteren Untersuchung von Brückner, Diemer und Wacker als "atypische Naturwissenschaft" zeigte.

Atypisch für die naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer ist die Biologie allerdings ohnehin schon durch ihre außerordentlich hohe Fachbeliebtheit, die sie vor allem zwar bei

9) Auch in dem seltenen Fall, daß sich einmal eine Frau dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Pol zugeneigt fühlt, bleibt es bei der Ausgrenzung der Biologie, d.h. auch sie wählt in der Regel nicht das Fach Biologie oder gar irgendein Fach aus dem geistes- oder sozialwissenschaftlichen Bereich als zweites oder drittes Leistungskursfach.

den Schülerinnen verbucht, die aber auch weit in den männlichen Bereich hineinreicht. Demgegenüber sind Chemie und vor allen Dingen Physik wenn überhaupt dann praktisch nur bei Jungen beliebt (Weltner 1979). Speziell die Physik ist das Schulfach, das sich in allen Untersuchungen durch die stärksten geschlechtsspezifischen Differenzen auszeichnet (BMBW 1982; Nolte 1983) - dies nicht zuletzt vermutlich wegen ihrer besonderen Nähe zur Technik¹⁰⁾.

Dabei kann der Physikunterricht zu Beginn durchaus noch auf gewisse Sympathien bei den Mädchen rechnen, wenn die auch nicht so ausgeprägt sind wie bei den Jungen. Mit der Pubertät jedoch setzt ein massiver Interessenabfall ein, was man durchaus mit der psychologischen Entwicklung, aber womöglich auch mit der gerade zu diesem Zeitpunkt einsetzenden Wissenschaftsorientierung des naturwissenschaftlichen Unterrichts erklären kann (Knoll 1968, S. 106; Breitschuh 1971; Köhnlein / Kolb 1978). Zwar investieren die Schülerinnen immer noch sehr viel Arbeit und Fleiß in die Physik und Chemie, sie empfinden sie aber als reine Schulfächer und sehen keine Verbindung zu ihren Interessen. Während die Jungen vielfach die Physik als solche für interessant halten, müssen den Mädchen vermehrt Gründe dargelegt werden, warum es sich lohnt, Physik zu lernen (Berge / Göttsching 1977). Andernfalls halten sie die Physik für unwichtig, irrelevant für ihr späteres Leben, eine Sache für Jungen, für gänzlich unbegreiflich und notorisch langweilig (Breitschuh 1971).

Die geschlechtsspezifischen Interessendivergenzen sind indessen nicht auf die Schulfächer begrenzt, sondern treten auch im Freizeitverhalten zutage. So haben Jungen bevorzugt naturwissenschaftlich-technische Leseinteressen (insbesondere in

10) Die besonders enge Verbindung von Physik und Technik konnte in der BMBW-Studie auch faktorenanalytisch nachgewiesen werden. Eine ebensolche Verbindung zur Biologie besteht demgegenüber nicht (BMBW 1982, S. M36)

Geographie und Physik), verbunden mit Abenteuerromanen, Kriegsbüchern und Krimis; ähnliche Interessen prägen auch den Medienkonsum, wobei hier natürlich noch der Sport hinzukommt. Demgegenüber bevorzugen Mädchen Romane, biographische Abhandlungen, Unterhaltungssendungen und sind in ihrer Freizeit eher sozial oder kunstgewerblich tätig (Lehr 1968; Kossakowsky 1969; vel Job 1979). Ganz ähnlich sind auch die Berufswahlmotive verteilt: Während es Mädchen dabei vor allen Dingen um Helfen, Betreuen und Erziehen geht, steht bei den Jungen technische Knobelei und Tüftelei an der Spitze (Brämer / Nolte 1983, S. 112).

Gegenüber der Schule, wo es einen eigenständigen Technikunterricht nicht gibt, tritt damit im Freizeitverhalten wiederum die Technik als Hauptmedium der geschlechtsspezifischen Polarisierung in den Vordergrund. Während die Technik in der Interessenrangskala von männlichen Jugendlichen in der DDR auf Platz eins und in der Bundesrepublik auf Platz drei rangiert, kommt sie bei weiblichen Jugendlichen nur auf Platz 14 oder 15. Bei der Physik ist der Unterschied nicht ganz so groß: Platz 10 bei den Jungen und Platz 17 bei den Mädchen (Hille 1970). In absoluten Zahlen sieht die Sache so aus: Gegen Ende der Sekundarstufe I äußern 30% der Jungen Interesse für Technik, jedoch nur 3% der Mädchen (Köhnlein / Kolb 1978). Dabei nimmt das Interesse der Jungen in der Sekundarstufe I kontinuierlich zu (Köhnlein / Kolb 1978); ähnliches gilt auch für den Sportunterricht, der überhaupt eng mit der Technikvorliebe der männlichen Jugendlichen korreliert (Kossakowsky 1969; vel Job 1977). Nimmt man noch die männliche Lust an Abenteuern und Krimis hinzu, so verdichtet sich das männliche Interessenbild zu einem regelrechten Syndrom von Macht-, Erfolgs- und Beherrschungsfantasien.

Demgegenüber konzentriert sich das Interesse der Mädchen auf die Humanwissenschaften, die Kunst, die Literatur und durchaus auch auf die Pflanzen- und Tierwelt, was dann in der Schule zum Interesse an Biologie, Deutsch, Fremdsprachen und musi-

schen Fächern führt (Hille 1980; BMBW 1982). Zusammen mit der Tatsache, daß Ideale und Idealpersonen bei Mädchen viel stärker im sozialen Nahbereich lokalisiert sind - hier spielen mehr die Menschen des täglichen Umgangs im Gegensatz zu den Spitzensportlern und Astronauten der männlichen Idealwelt eine Rolle (Kuhrt / Schneider 1971) -, scheint in der Einstellungssoziologie so etwas wie ein weiblicher Pol auf, der durch soziale Werthaltungen, literarische und psychologische Sensibilität, den Aufbau direkter sozialer Bezüge und ein besonderes Verhältnis zur "lebendigen" Natur geprägt ist. Hierzu paßt der Befund, daß, wenn Mädchen etwas mit Technik assoziieren, dies vor allem aus dem Bereich Medizin/Gesundheit stammt, während es bei Jungen eher um Wohlstand und Arbeitserleichterung geht (BMBW 1982).

Dieser grundsätzliche Unterschied der Interessenstruktur von Mädchen und Jungen bezüglich Naturwissenschaft und Technik führt natürlich zu ganz anderen Interessenschwerpunkten innerhalb des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Den Frauen geht es hier vor allem um das Kennenlernen von Naturphänomenen der Tier- und Pflanzenwelt, aber auch mit Optik, Wärmelehre und Akustik können sie noch etwas anfangen, während mechanische und elektrische Phänomene oder gar die Atomphysik auf ihr Desinteresse stoßen. Bei Jungen ist es gerade umgekehrt: Hier dominieren Elektronik und Mechanik sowie technisches Werken das Interesse. Mädchen sind also durchaus an naturwissenschaftlichen Fragen, aber eben nicht in ihrer technischen Version interessiert, während Jungen gerade umgekehrt stark von den technischen Aspekten fasziniert werden (Berge / Götsching 1977; Weltner u.a. 1979; Lehrke 1981). Die geschlechtsspezifischen Unterschiede betreffen aber nicht nur den Stoff, auf den sich das Interesse richtet, sondern auch die Art, in der sich Mädchen und Jungen damit beschäftigen. In fachdidaktischen Untersuchungen stellte sich nämlich heraus, daß Jungen sich eher für die Tätigkeiten des Instrumentierens, Untersuchens, Messens und Erklärens erwärmen können, während Mädchen Unterrichtssequenzen bevorzugen, bei denen es mehr um Beobach-

ten, Ordnen und Veranschaulichen geht (Lehrke 1981; Wegener 1972). Bei Erklärungsversuchen neigen Knaben darüberhinaus gerne zu fantastischen und außergewöhnlichen Vergleichen, während Mädchen ihre Erklärungen mit Hilfe von Vergleichen aus der ihnen vertrauten Umwelt geben (Knoll 1978). So assoziieren Mädchen etwa beim Gasbegriff viel häufiger den alltäglichen Verwendungszweck des Gases, während Jungen häufiger das technische Umfeld beschreiben (Weerda 1981).

Nimmt man diese und andere Untersuchungsergebnisse zusammen, so dokumentiert sich im Natur- und Technikverhältnis der Jungen mehr das Prinzip der zupackenden Veränderung der Welt im großen, wozu ihnen die Technik die notwendigen Mittel bzw. Potenzsuggestionen in die Hand gibt. Mädchen dagegen suchen im naturwissenschaftlichen Unterricht eher die heile, schöne Welt im kleinen, die für sie den Rahmen eines insgesamt überschaubaren Weltbildes abgibt, das vor allem durch warme zwischenmenschliche Beziehungen geprägt ist. Sie richten ihr Augenmerk daher mehr auf das soziale Geschehen, sie wollen Gespräche führen und diskutieren, und natürlich interessieren sie sich auch und vor allem für die Persönlichkeit des Lehrers, seine positiven und negativen Seiten (Brämer 1983). Daß die in der Regel männlichen Naturwissenschaftslehrer dabei im allgemeinen nicht gut wegkommen, dürfte nach dem bisher Gesagten auf der Hand liegen. Tatsächlich nennen Schülerinnen auf die Frage, welchen ihrer Lehrer sie denn am meisten verdanken, eher die Vertreter sprachlich-musischer Fächer (Klinker / Stoppermann 1970). Den naturwissenschaftlichen Lehrern machen sie nicht selten zum Vorwurf: "Unser Lehrer hat in Physik eigentlich immer nur mit den Jungen gearbeitet. Die Mädchen durften Referate machen." (BMBW 1982, S. 26M)¹¹⁾. Hospitationen in

11) Die Situation ist nicht selten eine andere, wenn der naturwissenschaftliche Unterricht von einer Lehrerin erteilt wird. Dann nämlich kann es durchaus passieren, daß die Mädchen dem Unterricht auf einmal faszinierter folgen als die Jungen und auch typisch naturwissenschaftlichen Anforderungen einen gewissen Reiz abgewinnen können. Wir haben einige Fallbeispiele hierfür gefunden, auch wenn solche Fälle von der Statistik her wohl nicht überbewertet werden dürfen (Gärtner / Nathow 1971).

der DDR ergaben denn auch, daß Physiklehrer vor allem bei experimentellen Fragen bevorzugt Jungen ansprechen (Bredel / Engermann / Lechner 1974), während westdeutsche Untersuchungen zeigten, daß sie die Interessen von Jungen wesentlich besser vorhersagen können als die von Mädchen (Weltner u.a. 1979).

Vor dem Hintergrund all dieser Ergebnisse ist es kein Wunder, daß der Physik- und Chemieunterricht von Mädchen als deutlich schwieriger eingeschätzt wird als von Jungen. Zugleich halten ihn Mädchen konsequenterweise auch für weitaus weniger bedeutsam als ihre männlichen Mitschüler (Nolte 1983). Leistungsmäßig ist das Bild indes nicht so eindeutig. Es ist keineswegs so, daß Mädchen im naturwissenschaftlichen Unterricht generell schlechter abschneiden, allenfalls bleiben von Anfang an bestehende Leistungsunterschiede erhalten (Fischler 1973; Schultze 1972). Vielmehr scheint es so etwas wie unterschiedliche Leistungsprofile von Jungen und Mädchen zu geben: Während bei ersteren physikalisch-technische und technisch-konstruktive Aufgaben dominieren, liegen die Mädchen bei den reproduktiven Anforderungen wie beim Rechnen und Systematisieren vorne. Offenbar ziehen sich letztere in ihrer größere Distanz zu den Naturwissenschaften stärker auf die formalen Anforderungen zurück (Bredel / Engermann / Lechner 1974). So kommt es, daß es in den naturwissenschaftlichen Fächern kaum Notenunterschiede zwischen Jungen und Mädchen gibt, ja die Mädchen (zumindest auf den Gymnasien) wie in allen anderen Fächern wohl sogar im Schnitt etwas bessere Zensuren einheimen (Hopp / Lienert 1972).

Weitaus größer als die tatsächlichen Leistungsdifferenzen sind deren subjektive Einschätzungen vor allem aus der Sicht der Mädchen. Sie neigen durchgängig dazu, ihre naturwissenschaftlichen Leistungen zu unterschätzen, und glauben insbesondere in der Physik und noch mehr in technischen Dingen weniger gut zu sein (Brückner / Diemer / Wacker 1971; Köhnlein / Kolb 1978; BMBW 1982). Als selffulfilling prophecy sind sie nicht selten dann auch tatsächlich unsicherer¹²). Die Folge hiervon sind Hemmungen und Angst im alltäglichen Umgang mit

der Technik (etwa im Haushalt) sowie die (zum Teil sicherlich auch kokette) Abwehr des Themas nach der Devise "Technik, ach du meine Güte" (Lenk/Rcpohl 1978). Bestärkt werden sie in dieser Haltung nicht nur durch die hiervon profitierenden Jungen, sondern auch durch die Lehrer, die die technische Kompetenz der Mädchen ebenfalls gering einschätzen (BMBW 1982).

Aversion, Inkompetenzgefühl und Unsicherheit kumulieren bei den Frauen nicht selten zu einem regelrechten Angstgefühl. Dies wird besonders eindrucksvoll in einer Untersuchung des Psychologen Reiner Fuchs aus dem Jahre 1966 belegt. Er hat unter anderem 100 Schülerinnen der Klassen elf bis dreizehn verschiedener Gymnasien das Bild einer jungen Frau vorgelegt mit der Bitte, "eine Kurzgeschichte zu erfinden, die von der Voraussetzung ausgeht, daß der abgebildeten Person soeben eine mathematisch-naturwissenschaftliche Schulaufgabe gestellt worden ist. Es sollte geschildert werden, was die abgebildete Person unter dem Eindruck ihrer Aufgabe fühlt und denkt und wie sie mit ihrer Aufgabe fertig wird. Dabei hatten die abgebildeten Gesichter einen weitgehend neutralen Gesichtsausdruck, in den man alles Mögliche hineinlegen konnte" (Fuchs 1966, S. 150). Auf diese Weise hoffte Fuchs, daß die befragten Schülerinnen im Grunde genommen ihre eigenen Hoffnungen und Befürchtungen in die abgebildete Person projizieren.

So schrieb eine Schülerin, deren Leistungen im ganzen ausreichend waren, weil sie über gute Rechenfertigkeiten verfügte, die im übrigen aber rein rezeptiv verfuhr (womit sie nach dem Vorhergehenden gewissermaßen ein Prototyp für jene Frauenmehrheit ist, die mit dem naturwissenschaftlichen Unterricht

12) Schülerinnen sind in ihrer affektiven Beziehung zum Physikunterricht in einem weitaus höheren Maße von der Lehrerbeurteilung ihrer Schulleistung abhängig als ihre männlichen Mitschüler (Brämer 1977), und selbst bei naturwissenschaftlich-technisch interessierten Mädchen ist eine Unsicherheit darüber zu beobachten, ob sie den naturwissenschaftlichen Leistungsanforderungen gerecht werden können (BMBW 1982).

nichts anzufangen weiß und lediglich versucht, den gesetzten Ansprüchen zu genügen):

"Zuerst versucht sie es, ihre Gedanken etwas zu ordnen. Das gelingt ihr nicht, ihr Gesicht bekommt einen gequälten Ausdruck. Nachdem sie merkt, daß ihr aber auch gar nichts einfällt, gibt sie auf und überläßt sich ihrem Schicksal. Sie wird hineingeworfen. Sie soll die Aufgabe lösen. Sie bringt es nicht fertig." (Fuchs 1966, S. 153)

Ähnlich eine andere Geschichte, die gleichfalls deutliche Züge eines Alptraumes hat:

"Man schreibt heute eine Mathematikarbeit. Ina holt ihr Heft hervor und will beginnen. Sie liest noch einmal die erste Aufgabe durch. Ina stutzt, schiebt das Heft weg. Sie weiß damit nichts anzufangen. Sie stützt den Kopf in die Hand und denkt nach. 'Wie soll ich das nur machen? Ach, mir fällt gar nichts ein. Aber ich muß doch diese Aufgabe lösen. Ich darf die Arbeit doch nicht vorbeischieben'. Ina verliert sich weit in Gedanken. Sie ist traurig, denn sie weiß, sie wird die Aufgabe nicht lösen können. Ihre Gedanken schweifen immer mehr ab von der Aufgabe... Sie schweift immer mehr ab und bleibt schließlich bei einer Erinnerung an eine Wanderung hängen. Die Berge und Dörfchen, durch die sie gewandert sind, steigen noch einmal ganz klar vor ihrem Auge auf. 'Noch einmal so alles vergessen können!' Ina verliert sich mehr und mehr in Gedanken... Plötzlich stößt ihre Nachbarin sie an... Ina schreckt zusammen. All die Illusionen vor ihren Augen zerfließen wieder in Nichts. Vor ihr liegt die Mathematikaufgabe, die sie lösen soll. Plötzlich fängt sie an zu weinen, weil sie weiß, sie wird sie nicht lösen können." (Fuchs 1966, S. 153)

Natur erscheint in dieser Geschichte in doppelter Weise. Zum einen als Auslöser eines Alptraumes, zum anderen im direkten Gegensatz dazu als Träger von Harmonisierungsfantasien. Der harten Natur der Naturwissenschaften wird eine warme, schöne und lebendige Sozial-Natur entgegengestellt. Ein Konflikt wird deutlich, dem Mädchen im naturwissenschaftlichen Unterricht womöglich ganz grundsätzlich ausgesetzt sind. Offenbar fühlen sie sich durch eine mathematisch-technisch-männliche Naturwissenschaft genauso bedroht wie sich umgekehrt die Naturwissenschaftler durch die Frauen bedroht fühlen. Ist dabei der Fluchtpunkt jener die von allem Sozialen und Emotionalen befreite, Technik ermöglichende Wissenschaft, so zielen diese

auf eine nicht-technische, vermenschlichte Natur, deren wissenschaftlich-technischer Beherrschung und Verwertung sie deshalb auch mit deutlicher Reserve gegenüberstehen (BMBW 1982; Lang 1978).

Alles in allem muß der männlich-technisch ausgerichtete naturwissenschaftliche Unterricht damit zumindest für die Mädchen den Charakter einer Zumutung haben. Wie sie damit fertigwerden, das zeigt wieder besonders eindrucksvoll die Untersuchung von Fuchs. Aus seinen Kurzgeschichten lassen sich drei Bewältigungsstrategien herausfiltern:

1. Die Abwehr:

"Sie weiß, daß dieser Himmel unendlich groß ist, und daß es auch dem größten Gelehrten nicht gelungen ist, seine Größe zu berechnen... Vielleicht ist das Mädchen gerade zu dieser Einsicht gekommen, denn es sieht nicht so aus, als ob sie Lust hätte, weiter zu überlegen."

Das weibliche Naturbild wird hier zur unmittelbaren Unterlaufung des männlichen eingesetzt. Derlei heimlicher Widerstand findet sich in vielen Geschichten. In ihnen erscheint die Naturwissenschaft als etwas Kaltes, Lebensfremdes, Inhumanes. Die Schulung im Quantifizieren und Berechnen des Naturgeschehens widerstrebt den Schreiberinnen als intellektualistische Selbstentfremdung:

"Eine junge Frau findet keinen Zugang zu der naturwissenschaftlichen Aufgabe, die ihr gestellt ist. Anstatt das Problem zu lösen, verliert sie sich in Gedanken über Sinn und Zweck solcher Berechnungen, die ihr nicht weiterhelfen, sondern fremd und ohne Leben sind."

Gelegentlich steigert sich diese Abwehrhaltung zu offenem Widerstand:

"Der Lehrer stellt eine schwierige Aufgabe. Sie rümpft die Nase. 'Wie soll ich das herausbekommen? Was interessieren mich diese Zahlen?' Sie lächelt verächtlich. Der Lehrer muß schließlich die Aufgaben alleine lösen, denn auch die anderen Frauen wissen nichts damit anzufangen. Sie sind in die Schule gegangen, um sich auszuruhen und sich aus-

zusprechen, jedoch nicht, um Probleme zu lösen, die doch nichts mit ihrem Alltag zu tun haben."

Dieser radikalen Abwehr stehen zwei weitere, eher kompromißhafte Bewältigungsstrategien gegenüber.

2. Da ist zunächst der Versuch, das Problem auf das andere Geschlecht abzuschieben, womit jedoch zumeist auch eine Unterwerfung unter das Männlichkeitsprinzip verbunden ist.

Typisch hierfür:

"Die Person auf dem Bild ist eine jung verheiratete Frau. Sie hat nach Abschluß der Oberschule einen Physiker geheiratet. Nun mußte sie im Freundeskreis immer fühlen, daß sie sich an den Gesprächen nicht beteiligen konnte, da sie von Atomphysik nichts verstand. Auch fühlte sie, daß sie ihrem Mann keine vollwertige Gefährtin sein konnte, denn oft, wenn er nach einem neuen Experiment nach Hause kam und den Versuch noch mit irgendjemandem diskutieren wollte, konnte sie ihm nur stille Zuhörererin sein... Die junge Frau entschloß sich ihrem Mann zuliebe, sich in die Materie zu vertiefen."

3. Seltener dagegen ist eine andere Bewältigungsstrategie, nämlich die der Vereinnahmung der Männernatur in das weibliche Naturbild. Sie findet sich offenbar nur bei relativ guten Naturwissenschaftsschülerinnen:

"Elise ist ein eigenartiger Mensch... Mathematik liegt ihr, aber wiederum ist sie das Gegenteil von dem, was man sich unter einem nüchternen Mathematiker vorstellt. Nun bekam sie diese Aufgabe... Anders als sie es gewohnt war, wollte ihr die Lösung der Aufgabe nicht einfallen. Wie seltsam, dachte sie, warum kann ich die Aufgabe nicht lösen? Ihr Schwierigkeitsgrad kann es doch nicht sein. Da überkam sie die Gewalt der Natur. Ihre Majestät erschien ihr so groß und unantastbar, daß sie sich als Mensch für alle Menschen schämte: Nämlich, daß der Mensch sich anmaßt, mit seinem Verstand hinter alle Naturgesetze zu kommen und schließlich die Natur regieren möchte. Aber wiederum dachte sie, wir sind ja selber ein Stück Natur, und von ihr erhielten wir die Fähigkeit, zu denken und unseren Verstand zu gebrauchen. Warum sollte man sich gegen die Natur vergehen, wenn man sich mit der Mathematik beschäftigt? Schön ist alles, was harmonisch ist. Man soll das mathematische Denken nicht von sich weisen, man soll nach der Harmonie suchen... Oh schrecklich, denkt sie, was denke ich jetzt? 'Also will ich auch alles errechnen können und schließlich alles beherrschen'. Seltsam, ein sonderbarer Widerspruch."

Fuchs notiert hierzu: "Diese Geschichte unserer Schülerin gibt eine klassische Selbstanalyse wieder: Die Analyse eines Konfliktes zwischen ihrem Interesse an den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern - sie hatte sich für den mathematischen Zug entschieden - und ihrem Widerstreben gegen die Anmaßung des Menschen, die Natur intellektuell und technisch zu beherrschen..." Vielleicht ist sie sogar später Naturwissenschaftlerin geworden, denn genau dieses Muster der harmonisierenden Vereinnahmung der Natur findet sich bei professionellen Naturforscherinnen wieder.

3. Frauen in Naturwissenschaft und Technik

Nach alledem sollte man kaum erwarten, daß nennenswert viel Frauen ihr berufliches Glück im Bereich von Naturwissenschaft und Technik suchen. Wenn man dennoch eine eher zunehmende Zahl von Frauen in wissenschaftlich-technischen Berufen feststellt, ja geradezu schon richtige Frauendomänen in diesem Bereich auszumachen sind, dann stellt sich natürlich die Frage, was diese Frauen zu einer solchen Berufswahl bewegt. Wie werden sie mit dem Männlichkeitssyndrom der Naturwissenschaften, das ja nicht nur äußerlich ist, sondern auch die Berufsinhalte prägt, fertig? Werden sie dabei selber vermännlicht oder sind sie in der Lage, der ganzen Sache eine andere Richtung zu geben?

Erste Antworten auf diese Frage fanden wir im Rahmen einer empirischen Studie, die wir im Auftrag des Kieler Institutes für die Pädagogik der Naturwissenschaften und des Bonner Ministeriums für Innerdeutsche Beziehungen über das Verhältnis der DDR-Jugend zu wissenschaftlich-technischen Berufen durchgeführt haben. Wenn wir hier kurz über die wichtigsten Ergebnisse dieser Studie in Hinblick auf die aufgeworfene Fragestellung berichten, so sind dazu zwei Vorbemerkungen erforderlich:

1. Die DDR leidet im Gegensatz zur Bundesrepublik seit Jahrzehnten unter einem notorischen Arbeitskräftemangel. Von daher sind Frauen außerordentlich weitgehend in den sozialistischen Produktionsprozeß einbezogen. Davon sind auch die traditionellen Männerberufe betroffen, zumal es immer wieder regelrechte Kampagnen gegeben hat, den Frauenanteil in technischen Berufen zu erhöhen. Die DDR ist in der vorliegenden Frage daher nicht unbedingt repräsentativ, sie ist vielmehr der historische Schrittmacher einer Entwicklung, die sich auch bei uns erkennen läßt, und gerade deshalb ist sie vielleicht besonders interessant.
2. Es besteht ein fundamentaler Unterschied zwischen den Berufen, in die man gleich nach Abschluß der Pflichtschule im Wege einer Lehre einsteigt, und Berufen, deren Ausübung eine Hoch- oder Fachschulausbildung erfordert. Im wissenschaftlich-technischen Bereich beinhalten bestenfalls Letztere das eigentliche Moment wissenschaftlicher Arbeit, den mehr oder weniger eigenständigen Umgang mit wissenschaftlich-technischen Forschungsergebnissen. Die wissenschaftlich-technischen Facharbeiterberufe sind demgegenüber weitgehend ausführende Tätigkeiten ohne geistig-schöpferische Möglichkeiten, die zwar eine große Erfahrung und ein ausgiebiges Regelwissen erfordern, aber keine Erweiterung der Naturbeherrschung zum Ziel haben. Wir haben in unserer Untersuchung deshalb strikt zwischen diesen beiden Berufsebenen unterschieden.

3.1. Wissenschaftlich-technische Lehrberufe

Wenn man die Berufswunschstatistiken auf der Ebene der Facharbeiterberufe auswertet, so ist die Geschlechtsdifferenz fast vollständig. Nahezu jeder Beruf hat ein deutliches Übergewicht entweder zur männlichen oder zur weiblichen Seite, wobei sich bei den Jungen auf den ersten Plätzen ihrer Berufswunschskala ausschließlich technische Berufe und bei den Mäd-

chen ausschließlich nicht-technische Berufe finden¹³⁾. Dennoch sind die hartnäckigen Kampagnen zu Umlenkung von Frauen in technische Berufe offenbar nicht ohne Erfolg geblieben¹⁴⁾.

Im klassischen Metallbereich etwa liegen die Frauenanteile zwar immer noch weit unter 50%, aber dennoch rund eine Zehnerpotenz höher als in der Bundesrepublik. Sogar noch stärker sind die Frauen in dem für unsere Fragestellung besonders interessanten Bereich der naturwissenschaftlich-technischen Hilfsberufe vertreten. Während die klassisch-technischen Berufe einschließlich ihrer fortgeschrittenen Ausläufer im anlagentechnischen und elektrotechnischen Bereich nach wie vor eine ungebrochene Männerdomäne darstellen, haben in den modernen wissenschaftlich-technischen Berufen die Frauen demgegenüber schon von Anfang an mindestens qualifizierte Minderheits- wenn nicht sichere Mehrheitspositionen inne.¹⁵⁾

-
- 13) Zu den beliebtesten Ausbildungsbranchen gehören bei den Schülerinnen neben dem Gesundheitswesen und der Körperpflege auch die Dienstleistungsbereiche Verkauf und Büro. Eindeutig weniger als 10% aller Berufswünsche vereinigen demgegenüber die wissenschaftlich-technischen Hilfsberufe im chemisch-pharmazeutischen Bereich und im Zeichenbüro auf sich, die aber immerhin noch mit deutlichem Abstand vor den handwerklichen Berufen der Metall-, Elektro- und Chemieindustrie rangieren.
- 14) Vorgeblich geht es dem Staat bei diesen Umlenkungskampagnen um die Emanzipation der Frau. Doch fällt auf, daß sich dieses staatliche Emanzipationsbemühen lediglich auf sogenannte Mangelberufe beschränkt, die auch bei Jungen außerordentlich unbeliebt sind.
- 15) So liegen die weiblichen Lehrlingsanteile beim Facharbeiter für BMSR-Technik bei 20 bis 30%, beim Elektronikfacharbeiter bei 40%, beim Büromaschinenmechaniker, Fernmelde-mechaniker, Elektromontierer, Facharbeiter für Anlagen-technik und Geologiefacharbeiter bei 50 bis 60%, beim technischen Rechner, Chemiefacharbeiter und Facharbeiter für Plastverarbeitung bei 70 bis 80% sowie beim Laboranten und Facharbeiter für Datenverarbeitung sogar bei 80 bis 90%. Ein traditionelles Frauenreservat ist überdies der Beruf der technischen Zeichnerin mit einem durchgängigen weiblichen Lehrlingsanteil von rund 95%.

Daß sich im Zuge dieses weiblichen Vormarsches gerade in den modernen wissenschaftlich-technischen Berufen regelrechte Frauendomänen herausbilden, ist sicherlich eine Folge des zum Teil noch allzu hohen körperlichen Einsatzes, der mit der Ausübung von klassisch-technischen Berufen verbunden ist. Unübersehbar aber ist auch der sozial-emanzipatorische Charakter der Übernahme modernster Facharbeitertätigkeiten durch Frauen. Geht man davon aus, daß diese Emanzipation aus individueller Sicht in der Regel als sozialer Aufstieg erlebt wird und objektiv ja auch ein gebräuchlicher Einstieg in die wissenschaftlich-technische Fach- und Hochschulkarriere ist, so stoßen wir damit auf ein erstes Motiv für die Annäherung von Frauen an Wissenschaft und Technik: auf den Wunsch nach sozialem Aufstieg. Er kann sich an wissenschaftlich-technischen Berufen vermutlich deshalb in besonderem Maße festmachen, weil diese vergleichsweise reglementierte, berechenbare und von sozialen Verhaltensvorgaben unbelastete Anforderungen stellen. Und das machen sich offenbar auch aufstiegsorientierte Frauen zunutze.

Daß schon auf der Ebene der Berufswahl Karriere- bzw. Aufstiegsmotive eine nicht unwesentliche Rolle für die weibliche Entscheidung zugunsten naturwissenschaftlich-technischer Tätigkeiten spielen, belegen eine ganze Reihe von Untersuchungsergebnissen, von denen hier nur zwei Befunde genannt sein sollen:

Fragt man DDR-Jugendliche nach den Motiven für ihre Berufswahl, so kommt das Aufstiegsmotiv in der Regel nicht über einen guten Mittelplatz hinaus. Legt man es jedoch Schülerinnen vor, die erklärtermaßen einen technischen Beruf ergreifen wollen, so findet es sich in der Motivrangliste an vorderster Stelle. Umgekehrt beschränken sich die Aufstiegsambitionen von weiblichen Lehrlingen vor allem auf die technischen Berufe, während die Lehrlinge nicht-technischer Berufe

signifikant häufiger die Absicht artikulieren, ohne Aufstieg bis zur Rente im Beruf verbleiben zu wollen¹⁶⁾.

Nicht nur für Männer, sondern auch für Frauen gilt also, daß wissenschaftlich-technische Berufe einen sozialen Aufstiegskanal vor allem innerhalb der Mittelschichten, aber auch von der Arbeiterschaft zu Mittelschichtberufen darstellen. Dabei geht die Geschlechterdifferenz dahin, daß die Männer in klassisch-technischen, die Frauen aber in modernen wissenschaftlich-technischen Berufen ihr Glück versuchen.

3.2. Wissenschaftlich-technische Intelligenzberufe

Auf der zweiten Ebene der Berufswahl, bei den Fach- und Hochschulberufen, scheint es in der DDR keinerlei Emanzipationsprobleme zu geben, sind doch längst die Hälfte aller Abgänger weiterführender Bildungsinstitutionen Frauen. Der Bildungs- und Aufstiegswille der sozialistischen Frau ist mittlerweile

16) Untermuert wird die Aufstiegsthese durch die Feststellung, daß Schülerinnen mit technischen Berufswünschen nicht nur in Mathematik und den Naturwissenschaften, sondern auch in Staatsbürgerkunde im Schnitt nachweisbar bessere Noten haben als solche mit nicht-technischen oder gar keinen Berufsvorstellungen. Allerdings fungieren die technischen Berufe offenbar nur in einer ersten Etappe als Aufstiegsvehikel: Denn nach Erreichen des Abiturs wechseln technisch interessierte Frauen überdurchschnittlich häufig wieder aus dem technischen Bereich heraus.

sogar schon soweit ausgeprägt, daß die Bildungsfunktionäre daran zu denken beginnen, Frauenquoten für das Hoch- und Fachschulstudium einzuführen, um den Männern ihre statistische Chance zu wahren.

Dennoch sind die naturwissenschaftlich-technischen Studiengänge noch eine Domäne der Männer, wenn auch bei weitem nicht so ausgeprägt wie in der Bundesrepublik. Sowohl in den technischen Fachschulen als auch in den naturwissenschaftlich-technischen Studiengängen der Universitäten liegt der Frauenanteil derzeit bei etwa einem Drittel, wobei Mathematik und Naturwissenschaften die Frauen deutlich weniger abschrecken als die technischen Studiengänge. Im Grunde genommen ist damit zwar auch im naturwissenschaftlich-technischen Bereich zumindest der Durchbruch der Frauen geschafft. Doch bedeutet dies nicht, daß dann in der späteren Berufspraxis die Sache schon gelaufen ist. So scheint es für ingenieurwissenschaftlich ausgebildete Frauen keineswegs problemlos zu sein, im Bereich der Industrie einen ihrer Qualifikation entsprechenden Arbeitsplatz zu erhalten, bestehen doch in den volkseigenen Betrieben sowohl bei den Belegschaften wie bei den Betriebsleitungen Vorbehalte gegenüber dem Einsatz weiblicher Ingenieurkader. Darüber hinaus wird berichtet, daß die in der Industrie beschäftigten Ingenieurinnen im allgemeinen mit weniger interessanten, wahrscheinlich auch schlechter bezahlten Arbeitsplätzen vorlieb nehmen müssen. Sie sind häufiger mit Routinearbeiten konfrontiert, und ein weitaus höherer Prozentsatz der weiblichen Ingenieure hat jene Bedienungstätigkeiten auszuführen, die bei der Überwachung bzw. der Steuerung hochtechnisierter industrieller Produktionsanlagen anfallen, während ihre männlichen Kollegen demgegenüber eher mit Entwicklungs- und Konstruktionsaufgaben oder gar mit Leitungstätigkeiten betraut sind.

Auch in der DDR sind also die Frauen im wissenschaftlich-technischen Berufsbereich eher in zweitrangigen Positionen zu finden, sie sind quasi die Lückenfüller für die Löcher, die die Männer mit ihren höheren Berufsambitionen hinterlassen.

Die Frauen haben zwar im Bildungssektor Karriere gemacht, aber diese Karriere endet nach Beendigung der Ausbildung meist noch in der Sackgasse. Hierfür ist nach dem eingangs Gesagten sicherlich in entscheidendem Maße die Abwehrhaltung der männlichen Kollegen im naturwissenschaftlich-technischen Berufsbereich verantwortlich, die ihre Kolleginnen lieber in untergeordneten Dienst- und Hilfeleistungspositionen sehen. Allerdings stellt sich durchaus die Frage, ob die Frauen zum Teil nicht auch bewußt in die Rolle dienstbarer Geister schlüpfen, um den Konflikt zwischen ihrem eher harmonistischen Naturverständnis und dem zerstörerischen Naturzugriff von Naturwissenschaft und Technik zu entschärfen. Dafür, daß ein solcher Gedanke durchaus nicht abwegig ist, spricht nicht zuletzt eine Reihe von Selbstzeugnissen junger Naturwissenschaftler- und Technikerinnen, wie man sie der Frauennummer der Zeitschrift Wechselwirkung entnehmen kann (Wechselwirkung 1981).

In diesen Selbstzeugnissen fällt zunächst auf, daß das Aufstiegs- und Karrieremotiv wie schon in unserer Berufswahlanalyse eine maßgebliche Rolle bei der Entscheidung für einen wissenschaftlich-technischen Beruf spielt. Man habe einen interessanten Beruf mit einem gesicherten Arbeitsplatz, beruflicher Eigenständigkeit und hohem Sozialstatus ergreifen und auch einmal das maßgebliche Sagen bei einem Großprojekt haben wollen. Nicht selten stand hinter diesem Karrierewunsch eine Mutter oder ein Vater, die oder der bereits an führender Position im naturwissenschaftlich-technischen Bereich tätig war. In der Schule ist man dann natürlich besonders gut in Mathematik und Naturwissenschaften, aber spätestens hier beginnen dann auch schon die Probleme: Man stößt bei den Mitschülerinnen auf Unverständnis und bekommt Schwierigkeiten mit der eigenen Mädchenrolle:

"Schon in der Schulzeit hatte ich zu den Jungen ein kumpelhaftes Verhältnis. Sie verhielten sich mir gegenüber anders. Ich war ja auch das einzige Mädchen, das in den Pausen mit Skat spielte. Allerdings kam ich in bestimmten Sachen mit den Mädchen nicht zu recht, die Schwärmereien, die ersten Lieben usw. habe ich nur begrenzt mitgemacht."

Das klingt verblüffend ähnlich wie das, was wir eingangs über die männliche Naturwissenschaftlersozialisation zusammengetragen haben. Und in der Tat, die Ähnlichkeiten gehen noch ein gutes Stück weiter. So wird als Berufsmotiv auffällig häufig ein besonderes Interesse an abstrakten Denkgebäuden, an Logik und Theorie angegeben. "Sozialwissenschaftliche Fragestellungen erschienen demgegenüber schwierig und unbestimmt, die dort angestrebten Lösungen so wenig greifbar, zu komplex." Und tatsächlich weisen empirische Studien aus, daß auch bei Absolventinnen technischer Studiengänge das allgemeine Interesse für die Naturwissenschaft zumeist mit einem Ablehnen von humanistischen, sprachlichen und musischen Bildungsinhalten einhergeht (Gaudart 1974).

Mit dieser typischen Naturwissenschaftlerhaltung, der Angst vor den Unwägbarkeiten des Sozialen und Emotionalen, geht eine explizite Bejahung von männlichen Normen einher, die am deutlichsten in der Artikulation einer offenen Konkurrenz bzw. Kampfansage an die männlichen Kollegen zum Ausdruck kommt. Unter dem allgemeinen Motto "es gibt nichts, was Frauen nicht auch können" wird die Entscheidung für einen wissenschaftlich-technischen Beruf als "ungeheure Herausforderung" verstanden.

"Am Anfang des Studiums fühlten wir uns in dieser Männerwelt akzeptiert, das erreichten wir aber nur dadurch, daß wir uns weitgehend an die Verhaltensweisen und Umgangsformen der Männer anpaßten (was soweit ging, daß wir z.B. Witze über Frauen erzählten), die gleichen Leistungen brachten wir sowieso."

Und auch die gleichen Eigenschaften schienen erstrebenswert: Selbstbewußtsein, Vernunftbetontheit, Sachlichkeit, Entscheidungsfreude, Durchsetzungsfähigkeit, Härte.

Fast scheint sich in diesen Denk- und Verhaltensweisen der Naturwissenschaftlerinnen die blaustrümpfige Negativkarikatur, die männliche Naturwissenschaftler so gerne von ihnen zeichnen, zu bestätigen. Nach alledem, was wir bislang an empirischem Material zusammengetragen haben, muß eine derart

weitgehende Übernahme der typischen männlichen Naturwissenschaftlerrolle jedoch zu Konflikten mit der eigenen Frauenrolle führen. Und tatsächlich stellten sich die Wechselwirkungs-Frauen denn auch die Frage:

"Hatte die Tatsache, daß viele von uns häufig Migräne, Galle- oder Magenbeschwerden hatten oder an Depressionen litten, vielleicht etwas mit der von uns ungern eingestandenen Konfliktsituation zu tun, in der wir uns tagtäglich befanden?"

Der Ausweg, der sich Naturwissenschaftlerinnen aus dieser doppelten Bedrohung, nämlich einerseits ihrer Naturwissenschaftlerrolle durch ihre Weiblichkeit und andererseits ihrer Frauenrolle durch die Naturwissenschaften, in besonderer Weise anzubieten scheint, deutete sich schon in den projektiven Kurzgeschichten des Psychologen Fuchs an: Die Integration beider Rollen durch die Uminterpretation des herrschenden Naturverständnisses im Sinne einer Harmonisierung von Mensch und Natur. Und so ist es denn vermutlich auch kein Zufall, daß sich naturwissenschaftliche Frauen offenbar in überproportionaler Weise in alternativen Initiativen bzw. Karrieren engagieren. Schon in der Schule interessieren sich technisch orientierte Frauen häufiger als andere für den Umweltschutz, für Natur- und Pflanzenkunde sowie den Nutzen und die Risiken der Kernkraftwerke. Zugleich mangelt es ihnen an jener weitgehenden Wissenschafts- und Technikgläubigkeit, durch die sich ihre technisch interessierten männlichen Mitschüler auszeichnen (BMBW 1982). Im Studium findet man dann weibliche Naturwissenschaftlerinnen besonders häufig in Basisgruppen und bei politischen Aktionen. Im Beruf schließlich entscheiden sich viele Naturwissenschaftlerinnen und Technikerinnen bevorzugt für integrative, alternative Tätigkeiten: in der medizinischen Forschung, in Grenzgebieten zwischen Geistes- und Naturwissenschaft, in interdisziplinären Projekten und in Wissenschaftsläden sowie in alternativen Ingenieurbüros.

Böse Soziologenzungen könnten natürlich jetzt behaupten, das Ausweichen in alternative Karrieren sei die bloße Folge der Blockade herkömmlicher Naturwissenschaftskarrieren durch die

männliche Konkurrenz. Wir hoffen jedoch, mit unserer noch sehr unzulänglichen Daten- und Faktensammlung gezeigt zu haben, daß ähnlich wie beim vordergründigen Männlichkeitssyndrom der Naturwissenschaft auch hier wesentlich mehr hinter den Dingen steckt, als man auf den ersten Blick vermutet.

Literaturverzeichnis

- A. Ahlgreen, H.J. Walberg: Changing Attitudes towards Science among Adolescents. In: nature Vol 245, September 1973, S. 187ff.
- D. Beckmann, M.L. Moeller, H.E. Richter, J. Scheer: Studenten - Wie sehen sie sich selbst, ihre Arbeit und die Univer- sität. In: Analysen 1/1971; 2/1971; 3/1971.
- O.E. Berge, A. Götttsching: Über die Einstellung der Mädchen zum Physikunterricht. In: Naturwissenschaften im Unter- richt Heft 9/1977, S. 257ff.
- R. Brämer (Hrsg.): Fachsozialisation im mathematisch-naturwis- senschaftlichen Unterricht. Marburg 1977.
- Derselbe: Erinnerungen an den naturwissenschaftlichen Unter- richt. In: Soznat Heft 1/2 1983, S. 38ff.
- R. Brämer, G. Nolte: Die heile Welt der Wissenschaft - Thesen zur Fachsozialisation naturwissenschaftlicher Lehrerstu- denten. In: Soznat Heft 6/1981, S. 19.
- Dieselben: Naturwissenschaft und Technik als Beruf. Kiel 1983, im Druck.
- R. Brämer, P. Tillmanns: Kritik und Selbstkritik - Was mathe- matisch-naturwissenschaftliche Studenten von sich und ihrem Studium halten. In: R. Brämer, G. Nolte, P. Till- manns (Hrsg.): Zwischen Wissenschaft und Gesellschaft - Zur Typologie naturwissenschaftlicher Studenten. Mar- burg 1980.
- H. Bredel, D. Engelmann, H. Lechner: Zu den Leistungen von Mädchen und Jungen im Physikunterricht der sozialisti- schen Schule. In: Physik in der Schule Heft 12/1974, S. 534ff.
- G. Breitschuh: Der menschlich-historische Aspekt als Motiva- tionshilfe im Physikunterricht des 8. und 9. Schuljah- res. In: Naturwissenschaften im Unterricht Heft 9/1971, S. 369ff.
- P. Brückner, D. Diemer, A. Wacker: Motivation und Einstellung zum Beruf des Gymnasiallehrers im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern. Unveröffentlic- hter Forschungsbericht Hannover 1971.
- J. Bürmann: Der typische Naturwissenschaftler - Ein intelli- genter Versager? In: Die Deutsche Schule Heft 5/1978, S. 273ff.

- Bundesminister für Bildung und Wissenschaft (Hrsg.): Jugend und Technik - Technik in der Schule. Materialien der Bildungsplanung Band 5. Bonn 1982.
- H. Fischler: Untersuchungen zur Differenzierung im Physikunterricht. Pädagogisches Zentrum Berlin 1973.
- R. Fuchs: Mathematische und naturwissenschaftliche Schulbildung als Sozialisation und Enkulturation. In: Theodor Scharmann (Hrsg.): Schule und Beruf als Sozialisationsfaktoren. Stuttgart 1966.
- K.H. Gaertner, R. Nathow: Einstellungs- und Interessensmessung bei der Entwicklung des IPN-Curriculum Chemie für die Orientierungsstufe. In: Der Chemieunterricht Heft 2/1971, S. 26ff.
- D. Garbrecht: Das System der Gewalt - Ingenieure und Technik. In: Redaktion Wechselwirkung (Hrsg.): Zwischen Auflehnung und Karriere - Naturwissenschaft und Technik aus der Gegenperspektive. Braunschweig 1982.
- D. Gaudert: Einstellungen zur Technik bei Frauen. In: W.H. Tack (Hrsg.): Bericht über den 29. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Salzburg 1974. Göttingen, Toronto, Zürich 1975.
- H. Giese, G. Schmidt: Studentensexualität. Hamburg 1968.
- M. Herrmann: Männlich-weiblich. In: Wechselwirkung Heft 8/1981, S. 14ff.
- B. Hille: Eine Vergleichsuntersuchung über die Interessen von Jugendlichen in der DDR und in der Bundesrepublik Deutschland. In: Deutschland Archiv 1970, S. 1250ff.
- Dieselbe: Interessen von Jugendlichen im interkulturellen Vergleich zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der DDR. In: W. Jaide, B. Hille (Hrsg.): Jugend im doppelten Deutschland. Opladen 1977.
- C. Hoffmann: Smog im Hirn - Von der notwendigen Aufhebung der herrschenden Wissenschaft. Bensheim 1981.
- H.E. Hopp, G.A. Lienert: Eine Verteilungsanalyse von Gymnasialzensuren. In K.H. Ingenkamp (Hrsg.): Die Fragwürdigkeit der Zensurengebung. Weinheim 1972.
- K. vel Job: Geschlechtsspezifische Einstellungen und Verhaltensweisen bei Jugendlichen. Berlin (DDR) 1979.
- W. Kessel: Probleme der Lehrer-Schüler-Relation. Berlin (DDR) 1969.

- E. Klinker, L. Stoppermann: Der erfolgreiche Lehrer im Erleben der Schüler. In: Probleme und Ergebnisse der Psychologie Heft 34/1970, S. 37ff.
- W. Köhnlein, R. Kolb: Einstellungstendenzen zum Physikunterricht bei Hauptschülern. In: Naturwissenschaften im Unterricht Heft 12/1978, S. 353ff.
- K. Knoll: Didaktik der Physik. München 1978, S. 106ff.
- A. Kossakowsky: Zur Psychologie der Schuljugend. Berlin (DDR) 1969.
- W. Kuhrt, G. Schneider: Erziehung zur bewußten Berufswahl. Berlin (DDR) 1971.
- M. Lang: Voruntersuchungen zu einem fächerübergreifenden Informatikunterricht. In: Lernzielorientierter Unterricht Heft 3/1978, S. 19ff.
- U. Lehr: Das Problem der Sozialisation der geschlechtsspezifischen Verhaltensweisen. In: Handbuch der Psychologie Band VII, 2. Göttingen 1968.
- M. Lehrke: Die Interessen von Schülern in dem Bereich Naturwissenschaft und Technik. Vervielfältigtes Manuskript Kiel 1981.
- H. Lenk, G. Ropohl: Technik im Alltag. In: K. Hammerich, M. Klein (Hrsg.): Soziologie des Alltages. Sonderheft 20 der Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie. Opladen 1978.
- M. Maurer: Frauen und Naturwissenschaft. In: Soznat Heft 3/1983, S. 119ff.
- G. Nolte: Das Wissenschaftsbild in unseren Medien. In: Soznat Heft 6/1979, S. 12ff und Heft 1/1980, S. 23ff.
- Derselbe: Identifikation mit dem Agressor - Zur Einstellung der Schüler gegenüber dem naturwissenschaftlichen Unterricht. In: Soznat Heft 1/2 1983, S. 51ff.
- P. Oehlert: Schulinteressensforschung in der Bundesrepublik Deutschland und in der DDR. In: B. Hille, B. Roeder (Hrsg.): Beiträge zur Jugendforschung. Opladen 1974.
- H. Ries: Der Stuienerfolg der Studierenden mit einem Maturitätszeugnis der Eidgenössischen Maturitätskommission. Beiheft 6. Aargau 1975.
- D. Schmied: Fachwahl, Fachwahlmotive und Schulleistungen in der reformierten gymnasialen Oberstufe. In: Zeitschrift für Pädagogik Heft 1/1982, S. 11ff.

- W. Schultze: Die Leistungen im naturwissenschaftlichen Unterricht in der Bundesrepublik Deutschland im internationalen Vergleich. Deutsches Institut für internationale pädagogische Forschung, Mitteilungen und Nachrichten, Sonderheft. Frankfurt 1974.
- G. Seelig: Beliebtheit von Schulfächern - Empirische Untersuchungen über psychologische Zusammenhänge von Schulfachbevorzugungen. Weinheim 1968.
- Bayerisches Staatsinstitut für Hochschulforschung und Hochschulplanung (Hrsg.): Ingenieurwissenschaften und Naturwissenschaften: Arbeitsmarkt und Nachwuchs in der Bundesrepublik Deutschland und in Bayern. München 1981.
- E. Todt: Geschlechtsrolle und schulisches Lernen. In: Bericht über den 31. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in München 1978, Band 2. Göttingen, Toronto, Zürich 1979.
- A. Wacker: Naturwissenschaft und Sexualität, In: Soznat Heft 5/1982, S. 135ff.
- Wechselwirkung: Schwerpunkt Berechnen oder Begreifen? Feministische Kritik an Naturwissenschaft und Technik. In: Wechselwirkung Heft 8/1981, S. 5ff.
- J. Weerda: Die Entwicklung des Gasbegriffes beim Kinde. In: Naturwissenschaften im Unterricht Heft 3/1981, S. 90ff.
- B. Wegener: Gegenüberstellung von Interessen und Leistungen von Schülern beim Unterricht mit dem IPN-Curriculum Chemie für die Orientierungsstufe. In: H. Schmidt (Hrsg.): Zur Didaktik der Physik und Chemie. Hannover 1972, S. 181ff.
- H. Weinrich-Haste: What Sex in Science? In: O. Hartrett u.a. (Hrsg.): Sex-Role Stereotyping. London 1979.
- K. Weltner u.a.: Die Interessen von Jungen und Mädchen an Physik und Technik. In: Naturwissenschaften im Unterricht Heft 11/1979, S. 321ff.



REICH DER EXPERTEN

Die Naturwissenschaft aus der Sicht der Schuljugend

1.	Wissenschaftsgläubigkeit als Problem der Naturwissenschaftsdidaktik.....	S.	48
2.	Fachbeliebtheit als Kriterium der Fachsozialisation....	S.	53
3.	Das Inferioritätssyndrom.....	S.	59
4.	Mythos Naturwissenschaft.....	S.	63
5.	Sozialisationspezifika der naturwissenschafts- orientierten Schüler.....	S.	66
6.	Zusammenfassung: Sozialisation zum "Macher" und zum "Laien".....	S.	69

1. Wissenschaftsgläubigkeit als Problem der Naturwissenschaftsdidaktik

Die Naturwissenschaft tritt der Jugend vor allem in drei Lebensbereichen entgegen: Im Konsum, in den Medien und in der Schule. In jedem dieser Bereiche stellt sie sich anders dar: als geheimer Quell immer neuer, faszinierender Maschinen und Spiele, als höhere Welt verwirrender Apparaturen und weißbekittelter Forschergenies oder als trockenes Gestrüpp abstrakter Begriffe und komplizierter Formeln.

Über das Bild, das sich aus dererlei unterschiedlichen Eindrücken von der Naturwissenschaft in den Köpfen der Jugendlichen zusammenfügt, weiß man nur wenig. Da gibt es ab und an eine hastige Umfrage, wenn ein akuter technischer Nachwuchsmangel oder ein unbequemes ökologisches Engagement die latente Angst der Herrschenden in Politik, Wirtschaft und Wissenschaft vor einer systembedrohenden "Technikfeindlichkeit" der Jugend schürt (Redaktion Soznat 1981, BMW 1982, Speichert 1982, Wilhelmi 1982). Und auch die schulischen Naturwissenschaftsvertreter unternehmen gelegentlich in Sorge um zu geringe Anwahlquoten ihrer notorisch unbeliebten Fächer den Versuch, den Einstellungen ihrer Schüler zum naturwissenschaftlichen Unterricht nachzuspüren (s.u.). Eine systematische Darstellung des Verhältnisses der heutigen Jugend zu Wissenschaft und Technik gibt es jedoch bislang nicht.

Vielleicht ist das aber auch ganz gut so. Denn wie jede Untersuchung im Bereich der Jugendforschung stünde auch eine zusammenfassende Darstellung des jugendlichen Natur- und Wissenschaftsverhältnisses womöglich in der Gefahr, gezielten Manipulationsversuchen Vorschub zu leisten. Von daher wollen auch wir keine derartige Darstellung vorlegen. Es geht uns im folgenden lediglich um die Klärung einer in diesem Zusammenhang aufgestellten Behauptung, die gleichermaßen von Politikern wie Industriellen, von Medien- wie Bildungsexperten, von Naturwissenschaftlern

wie Fachdidaktikern beständig wiederholt wird: Daß es ihnen nämlich in ihrem Bemühen um die Jugend keineswegs um die Verbreitung unkritischer Wissenschaftsgläubigkeit, sondern gerade umgekehrt allein um rationale Aufklärung, um die Schaffung mündiger Kompetenz gegenüber Wissenschaft und Technik gehe.

Dem steht die Beobachtung entgegen, daß sowohl in der öffentlichen als auch in der schulischen Behandlung der Naturwissenschaft ein unreflektierter Wissenschaftsfetischismus dominiert, angefangen von der omnipotenzhaften (Selbst-)Darstellung der Wissenschaft in den Medien (Nolte 1979/80) bishin zur sprachlichen Verstellung jedes erfahrbaren Zugangs zu Natur und Wissenschaft durch den naturwissenschaftlichen Unterricht (Brämer 1982). Von daher läßt sich gegenüber den emanzipatorischen Behauptungen insbesondere der Naturwissenschaftsdidaktik ein gewisser Ideologieverdacht nicht von der Hand weisen, zumal die fachdidaktischen Vorschläge zur Verminderung der unterstellten Wissenschaftsgläubigkeit in der Regel auf eine nur noch eingehendere Vermittlung wissenschaftlicher Erkenntnisse gerichtet und daher vermutlich eher zur Verstärkung von Unverständnis und Respekt als zu selbstbewußter Relativierung geeignet sind.

Einem solchen Verdacht könnte man ganz abgesehen von den unzweifelhaft guten Absichten der Naturwissenschaftsdidaktiker und -lehrer den Umstand entgegenhalten, daß der naturwissenschaftliche Unterricht an unseren Schulen, gerade wenn er besonders wissenschaftsorientiert erteilt wird, bekanntlich auch besonders unwirksam ist (Redaktion Soznat 1982, 1983). Indes trifft diese insbesondere auch von Martin Wagenschein immer wieder heraufbeschworene Einsicht nur für die kognitiven Ziele des naturwissenschaftlichen Unterrichts, für die fachimmanente Kenntnis- und Fähigkeitsvermittlung zu. Was dagegen die sonstigen Einstellungen und Erfahrungen betrifft, die über die Präsentation des Fachstoffs mehr oder weniger "heimlich" mittransportiert bzw. erworben werden, so weiß man darüber nur relativ wenig.

Erst seit den siebziger Jahren gibt es eine nennenswerte Diskussion möglicher Sozialisationsfolgen des naturwissenschaftlichen

Unterrichts, die sich, ausgelöst von emanzipatorischer Pädagogik und systemkritischer Bildungssoziologie, bislang allerdings weitgehend auf den kritischen Fachdidaktikernachwuchs beschränkt. Mangels eigener Empirie konzentrierte man sich dabei zunächst auf die normative Hinterfragung der gängigen Fachcurricula, deren affirmativem Wissenschaftsverständnis ebenso wie ihren positivistischen Denkstrukturen ohne Umschweife eine bis zum Schüler durchschlagende Prägungswirkung unterstellt wurde (Rieß 1972, Wolfert 1973, Lang 1975). In ihrer Beschwörung des "heimlichen Lehrplans" blieb diese Kritik insoweit im herkömmlichen fachdidaktischen Denken verhaftet, als die naturwissenschaftlichen Bildungsintentionen ohne Berücksichtigung der Schul- und Schülerrealität mit den tatsächlichen Bildungswirkungen gleichgesetzt wurden.

Mitte der siebziger Jahre wurde diese Diskussion unter dem Stichwort der "fachspezifischen Sozialisation" durch die Rezeption der (vor allen Dingen angloamerikanischen) Hochschulsozialisationsforschung bereichert¹⁾, deren Ergebnisse jedoch ebenfalls relativ unvermittelt auf die schulische Realität projiziert wurden. Dies lag insofern nahe, als die in der Hochschule gewonnenen Einsichten den vermuteten Sozialisationswirkungen der Schulcurricula eine nicht von der Hand zu weisende empirische Plausibilität verliehen. So etwa fand die allenthalben aus der "objektivistischen" naturunterrichtlichen Wissensvermittlung abgeleitete Vermutung "entsubjektivierender Sozialisationswirkungen", die aus der curricularen Unterdrückung von "subjektiven Empfindungen, Selbstwertgefühl, Interessen und Bedürfnissen" resultierten (Lang 1975, 1977), ihre Bestätigung in jenen Befunden der Hochschulsozialisationsforschung, die eine besonders starke Sach- und Fachbezogenheit der naturwissenschaftlichen Studenten

1) Hier sind vor allen Dingen die Arbeiten von Veronika Reiss zu nennen, deren vielzitiertter Aufsatz über "Interdisziplinäre Curricula in den Naturwissenschaften als Sozialisationsmedium" im Anhang auszugsweise dokumentiert ist.

und eine ausgeprägte Neigung zur Vermeidung offener, sozial und emotional geprägter Situationen konstatierten (Bürmann 1977).

Auch wenn derartige Übertragungen zumindest insoweit nicht ganz unberechtigt sind, als sich die naturwissenschaftliche Lehre in Schule und Hochschule in ihrer einseitigen Fixierung auf die Vermittlung fachlicher Qualifikationen auffällig gleicht, so sind doch andererseits gravierende Unterschiede nicht zu übersehen. Denn zum einen stellen die naturwissenschaftlichen Fächer in der Schule ganz anders als im Hochschulstudium nur einen Teil des Gesamtcurriculums dar; zum anderen besuchen Schüler den naturwissenschaftlichen Unterricht nicht mit dem Grad an Freiwilligkeit und Interesse, der in eine Studienwahl eingeht; und schließlich bereitet die Ausbildung in der Schule in aller Regel weder objektiv noch subjektiv auf einen naturwissenschaftlich orientierten Beruf vor (Reiss 1976)²⁾.

All dies hat eine erhebliche Abdämpfung wenn nicht gar Richtungsänderung der mit dem professionellen naturwissenschaftlichen Lernprozeß verbundenen Sozialisationswirkungen zur Folge. Hinzu kommt, daß die Hochschuldidaktik selber mittlerweile Zweifel an einem Sozialisationskonzept angemeldet hat, das einen linearen Prägungszusammenhang von Fachinhalten und Fachcharakter unterstellt. Vielmehr scheint es eher so zu sein, daß das Studium die von Fach zu Fach nachweislich signifikant variiierenden Einstellungssyndrome weniger genuin hervorbringt als lediglich selektiv verstärkt (Huber 1975). Der Prozeß der "fachspezifischen Sozialisation" setzt also eine fachspezifische Selektion nach bereits vor Studien-

2) Stimmen Schule und Hochschule noch hinsichtlich ihres Charakters als Ausbildungsinstitution überein, in der die Naturwissenschaften von den Lernenden mehr oder weniger rezeptiv erfahren werden, so entfallen auch diese Gemeinsamkeiten beim Vergleich vom schulischen Lernprozeß und wissenschaftlichem Arbeitsprozeß. Dementsprechend sind Erkenntnisse der Wissenschaftssoziologie bzw. der Psychologie über die Sozialisationsmerkmale professioneller Naturwissenschaftler, soweit sie zur Konstituierung schulischer Sozialisationstheorien herangezogen werden, noch stärker zu relativieren als die der Hochschulforschung.

beginn ausgeprägten Persönlichkeitsmerkmalen voraus, die dann in der Auseinandersetzung mit dem Fach lediglich eine spezifische (oder vorsichtiger: fachtypische) Verstärkung erfahren.

Diese Einsicht ist für die schulische Situation insofern von entscheidender Bedeutung, als man auch hier davon ausgehen muß, daß sich der Facheinfluß nur bei jenen Schülern in der erwarteten Weise geltend macht, die bereits über eine entsprechende Sozialisationsdisposition verfügen. Wie Schüler mit grundlegend anderen Einstellungs- und Charakterdispositionen auf die Anmutungen der schulischen Naturwissenschaften reagieren, läßt sich aus den bisher bekannten Untersuchungen zur Fachsozialisation demgegenüber kaum vorhersagen. Man wird von daher bei der Beantwortung der Frage nach der einstellungsbildenden Wirkung der Naturwissenschaften nicht von einem Einheitsschüler, sondern mindestens von zwei unterschiedlichen Schülertypen ausgehen müssen, die von ihrer Anlage her dem Sozialisationszugriff des naturwissenschaftlichen Unterrichts besonders zugänglich bzw. mehr oder weniger unzugänglich sind. Auch wenn eine derartige duale Ausgangsvorstellung dem nicht "fachadäquaten" Schülertypus in seiner denkbaren Vielfalt zweifellos kaum gerecht wird³⁾, läßt sich die ohnehin noch dürftige Empirie zum Thema schulische Fachsozialisation damit doch schon einigermaßen systematisieren. Dies sei zunächst etwas ausführlicher am Beispiel der Einstellungsdimension "Fachbeliebtheit" verdeutlicht.

3) So wird man etwa davon ausgehen müssen, daß naturwissenschaftsindifferente Schüler ganz anders auf den unterrichtlichen Sozialisationsdruck reagieren als naturwissenschaftsaversive Schüler, wie sie etwa im Typ der im vorhergehenden Beitrag beschriebenen angstvollen Mädchen in Erscheinung treten.

2. Fachbeliebtheit als Kriterium der Fachsozialisation

Die Beliebtheitsrangfolge der Unterrichtsfächer gehört zu den wohl meistuntersuchten Einstellungsaspekten von Schule überhaupt. Was speziell den naturwissenschaftlichen Unterricht betrifft, so liegen hierzu seit Beginn des Jahrhunderts relativ kontinuierliche nationale und daneben auch internationale Erhebungen vor⁴⁾. Das Überraschendste dabei ist die relative Konsistenz der Ergebnisse: Die festgestellten Fachvorlieben der Schüler sind nämlich nicht nur historisch in etwa konstant⁵⁾, sondern zudem offenbar auch weitgehend bildungs- bzw. gesellschaftssystemunabhängig (Kessel 1969, Oehlert 1974, Becker 1983).

Allerdings finden die naturwissenschaftlichen Fächer in dieser so eingefahrenen Beliebtheitshierarchie keine einheitliche Bewertung. Vielmehr stoßen die Physik und die Chemie einerseits und die Biologie andererseits bei den Schülern auf eine geradezu diametral entgegengesetzte Resonanz: Zählt die Biologie durchweg zu den beliebtesten Fächern, so finden sich die harten Naturwissenschaften stets am unteren Ende der Beliebtheitsskalen⁶⁾.

4) Vgl. etwa die Literaturübersichten bei Küppers (1961), Seelig (1968), Becker (1978, 1983) und Brämer/Nolte (1983a).

5) Küppers und Seelig kommen aufgrund ihrer Literaturübersichten übereinstimmend zu dem Ergebnis, daß sich "die Haltung der Schüler gegenüber dem Fächerkanon, den die Schule in kaum veränderter Form anbietet, praktisch nicht geändert hat" (Seelig 1968, S. 231).

6) Zwar fallen einige (zumeist speziell chemiedidaktische) Einstellungserhebungen für die Chemie deutlich besser als für die Physik aus (z.B. Becker 1974 und Otto/Garbe 1976). Doch spricht abgesehen davon, daß es in der Relation zum Biologieunterricht an der Unbeliebtheit auch des Chemieunterrichtes nichts zu zweifeln gibt, vor allem der empirische Befund von Klemmer/Holtappels et al (1975), wonach Schüler bei derartigen Erhebungen "z.T. Schwierigkeiten haben, den Physik- und Chemieunterricht auseinanderzuhalten", für eine enge einstellungsanalytische Verwandtschaft der "harten" Naturwissenschaften.

So setzten in einer 1982 vom BMBW in Auftrag gegebenen bundesweiten Repräsentativerhebung der Schulfachinteressen die befragten Oberstufenschüler und -schülerinnen das Fach Biologie weit vor der Physik und Chemie auf die erste Stelle ihrer Fächerrangliste. Analoge Ergebnisse hatte auch eine zehn Jahre zuvor durchgeführte repräsentative Befragung niedersächsischer Oberschüler erbracht (Brückner / Diemer / Wacker 1971), und einer eigenen (im strengen Sinne allerdings nicht repräsentativen) Befragung von 500 hessischen Gymnasiasten zufolge können sich mehr als doppelt soviel Schüler für die Biologie als für die Physik oder Chemie begeistern (Nolte 1983).

Ähnliche Verhältnisse kennzeichnen auch das Kurswahlverhalten in der reformierten Oberstufe⁷⁾. Nach den Zusammenstellungen von Weltner (1979) und Willenbacher (1981) belegten im Schuljahr 1977/78 bzw. 1979/80 etwa zwei- bis dreimal mehr Schüler Grund- und Leistungskurse im Fach Biologie als in den Fächern Physik oder Chemie. Nicht anders war es in den sechziger Jahren, als die Saarbrücker Rahmenvereinbarung den Oberschülern schon einmal für kurze Zeit eine Wahlmöglichkeit zwischen den verschiedenen naturwissenschaftlichen Fächern einräumte (Brenneke 1966).

7) Für dieses Wahlverhalten sind neben der "Beliebtheit" eines Faches sicherlich auch noch eine ganze Reihe anderer Faktoren verantwortlich. Daß jedoch - wie von interessierter Seite oft und gerne behauptet wird - für die Bevorzugung der Biologie in erster Linie vordergründig erfolgsorientierte Motive (gute Noten) ausschlaggebend seien, muß man jedoch bezweifeln. An Hand einer repräsentativen Befragung nordrheinwestfälischer Schüler konnte Schmied (1982) nämlich zeigen, daß zumindest in der Selbsteinschätzung der Schüler bei ihrer Kurswahl "Fach- und Sachinteressen" gegenüber "Erfolgserwartungen" eindeutig dominieren, und zwar insbesondere dann, wenn es um die Wahl naturwissenschaftlicher Kurse geht: Dabei werden die (aus untersuchungstechnischen Gründen gekoppelten) Fächer Biologie und Chemie vorwiegend aus Inhaltsinteressen, die Fächer Physik und Mathematik aber mehr aus studien- und berufsbezogenen Verwertungsinteressen gewählt werden. Motive der Anstrengungsvermeidung spielen demgegenüber - wenn überhaupt - bei der Wahl fremdsprachlicher und gesellschaftswissenschaftlicher Fächer eine (untergeordnete) Rolle.

Aber nicht erst in der Oberstufe reagieren die Schüler in so unterschiedlicher Weise auf die schulischen Naturwissenschaften. Schon am Ende der Sekundarstufe I gehören die Chemie und insbesondere die Physik zu den unbeliebtesten Fächern überhaupt, während die Biologie im Schnitt einen mittleren Platz einnimmt (Küppers 1961, Seelig 1968, Nolte 1983).

Dabei bringen die Schüler noch zu Beginn der Sekundarstufe I sämtlichen naturwissenschaftlichen Fächern ein gleichermaßen hohes Interesse entgegen, was nicht nur dem traditionellen Naturlehreunterricht (Seelig 1968), sondern auch dem curricular neugestalteten fachwissenschaftlichen Unterricht der Orientierungsstufe eine relativ hohe Beliebtheit sichert⁸⁾ (Wille 1973, Gaertner / Nathow 1971). Doch nicht selten schon nach wenigen Monaten (Wille 1973), spätestens aber nach zwei bis drei Jahren (Breitschuh 1971, Wegener 1973, Berge / Götttsching 1977, Nolte 1983) ist von der anfänglichen Aufgeschlossenheit der Schüler gegenüber dem Physik- und Chemieunterricht nicht mehr viel übrig geblieben⁹⁾.

Frägt man die Schüler, was ihnen an diesem Unterricht nicht gefällt, so nennen sie an erster Stelle das Zuviel an Theorie, Formeln und abstrakten Begriffen. Der Unterricht wird als lebensfern und langweilig erfahren, und die unerläßlichen Tätigkeiten des Beschreibens, Ordnen und Systematisierens sind außerordentlich negativ besetzt (Wegener 1972, Born / Euler 1978). Positiv bewerten die Schüler demgegenüber die Möglichkeit, Versuche mitzuerleben oder gar zu machen, insbesondere wenn es ordentlich knallt und stinkt (Weltner / Warncross 1969, Wegener 1972, Lukesch 1978). Doch derlei (nach wie vor seltene) Ereignisse können die fehlende Alltagsnähe und die überzogenen Lernanforderungen dieser Fächer offenbar keineswegs ausgleichen.

8) Noch in der Klassenstufe 7/8 zählen alle drei naturwissenschaftlichen Fächer, wenn auch schon mit deutlichen Abstufungen, zu der Gruppe der beliebteren Fächer (Nolte 1983).

Die Konsequenz ist eine subversiv-abwehrende Lernhaltung (Redaktion Soznat 1983), die vermutlich noch verstärkt durch eine überdurchschnittlich schlechte Notengebung (ebenda) wesentlich für die eingangs bereits erwähnte kognitive Wirkungslosigkeit der harten Naturwissenschaften verantwortlich sein dürfte.

Das gilt jedoch nur für die auf den Physik- und den Chemieunterricht letztlich ablehnend reagierende Mehrheit der Schüler, nicht aber für die Minderheit der harten Naturwissenschaftsympathisanten. Beliebtheitsuntersuchungen, die nicht nur nach der Beliebtheit, sondern auch nach der Unbeliebtheit der Fächer fragen (Seelig 1968), weisen nämlich aus, daß der so drastische Beliebtheitsschwund der harten naturwissenschaftlichen Fächer nahezu ausschließlich auf eine starke Zunahme der entsprechenden Unbeliebtheitsquoten (insbesondere auf seiten der männlichen Jugend) zurückzuführen ist, während die Beliebtheitsquoten in etwa konstant bleiben¹⁰⁾. Sie liegen durchweg bei etwa bei 5 bis 7% und stimmen mit dem von Becker (1974) ermittelten Anteil an entsprechenden "Hobbywissenschaftlern" unter den Schülern überein. Mehr als die Hälfte dieser Schüler hat sich eigenen Angaben zufolge "schon immer" für die Naturwissenschaft interessiert (Seelig 1968).

-
- 9) Demgegenüber verspielt das Fach Biologie nichts oder nur wenig von seinem "Anfangskapital" und gehört so schon am Ende der Sekundarstufe I, erst recht aber in der Sekundarstufe II, zu den beliebteren Fächern. Das bedeutet indes nicht, daß auch alle Themen des Biologieunterrichtes auf ein gleichbleibendes Interesse stoßen. Vielmehr teilt die im Biologieanfangsunterricht zentrale Tier- und Pflanzenkunde uneingeschränkt das Schicksal des gesamten Physik-Mittelstufenstoffes, von Klassenstufe zu Klassenstufe immer weniger Resonanz bei den Schülern zu finden, während umgekehrt Themen der Umwelt- und der Menschenkunde ein immer breiteres Interesse verbuchen (Todd u.a. 1974).
- 10) Dies hat zur Folge, daß in zweiseitigen Befragungen die harten naturwissenschaftlichen Fächer in der Regel noch schlechter abschneiden als bei solchen, die nur die Beliebtheit der Fächer erkunden. Nicht selten erweisen sich die Physik und die Chemie dann sogar als die absoluten Spitzenreiter der Unbeliebtheit (Nolte 1983, Becker 1983).

Dies läßt die Existenz einer relativ stabilen Gruppe von Schülern vermuten, die dem Physik- und dem Chemieunterricht von Anfang an positiv gegenüberstehen und durch dessen reale Gestaltung in ihren Erwartungen bzw. Grundhaltungen offenbar keineswegs enttäuscht werden. Ihre Sympathie für die harten Naturwissenschaften scheint sich vielmehr trotz oder wegen des immer offenkundigeren Gegensatzes zur diesbezüglichen Haltung der Schülermehrheit eher noch zu stabilisieren, was schließlich nicht selten in eine entsprechende Berufswahl mündet (Becker 1983, Brämer / Nolte 1983b). Hier haben wir offenbar jene fachtypisch vorgeprägte Gruppe, die schon in der Schule im besonderen Maße den Sozialisationseinflüssen der Naturwissenschaften erliegt und dann per selektiver Studienwahl der Hochschulforschung den statistisch so eindeutig ausmachbaren "typischen" Naturwissenschaftsstudenten präsentiert.

Auch inhaltlich spricht vieles dafür, daß die von Haus aus naturwissenschaftlichen Sozialisationseinflüssen besonders zugänglichen Charaktere tatsächlich zumindest eine Teilmenge der (harten) schulischen Naturwissenschaftssympathisanten darstellen. Denn die nachhaltige Sympathiebekundung für ein ansonsten immer unbeliebter werdendes Fach läßt sich nur als Ausfluß einer besonders aktiven Zuwendung erklären, in deren Folge nicht nur die Ziele und Inhalte des Unterrichts relativ ungebrochen rezipiert werden, sondern auch der Bereich der persönlichen Einstellungen und Überzeugungen vergleichsweise unmittelbar und vorbehaltlos in die Auseinandersetzung mit dem Fach einbezogen wird¹¹⁾. Dies ist die entscheidende Brücke für die Herstellung jener von Veronika Reiss konstatierten "Konsonanz von Fach- und Persönlichkeitsstruktur", die dem von seiten der kritischen Fach-

11) Diese Annahme liegt im Übrigen auch der Motivationsforschung zugrunde, wenn sie davon ausgeht, daß "eine positive emotionale Einstellung zum Unterricht auf lange Sicht gesehen die einzig stabile Voraussetzung für langfristige Unterrichtserfolge" (Weltner / Warncross 1969, S. 561) darstellt bzw. "nur solche Inhalte bildungswirksam werden können, die den Schüler auch emotional berühren" (Klemmer 1979, S. 348).

didaktik unternommenen Versuch einer "Ableitung" naturunterrichtlicher Sozialisationsinflüsse aus der Struktur der naturwissenschaftlichen Curricula wie auch aus den Ergebnissen der Hochschulsozialisationsforschung zumindest für einen kleinen Teil der Schüler eine gewisse Berechtigung gibt.

Andererseits ist bezogen auf die desinteressierte Mehrheit der Schüler die Erkenntnis ausschlaggebend, daß ihre schwindende Identifikation mit dem Fach gerade mit dessen zunehmend abstrakt-systematischer Wissenschaftsorientierung einhergeht. In dem Maß, wie sich der Schulstoff hinsichtlich Inhalt und Struktur den in der Hochschule erarbeiteten bzw. vermittelten Erkenntnis- und Verfahrensbeständen annähert, stößt er zunehmend auf affektive Barrieren. Damit aber unterscheidet sich die Mehrheit der Schüler in ihrem Verhältnis gegenüber den Naturwissenschaften grundlegend von naturwissenschaftlichen Studenten, was nicht ohne Einfluß auf den Charakter der aus der Beschäftigung mit naturwissenschaftlichen Sachverhalten resultierenden Sozialisationswirkungen bleiben kann. Es ist von daher durchaus problematisch, in Übertragung der psychosozialen Befunde aus der Hochschuldidaktik bzw. Wissenschaftssoziologie dem naturwissenschaftlichen Unterricht per se eine allgemein entpolitisierende oder entsubjektivierende Wirkung zuzuschreiben. Es wäre nämlich auch umgekehrt denkbar, daß die Ablehnung des Fachunterrichts bei der Schülermehrheit eine affektive Abwehr der damit verbundenen Haltungen und Einstellungen zufolge hat.

In diese Richtung deutet unter anderem die so auffällige Beliebtheitspolarisierung zwischen harter und weicher Naturwissenschaft. Denn sie betrifft nicht nur die Fächer, sondern zumindest partiell auch die Schüler. Das gilt insbesondere für das weibliche Geschlecht, dessen ausgeprägte Vorliebe für die Biologie sich in der Regel mit ebenso ausgeprägten Aversionen gegenüber den harten naturwissenschaftlichen Fächern verbindet. Wie der erste Beitrag des vorliegenden Bandes zeigt, unterliegt dieser Polarisierung ein weitgehend konträres Naturverhältnis, daß den Sympathisanten eines "weichen" Umgangs mit der Natur den "harten" Naturzugriff von Physik und Chemie eher bedrohlich er-

scheinen läßt¹²⁾. Dies schlägt sich in diversen Abwehrreaktionen nieder, die allesamt auf eine Blockade jeglicher "harter" Sozialisationsinflüsse hinauslaufen. Hiervon kann das Wissenschaftsbild der Betroffenen nicht unbeeinflusst bleiben.

3. Das Inferioritätssyndrom

Eine zweite, neben der Beliebtheit bislang nicht in gleicher Weise beachtete Einstellungsdimension, nämlich die der Wichtigkeit¹³⁾, bringt uns nach der notwendigen Differenzierung des Untersuchungsansatzes nun direkter an das eigentliche Problem der Wissenschaftsgläubigkeit heran. Aus welchen Gründen auch immer ein Fach von den Schülern für mehr oder weniger "wichtig" gehalten wird: Auf jeden Fall wird die Haltung der Schüler gegenüber diesem Fach von sehr viel mehr Ernsthaftigkeit als gegenüber unwichtigen Fächern getragen sein. Das gewinnt insbesondere dann Bedeutung, wenn sich das positive Relevanzurteil nicht mit der allgemeinen Fachsympathie deckt.

Genau das ist aber bei den harten Naturwissenschaften der Fall. Obwohl mehrheitlich unbeliebt, werden sie zugleich für durchgängig wichtig gehalten. Zwar folgen die Schüler den verständlicherweise überzogenen Relevanzbehauptungen ihrer naturwissenschaftlichen Lehrer nicht ganz, doch messen sie dem Physik- und Chemieunterricht eine weitaus größere Bedeutsamkeit bei, als dies etwa der Durchschnitt ihrer Eltern tut (Seelig 1968). Der eigenen hessi-

12) Die Polarisierung zwischen Physik auf der einen und Biologie auf der anderen Seite wäre noch ausgeprägter, wenn letztere nicht im Grunde genommen eine Mischform zwischen harter und weicher Wissenschaft darstellte, die sie auch für Vertreter analytisch-technizistischer Umgangsformen mit der Natur zugänglich macht (Biophysik, Biochemie).

13) Ausführlicher fand sie Berücksichtigung in den Befragungen von Seelig (1968), Brückner/Diemer/Wacker (1971) sowie Nolte (1983).

schen Befragung zufolge ordnen die Schüler die naturwissenschaftlichen Fächer ihrer Wichtigkeit nach sogar höher ein, als es ihrem Gewicht im Fächerkanon entspricht. Während die Biologie sich in dieser Hinsicht sogar mit den Hauptfächern Mathematik, Englisch und Deutsch messen kann, werden die harten Naturwissenschaften genau zwischen den traditionellen Haupt- und Nebenfächern placiert.

Folgerichtig wollen die Schüler die naturwissenschaftlichen Fächer denn auch keineswegs aus der Schule verbannt sehen, wenn sie nicht individuell für sich, sondern für alle verbindlich zu entscheiden hätten. Vor die Frage gestellt, welche Fächer die Schüler - etwa als Kultusminister - in der Schule unterrichten lassen würden, halten lediglich 7% der Schüler die Chemie und 9% die Physik für verzichtbar¹⁴⁾. Das in vergleichbarer Weise unbeliebte Nebenfach Musik würden demgegenüber 27% der Befragten abschaffen, während die weitaus beliebtere Kunsterziehung immer noch fast doppelt soviel Ablehnung fände wie die Naturwissenschaft.

Dabei können die harten Naturwissenschaften ihren Relevanzbonus paradoxerweise von Klassenstufe zu Klassenstufe sogar noch ausbauen¹⁵⁾. Obwohl sie bei ihren Schülern drastisch an Beliebtheit

14) Erst recht unbezweifelt ist die schulische Existenz der Biologie, der lediglich 2% der Schüler ihren Status als Schulfach streitig machen.

15) Damit nehmen sie im Vergleich zu allen anderen Schulfächern eine deutliche Sonderstellung ein. Denn an Relevanz gewinnen ansonsten nur solche Fächer, die zugleich auch beliebter werden, wie etwa die Gesellschaftslehre oder die Religion (oder solche, die wie die Biologie eine konstant hohe Beliebtheit verzeichnen). Eine steigende Beliebtheit ist umgekehrt aber keineswegs eine Garantie für eine steigende objektive Wertschätzung, wie die Hauptfächer Deutsch und Englisch dokumentieren, die trotz zunehmender Sympathie nichts an Relevanz dazugewinnen können, ja sogar verlieren. Diejenigen Fächer, die ebenso wie die Physik und die Chemie mit zunehmenden Schüleralter unbeliebter werden, verlieren in jedem Fall deutlich an Relevanz, selbst dann, wenn es sich wie bei der Mathematik um ein Hauptfach handelt.

verlieren, können sie immer mehr von ihrer Bedeutsamkeit überzeugen. Nicht nur die Naturwissenschaftssympathisanten, sondern eine Vielzahl auch derjenigen Schüler, die den Physik- und Chemieunterricht nur ungern über sich ergehen lassen, sind am Ende der Schulzeit also von der Notwendigkeit ihrer naturwissenschaftlichen Unterrichtung überzeugt.

Dieser bemerkenswerte Widerspruch von subjektiver und objektiver Wertschätzung läßt sich am ehesten wohl als Indiz für eine Art Unterwerfung interpretieren, die die affektive Abkehr von der Naturwissenschaft nur schuldhaft erleben kann und dies durch erhöhte Anerkennung der unbewältigten Fachansprüche kompensiert. Hierin reproduziert sich bei der Schülermehrheit jenes in unserer Gesellschaft so weit verbreitete Gefühl der Inkompetenz bzw. Hilflosigkeit gegenüber der Naturwissenschaft, das diese in den Rang des Expertenhaften schlechthin erhebt. Man selbst wird mit ihr nicht fertig und hofiert daher diejenigen, die sich der asketischen Anstrengung des naturwissenschaftlichen Kompetenzerwerbs unterziehen. Hierin deutet sich bereits jenes Experten-Laien-Verhältnis an, das ein Grundelement moderner Wissenschaftsgläubigkeit darstellt.

Diese Interpretation wird durch den Befund gestützt, daß die Fächer Physik und Chemie (in bezeichnendem Gegensatz zur Biologie) von den Schülern als besonders schwierig eingestuft werden. Für die in der Untersuchung von Ali Wacker befragten Schüler sind die harten naturwissenschaftlichen Fächer zusammen mit der Mathematik sogar die schwierigsten Fächer überhaupt, eine Einschätzung, die nicht zuletzt auch von der rigiden Notengebung der Naturwissenschaftslehrer untermauert wird¹⁶⁾.

Nur konsequent erscheint es deshalb, daß die Schüler von der Existenz einer besonderen mathematisch-naturwissenschaftlichen Fach-

16) Nach den drei Hauptfächern Englisch, Deutsch und Mathematik haben Physik und Chemie den schlechtesten Notenquerschnitt (Wacker 1981, Redaktion Soznat 1983).

begabung überzeugt sind, die für das Verstehen der so schwierigen Materie unerlässlich sei, über die aber wenige verfügten. Für den Psychologen Wacker ist das Verhältnis der Schülermehrheit zu den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern deshalb durch einen tiefgehenden Minderwertigkeitskomplex geprägt, den er als intellektuelle Inferiorität gegenüber einer uneingeschränkt anerkannten kognitiven Anspruchsinstanz beschreibt¹⁷⁾. Die Physikdidaktiker Born und Euler kommen, ohne es mit derselben Deutlichkeit zu bewerten, im Grunde zu einem ähnlichen Ergebnis, wenn sie die Einstellung der von ihnen befragten Schüler in der Feststellung auf den Begriff gebracht sehen: "Physik ist etwas für Spezialisten" (Born/Euler 1978).

Das intellektuelle Unterlegenheitsgefühl scheint bei den Schülerinnen, deren affektive Barrieren gegenüber dem Chemie- und insbesondere gegenüber dem Physikunterricht noch weitaus höher sind als die ihrer männlichen Mitschüler, besonders ausgeprägt zu sein, neigen sie doch durchgängig dazu, ihre naturwissenschaftlich-technischen Fähigkeiten zu unterschätzen (Brückner/Diemer/Wacker 1971, Köhnlein/Kolb 1978, BMBW 1982). Dabei kulminiert ihre Unsicherheit und Aversion nicht selten sogar zu einem regelrechten Angstgefühl gegenüber den übermächtigen schulischen Ansprüchen (s.o.).

17) Es sei nochmals darauf hingewiesen, daß die Biologie dabei völlig herausfällt. Von Wacker als "atypische Naturwissenschaft" charakterisiert, ist sie in der Einschätzung der Schüler weder besonders schwierig noch wird die Notwendigkeit einer besonderen "biologischen" Begabung unterstellt.

4. Mythos Naturwissenschaft

Das im Umgang mit den schulischen Naturwissenschaften erworbene oder doch zumindest verstärkte Fremdheits- und Unterlegenheitsgefühl verdichtet sich in dem expliziten Bild, das sich die Schüler vom "typischen" Naturwissenschaftler machen, zu jenen Klischeevorstellungen, wie sie sich auch in den Medien wiederfinden (Nolte 1979 / 80). Einerseits ist der Wissenschaftler, der für sie bezeichnenderweise ein Physiker ist, das Negativvorbild des lebensfremden, unnahbaren, ungeselligen und auf seine Arbeit konzentrierten Einzelgängers, mit dem man möglichst wenig zu tun haben möchte. Andererseits gilt er als besonders intelligent, und seine Arbeit wird für außerordentlich bedeutsam und gesellschaftlich wichtig gehalten (Ahlgreen / Walberg 1973)¹⁸⁾.

Dem entspricht, daß Naturwissenschaftler als geheimnisvolle Wesen betrachtet werden, deren Tätigkeit nicht so recht durchschaubar ist (Mead / Metraux 1957)¹⁹⁾. Österreichische Schüler, die von Ina Wagner im Jahre 1980 befragt wurden, beschreiben folgerichtig die Naturwissenschaften zuallermeist als "etwas fremdartiges, exotisches, das von ihrem eigenen Leben weit entfernt ist". Typisch ist die Definition eines Vierzehnjährigen: "Erkundung des Alls, der weiteren Zukunft, Warnung vor den Gefahren, die uns drohen" (Wagner 1982).

Obwohl exotisch und fremdartig, sind die Naturwissenschaften in den Augen der Schüler also keineswegs nur Spielerei oder gar ein

18) In sehr ähnlicher Weise wird von Schülern auch der typische Mathematiker beschrieben. Wacker zufolge unterscheidet sich der "gute Mathematik-Schüler" von dem "guten Deutsch-Schüler" in der Einschätzung der von ihm befragten Oberschüler vor allem dadurch, daß er besonders logisch, sachlich, nüchtern, planend, zurückgezogen und trocken ist (Wacker 1981).

19) Das gilt auch für Erwachsene: Etzioni / Nunn (1974) zitieren eine Studie von Whitey, nach der kaum mehr als 12% der erwachsenen Amerikaner über irgendeine sinnvolle Vorstellung über naturwissenschaftliches Forschen verfügen (zitiert nach Wagner 1982).

merkwürdiges Hobby von kauzigen Sonderlingen. Ein Großteil der befragten Jugendlichen stimmt vielmehr der Vorstellung zu, daß die Naturwissenschaftler "einen Blick für die wichtigen Probleme" besitzen, "über die besseren Denkmethoden" und über ein "überlegenes Wissen" verfügen.

Selbst technikkritisch eingestellte Schüler, deren Skepsis gegenüber dem technischen Fortschritt sich insbesondere auf die Nutzung der Kernenergie, die Computerentwicklung sowie auf das Wettrennen bezieht, zeigten sich in ähnlicher Weise von den Naturwissenschaften beeindruckt. Nicht die Naturwissenschaft als solche, sondern lediglich deren "technische Anwendung" wird für die befürchteten Folgen der wissenschaftlich-technischen Entwicklung verantwortlich gemacht, obwohl doch real längst keine prinzipielle Unterscheidung mehr zwischen der naturwissenschaftlichen und der technischen Forschung möglich ist (Wagner 1983). Damit aber wird die Naturwissenschaft der politischen Kritik wirkungsvoll entzogen, was sich ausgeprägter noch als bei Schülern bei Studenten beobachten läßt²⁰⁾.

Die hierin deutlich werdende Mystifizierung der Wissenschaft dürfte ganz wesentlich zu dem außerordentlich hohen Berufsprestige beitragen, das die Naturwissenschaftler heute in der Öffentlichkeit genießen. Affektive Barrieren, intellektuelle Inferioritätsgefühle und das Image einer scheinbar über jeden Zweifel erhabenen gesellschaftlichen Bonität verschmelzen darin zu dem Respekt vor einer besonderen Kaste, die in ihren Eigenschaften (wie etwa dem Berufesein und dem Monopol höheren Wissens) nicht selten an das klassische Priestertum erinnert. Durch ihre schulisch untermauerte Unnahbarkeit ist diese Kaste einstweilen noch vor der längst fälligen Entzauberung geschützt.

Wie bereits eingangs festgestellt, verdankt die Naturwissenschaft ihre Mystifizierung indes keineswegs allein der Schule. Kaum

20) Vgl. dazu den letzten Beitrag dieses Bandes.

weniger wirksam dürfte in dieser Hinsicht der Umgang mit der den Jugendlichen-Alltag immer prägenderen Konsum- und Freizeittechnik sein, vom Radiorecorder bis zum Heimcomputer. Hinzu kommt die Erfahrung, im wissenschaftlich-technischen Berufsbereich relativ privilegierte, sozialen Aufstieg versprechende Beschäftigungsmöglichkeiten vorzufinden. Häufig erscheint den Jugendlichen allein schon die im Vergleich zu herkömmlichen Arbeiter- und Angestelltenberufen gediegen-vergeistigte Atmosphäre in den Labors und Entwicklungsbüros als Moment sozialen Aufstiegs, so daß wissenschaftlich-technische (Hilfs-)Berufe speziell bei Pflichtschulabgängern heiß begehrt sind und nur den besten offenstehen (Brämer / Nolte 1983b). Letztere wiederum grenzen sich mit der Entscheidung für wissenschaftlich-technische Berufe mehr oder weniger bewußt nach unten ab, auch wenn ihre Tätigkeit bei genauerer Betrachtung nur rein ausführenden Charakter hat.

An dieser Stelle gewinnen die konstatierten Inferioritätsgefühle gegenüber den Naturwissenschaften einen harten sozialen Kern. Die bei der Mehrheit der Schüler beobachtbare zwiespältig-unterwürfige Einstellung gegenüber dem Physik- und dem Chemieunterricht läßt sich offenbar als Indiz für einen Prozeß der Umdeutung der real mittels Naturwissenschaft und Technik aufgerichteten sozialen Barrieren in vermeintlich natürliche interpretieren. Die affektiven Aversionen und intellektuellen Minderwertigkeitsgefühle gegenüber der Wissenschaft erscheinen so als der ins Individuum zurückverlagerte Ausdruck einer sozialen Deklassierungserwartung, die man sich offen nicht eingestehen kann.

In diesem Zusammenhang spielt der naturwissenschaftliche Unterricht mit seinem objektivistischen Anspruchsniveau zweifellos eine bedeutende Rolle, und zwar sowohl für die deklassierte Mehrheit als auch für die "begabte" Minderheit. Die dem eigentlichen Prozeß der sozialen Chancen- und Privilegienvergabe vorweggreifende Selbststigmatisierung der Schüler als "gut" oder "schlecht", "dumm" oder "klug" usw. ist zwar ein genereller Effekt von Schule, aber die mystifizierten Sachfächer des mathe-

matisch-naturwissenschaftlichen Lernbereichs dürften hieran im besonderen Maße beteiligt sein. Insofern ist die "unbegabte" Schülermehrheit in weitaus umfassenderem Maße Verlierer des naturwissenschaftlichen Unterrichts, als das allein in den Noten zum Ausdruck kommt. Dennoch sind auch die "guten", der Naturwissenschaft erwartungsvoll-aufgeschlossen gegenüberstehenden Schüler keineswegs in jeder Hinsicht die Gewinner.

5. Sozialisationspezifika der naturwissenschaftsorientierten Schüler

Wenn die Minderheit der schulischen Naturwissenschaftssympathisanten durch die zunehmend ablehnende Reaktion ihrer Mitschüler keineswegs von ihrer Vorliebe abgebracht, sondern eher sogar noch darin bestärkt wird²¹⁾, so ist das so unverständlich nicht. Denn in der charakteristisch zwiespältigen Haltung der Schülermehrheit schwingt nach dem oben Gesagten nicht nur Ablehnung, sondern auch neidvolle Anerkennung mit. Den Naturwissenschaftsfans wird von den Mitschülern eine Art befremdete Bewunderung entgegengebracht, die zugleich emporhebt und absondert.

Hierdurch wird der Prozeß der selektiven Verstärkung fachtypischer Eigenschaften zweifellos begünstigt. Allerdings weiß man hierüber noch allzu wenig. Einen ersten Anhaltspunkt für die Existenz eines naturwissenschaftsadäquaten Persönlichkeitsprofils liefert der Befund, daß sich mit der Neigung zu Physik und Chemie in der Regel eine spezifische Vorliebe für ähnlich strukturierte Schulfächer verbindet. So lassen die Kurswahlen in der gymnasialen Oberstufe geradezu eine Polarisierung in einen mathematisch-naturwissenschaftlich orientierten Teil und einen gei-

21) Der Befragung Wackers zufolge unterstellen die Naturwissenschafts-Sympathisanten ihren Mitschülern sogar ein noch größeres Desinteresse an den Naturwissenschaften, als diese es selber zugestehen (Brückner / Diemer / Wacker 1971).

steswissenschaftlich orientierten Teil der Schülerschaft erkennen (Schmied 1982), wobei sich die Biologie allerdings bezeichnenderweise nicht eindeutig dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Pol zuordnen läßt. Eine ebensolche fächerübergreifende Grundorientierung offenbaren auch die Lieblingsfachwahlen (Wakker 1981). Durchgängig finden sich dabei auf der einen Seite die sprachlichen, künstlerischen und sozialkundlichen und auf der anderen Seite die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer.

Zugleich sind mit der Zuwendung zur naturwissenschaftlichen Fächergruppe spezifische Aversionen gegen eine Reihe von anderen Fächern verbunden. Bereits zu Beginn des naturwissenschaftlichen Unterrichts geht dessen positive Bewertung mit einer im Vergleich zur gesamten Schülerpopulation überproportional häufigen Ablehnung der Fächer Erdkunde und Geschichte (bei gleichzeitiger überdurchschnittlicher Bevorzugung dieser Fächer durch die der Naturlehre negativ gegenüberstehenden Schüler) einher (Seelig 1968). Später dehnen sich die Aversionen der Naturwissenschaftssympathisanten dann auf den gesamten sprachlich-historisch-geographischen Fächerbereich aus (Gerbaulet 1981, Becker 1983). Dem entspricht der Sachverhalt, daß naturwissenschaftliche Schulfachinteressen negativ mit Schulleistungen in den Fächern Deutsch und Kunst korrelieren (Oehlert 1974).

Die hierin deutlich werdende Ablehnung alles Kulturträchtigen seitens naturwissenschaftlich ausgerichteter Schüler erinnert stark an entsprechende Befunde der Hochschulsozialisationsforschung, der zufolge naturwissenschaftliche Studenten politisch, sozial und emotional offene Situationen meiden und stattdessen zu einer Beschäftigung mit eindeutig definierten Sachproblemen neigen. Ähnlich ist auch bei den Schülern das Interesse an Physik vorrangig mit einem Interesse an technischen Problemstellungen verbunden (BMEW 1982), während man die Beschäftigung mit kulturell-sozialkundlichen Fragen eher den Mitschülern überläßt. Nach Hille (1974) bestehen überdies positive Korrelationen zwischen Mathematik und Naturwissenschaften als

liebsten Schulfächern und der Bevorzugung technischer Berufe²²⁾ sowie negative Korrelationen zu sozialen Werthaltungen.

Eine weitere Analogie kommt hinzu: In der Schule wie in der Hochschule sind die harten Naturwissenschaften eine nahezu ausschließlich männliche Angelegenheit. Wie bereits im ersten Beitrag ausführlich dargestellt, ist die Physik das am stärksten geschlechtsdifferenzierende Fach im Allgemeinbildungskanon überhaupt, kein anderes Fach ruft (auch unter umgekehrtem Vorzeichen) so unterschiedliche Reaktionen bei Schülern und Schülerinnen hervor wie dieses (Brückner / Diemer / Wacker 1971, BMBW 1982, Nolte 1983). Dieser von Anfang an zu beobachtende Effekt untermauert noch einmal die Feststellung, daß nicht nur an der Hochschule, sondern auch schon an der Schule die Fächer lediglich einen selektiv verstärkenden, nicht aber einen genuin prägenden Sozialisationseinfluß ausüben.

Was schließlich das Problem der Wissenschaftsgläubigkeit anbelangt, so gibt es auch hier deutliche Parallelen zwischen Hochschul- und Schulsympathisanten der Naturwissenschaft. Beide zeichnen sich gegenüber ihren Mitstudenten bzw. Mitschülern durch ein auffällig distanzlos-autoritatives Verhältnis zur Wissenschaft aus (Huber 1974, Reiss 1976). Dies reicht bis in den politisch-sozialen Bereich hinein, wo sich hinter der scheinbar besonders hohen Apolitizität der naturwissenschaftlichen Fachpersönlichkeit eine ausgesprochen technokratische Grundhaltung verbirgt. Befragt danach, wer ihrer Meinung nach zur Lösung anstehender gesellschaftlicher Probleme in besonderem Maße beitragen kann, kreuzen die Naturwissenschaftssympathisanten unter den Schülern der Sekundarstufe I wie der Sekundarstufe II in der schon erwähnten hessischen Untersuchung doppelt so häufig die

22) Bestätigt wird dieser Zusammenhang auch durch eine Befragung bayerischer Kollegiaten, derzufolge fast 50% der Oberstufenschüler, die Physik oder Physik/Chemie als Leistungskursfach gewählt hatten, ein Ingenieurstudium anstrebten, während es im Durchschnitt etwa 14% der Schüler waren und gar nur 7% derjenigen, die Biologie oder Biologie/Chemie als Leistungsfach belegt hatten (Bayerisches Staatsinstitut 1981).

Antwort "Wissenschaftler" wie ihre Mitschüler an. Auch persönlichen Rat für eine politische Entscheidung wollten sie sich weitaus eher bei Wissenschaftlern holen (Nolte 1983). Dieser offenbar besonders ausgeprägten Expertengläubigkeit entspricht es dann auch, daß Schüler mit guten Physiknoten bei lebenswichtigen Problemen besonders vorbehaltlos auf den Einsatz von Computern setzen (Lang 1978).

Damit erweisen sich die Naturwissenschaftssympathisanten alles in allem als noch wissenschaftsgläubiger als die mit ihren Inferioritätsgefühlen ringende Schülermehrheit. Denn sie überlassen nicht nur die Entscheidung über wissenschaftlich-technische Probleme der Experten, sondern billigen diesen auch eine nicht unbeträchtliche politische Entscheidungskompetenz jenseits ihres eigentlichen Arbeitsfeldes zu. Da sie nach dem Obengesagten zugleich den Sozialisierungseinflüssen des naturwissenschaftlichen Unterrichts in besonderer Weise ausgesetzt sind, erscheint der eingangs geäußerte Ideologieverdacht gegenüber dem erklärten Willen der Naturwissenschaftsdidaktik, mit dem von ihr konzipierten Unterricht zum Abbau der Wissenschaftsgläubigkeit beizutragen, auch empirisch nicht ganz unberechtigt.

6. Zusammenfassung: Sozialisation zum "Macher" und "Laien"

Wenn auch die wenigen vorliegenden Untersuchungsergebnisse zur schulischen Fachsozialisation derzeit genau genommen nur mehr oder weniger hypothetische Schlußfolgerungen zulassen, so geben sie doch in der Tendenz für die Sympathisanten naturwissenschaftlicher Unterrichtsfächer ähnliche Sozialisierungsmerkmale zu erkennen, wie sie von der Hochschulsozialisationsforschung bzw. der Wissenschaftssoziologie und -psychologie den professionellen Naturwissenschaftlern typischerweise zugeschrieben werden. Ganz grundsätzlich muß dabei allerdings zwischen der Biologie einerseits und der Physik und Chemie andererseits unterschieden

werden. Nur von Letzteren lassen die vorliegenden Schul- wie Hochschuluntersuchungen einigermaßen klar umrissene Typologien erkennen, während sich die Biologie in allen charakteristischen Punkten als atypische Naturwissenschaft erweist.

Als charakteristisch für die schulischen Sympathisanten der harten Naturwissenschaften erweist sich deren Aversion gegenüber klassischen Kulturinsignien ebenso wie gegenüber politisch-sozialen Problemen, ihr Interesse an technischen Problemstellungen (mit zumindest prinzipiell eindeutigen Lösungen), ihre Bevorzugung technischer Berufe, ihr Vertrauen in die übergreifende Kompetenz von Experten und nicht zuletzt ihr Männlichkeitssyndrom. Ganz ähnliche Eigenschaften finden sich auch in Jörg Bürmanns Zusammenfassung der hochschuldidaktischen Sozialisationsforschung zum anstehenden Thema. Danach hat der Student der theoretischen Naturwissenschaft u.a. "ein starkes Interesse am Fach bzw. allgemein an den Naturwissenschaften", zeigt "ein geringes politisches Engagement", ist "kontaktarm, relativ uninteressiert an zwischenmenschlichen Beziehungen", meidet "emotionale zwischenmenschliche Situationen" und "hat ein autoritatives Verhältnis zu seiner Wissenschaft". Bürmann konstruiert hieraus den Typus eines Sozialflüchtlings, eines "intelligenten Versagers", der allen auf ihn zukommenden Problemen, statt sich ihnen offen zu stellen, durch die Flucht in die Sache aus dem Wege zu gehen sucht.

Dieser Sozialisationsstypus mit seinem ausgeprägten Hang zu technokratischen Problemdeutungen erscheint uns indes vor dem Hintergrund einer immer stärker techno-bürokratisierten Industriegesellschaft keineswegs als sozialflüchtiger Versager, sondern vielmehr umgekehrt geradezu als ein Prototyp angepaßt-erfolgreicher industrieller Sozialisation, wie sie sich derzeit in den politisch-ökonomischen Führungsgruppen unserer Gesellschaft auszubreiten beginnt.

Inwieweit die gegen den Sozialisationszugriff der Naturwissenschaften stärker gefeite Schülermehrheit sich tatsächlich auf die technokratische Verallgemeinerung der im naturwissenschaftlichen Unterricht besonders geförderten Sachwalterideologie einläßt, steht dahin. Sicher ist jedenfalls, daß sie der Naturwissenschaft die von ihr beanspruchte Entscheidungsautonomie auf ihrem ureigensten Feld, der Forschung und Entwicklung, nicht bestreitet. Diese Charakterisierung des Mehrheitsverhältnisses zur Wissenschaft ist zumindest bis in die ausgehenden siebziger Jahre gültig.

Aber auch die in den letzten Jahren innerhalb der Jugend an Bedeutung gewinnende Industrialismuskritik scheint sich lediglich gegen die technischen "Anwendungen" der Wissenschaft, nicht aber gegen die Naturwissenschaft selber zu richten. Man bleibt nach wie vor in der Rolle des "Laien", der, nachdem er die Inspiration des "Fortschritts" in der Vergangenheit allein der Wissenschaft überlassen hat, nun von derselben Wissenschaft auch die Lösung der dadurch aufgeworfenen Probleme erwartet²³⁾.

Politische Kritik und Kontrolle der Naturwissenschaft erscheint unter diesen Auspizien nahezu unmöglich. Auch wenn sie nicht unbedingt beliebt sind noch für allmächtig gehalten werden: Eine bessere Form der Wissenschaftsgläubigkeit kann sich der Naturwissenschaftlerstand kaum wünschen. Das gilt im übrigen auch für diejenigen Kräfte in Politik, Wirtschaft und Militär, die von der unbeeirrten Geschäftigkeit der Naturwissenschaften in besonderer Weise profitieren.

23) Vgl. dazu auch den Beitrag über das Wissenschaftsbild der Studenten.

Literatur

- A. Ahlgren, H.J. Walberg: Changing Attitudes towards Science among Adolescents. In: Nature September 1973, S. 187ff.
- H.J. Becker: Die affektive Resonanz des Chemieunterrichts - Eine empirische Untersuchung an Berliner Realschülern über die Beliebtheit des Chemieunterrichtes. Diplomarbeit Berlin 1974.
- Derselbe: Chemie - Ein unbeliebtes Schulfach? Ergebnisse und Motive der Fachbeliebtheit. In: Der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht Heft 8/1978, S. 455ff.
- Derselbe: Eine empirische Untersuchung zur Beliebtheit des Chemieunterrichtes. In: chimica didactica Heft 2/3 1983, S. 97ff.
- O.E. Berge, A. Göttching: Über die Einstellung der Mädchen zum Physikunterricht. In: Naturwissenschaften im Unterricht Heft 9/1977, S. 257ff.
- G. Born, M. Euler: Physik in der Schule. In: Bild der Wissenschaft Heft 2/1978, S. 74ff.
- R. Brämer (Hrsg.): Fachsozialisation im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Marburg 1977.
- Derselbe: Die Beliebtheit des naturwissenschaftlichen Unterrichts als Kriterium für seine Sozialisationswirksamkeit. In: Zeitschrift für Pädagogik H 2/1979, S. 259ff.
- Derselbe: Wesen und Erscheinung - Über die sprachliche Verstellung der Wirklichkeit im naturwissenschaftlichen Unterricht. In: Redaktion Soznat (1982), S. 54ff.
- Derselbe: Über das doppelte Naturbild in den Köpfen der Schüler - Empirisches aus bundesdeutschen Unterrichtszeitschriften. In: Soznat Heft 1/2 1983, S. 5ff.
- Rainer Brämer, Georg Nolte: Die zwei Naturwissenschaften - Über den Gegensatz von harter und weicher Naturwissenschaft im Bewußtsein von Schülern und Studenten. Soznat H 4 und 5 / 1983a.
- Dieselben: Naturwissenschaft und Technik als Beruf. Kiel 1983b, im Druck.
- G. Breitschuh: Der menschlich-historische Aspekt als Motivationshilfe im Physikunterricht des achten und neunten Schuljahres. In: Naturwissenschaften im Unterricht Heft 9/1971, S. 369ff.

- R. Brenneke: Erfahrungen mit dem Wahlpflichtfach im Lande Niedersachsen. In: Der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht Heft 7/1966, S. 13ff.
- P. Brückner, D. Diemer, A. Wacker: Motivation und Einstellung zum Beruf des Gymnasiallehrers im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern. Psychologisches Seminar der Technischen Hochschule Hannover 1971.
- J. Bürmann: Der "typische Naturwissenschaftler" - Ein intelligenter Versager? In: Die Deutsche Schule Heft 5/1978, S. 273ff.
- Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft (Hrsg.): Jugend und Technik - Technik in der Schule. Materialien zur Bildungsplanung Band 5. Bonn 1982.
- A. Etzioni, C. Nunn: The public appreciation of science in contemporary America. In: Daedalus 1974, S. 191ff.
- K.H. Gaertner, R. Nathow: Einstellungs- und Interessensmessungen bei der Entwicklung des IPN-Curriculum Chemie für die Orientierungsstufe. In: Der Chemieunterricht Heft 2/1971, S. 2ff.
- S. Gerbaulet: Vom "Dünnbrettbohren" kann keine Rede sein - TH Darmstadt widerlegt mit Untersuchung Vorurteile. In: Frankfurter Rundschau Nr. 286 vom 10.12.1981, S. 13.
- B. Hille: Psychologische Aspekte der Berufswahl in beiden deutschen Staaten. In: B. Hille, B. Roeder (Hrsg.): Beiträge zur Jugendforschung. Opladen 1979.
- L. Huber: Das Problem der Sozialisation von Wissenschaftlern. In: Neue Sammlung Heft 1/1974, S. 2ff.
- Derselbe: Hochschule als Umwelt. In: Blickpunkt Hochschuldidaktik Heft 37. Hamburg 1975, S. 118ff.
- W. Kessel: Probleme der Lehrer-Schülerrelation. Berlin (DDR) 1969.
- G. Klemmer: Überlegungen zum Chemieunterricht unter besonderer Berücksichtigung der Strukturtheorie. In: Der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht Heft 6/1976, S. 346ff.
- G. Klemmer, U. Holtappels u.a.: Bericht über eine Fallstudie zur Deskription von Chemieunterricht. In: H. Dahnke (Hrsg.): Zur Didaktik der Chemie und Physik. Hannover 1975.
- W. Köhnlein, R. Kolb: Einstellungstendenzen zum Physikunterricht bei Hauptschülern. In: Naturwissenschaften im Unterricht Heft 11/1978, S. 353ff.

- A. Kremer, G. Nolte: Auswahlbibliografie zum Thema Empirie des naturwissenschaftlichen Unterrichtes. In: Soznat Heft 1/2 1983, S. 75ff.
- W. Küppers: Zur Psychologie des Geschichtsunterrichts. Bern, Stuttgart 1961.
- M. Lang: Kommunikabilität durch kontextabhängige Betrachtung naturwissenschaftlicher Erkenntnisbestände. In: M. Ewers (Hrsg.): Naturwissenschaftliche Didaktik zwischen Kritik und Konstruktion. Weinheim 1975.
- Derselbe: Anmerkungen zur Überwindung entsubjektivierender Sozialisationswirkungen im naturwissenschaftlichen Unterricht. In: R. Brämer (Hrsg.): Fachsozialisation im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Marburg 1977.
- Derselbe: Voruntersuchungen zu einem fachüberschreitenden Informatik-Unterricht. In: Lernzielorientierter Unterricht H 3/1978, S. 19ff.
- D.C. Mc Clelland: Motivation und Kultur. Psychologisches Kolloquium Band 3. Bern 1967.
- M. Mead, R. Metraux: Image of the Scientist among high-school Student. A pilot study. In: Science 1957, S. 384ff.
- G. Nolte: Das Wissenschaftsbild in unseren Medien. In: Soznat Heft 6/1979 und Heft 1/1980.
- Derselbe: Die Erziehung zum Industriebürger. Über die physikdidaktischen Potenzträume der MNU. In: Soznat Heft 6/1982, S. 181ff.
- Derselbe: Identifikation mit dem Aggressor? Zur Einstellung der Schüler gegenüber dem naturwissenschaftlichen Unterricht. In: Soznat Heft 1/2 1983, S. 51ff.
- G. Nolte, R. Brämer: Die zwei Naturwissenschaften. Über den Gegensatz von harter und weicher Naturwissenschaft im Bewußtsein von Schülern und Studenten. In: Soznat Heft 4/1983 und Heft 5/1983.
- P. Oehlert: Schulinteressenforschung in der BRD und in der DDR. In: B. Hille, B. Roeder (Hrsg.): Beiträge zur Jugendforschung. Opladen 1974.
- R. Otte, J. Garbe: Einstellung zum naturwissenschaftlichen Unterrichtsfach Chemie. In: chimica didactica Heft 5/1976 und Heft 2/1977.
- Redaktion Soznat: Wer gegen Technik ist, ist auch gegen die FDGO-Wie CDU und CSU die aktuellen Aufgaben des naturwissenschaftlichen Unterrichts sehen. Soznat Heft 3/1981, S. 3ff.

- Redaktion Soznat (Hrsg.): Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Gegenperspektive. Braunschweig 1982.
- Dieselbe: Zur Empirie des naturwissenschaftlichen Unterrichts. In: Soznat Heft 1/2 1983.
- V. Reiß: Interdisziplinäre Curricula in den Naturwissenschaften als Sozialisationsmedien. In: J. Bloch u.a. (Hrsg.): Curriculum Naturwissenschaft. Köln 1976, S. 149ff.
- F. Riess: Zur Kritik des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. In: Die Deutsche Schule Heft 11/1972, S. 702ff.
- G. Seelig: Beliebtheit von Schulfächern - Empirische Untersuchungen über psychologische Zusammenhänge von Schulfachbevorzugungen. Weinheim 1968.
- D. Schmied: Fachwahl, Fachwahlmotive und Schulleistungen in der reformierten gymnasialen Oberstufe. In: Zeitschrift für Pädagogik Heft 1/1982, S. 11ff.
- Horst Speichert: Null Bock auf Newton, Einstein und Konsorten. Soznat Heft 1/1982, S. 3ff.
- Bayerisches Staatsinstitut für Hochschulforschung und Hochschulplanung (Hrsg.): Ingenieurwissenschaften und Naturwissenschaft. Arbeitsmarkt und Nachwuchs in der Bundesrepublik Deutschland und in Bayern. München 1981.
- E. Todt u.a.: Untersuchungen über die Motivation zur Beschäftigung mit naturwissenschaftlichen Problemen (Sekundarstufe I: Klassenstufe 5-9). Biologie und Physik. Fachbereich Psychologie Gießen 1974.
- A. Wacker: Der reduzierte Fachmann - oder was Schüler vom mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht und seinen Lehrern halten. In: Soznat Heft 6/1981, S. 11ff.
- I. Wagner: Technikkritik im Weltbild Jugendlicher. In: Journal für Sozialforschung Heft 3/1982, S. 395ff.
- B. Wegener: Gegenüberstellung von Interessen und Leistungen von Schülern beim IPN-Curriculum Chemie für die Orientierungsstufe. In: H. Dahnke (Hrsg.): Zur Didaktik der Chemie und Physik. Hannover 1972.
- Dieselbe: Schülerbefragung als Teil der informativen Evaluation des IPN-Curriculum Chemie. In: Der Chemieunterricht Heft 4/1973, S. 25ff.
- K. Weltner: Wahlverhalten der Oberstufenschüler in den mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächern. In: Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht Heft 4/1979, S. 245ff.

- K. Weltner, K. Warnkross: Über den Einfluß von Schülerexperimenten, Demonstrationsunterricht und informierten Physikunterricht auf Lernerfolg und Einstellungen der Schüler. In: Die Deutsche Schule Heft 12/1969, S. 553ff.
- Jutta Wilhelmi: Technikfeindlichkeit unter Jugendlichen - Urteil oder Vorurteil? Soznat Heft 3/1982, S. 87ff.
- R. Wille: Das Nuffield-Projekt Chemie (Sekundarstufe I). In: J. Schoof (Hrsg.): Neue Curricula in den Naturwissenschaften. Hannover 1973.
- P. Willenbacher: Zum Wahlverhalten der Schüler bezüglich des Faches Physik in der neugestalteten gymnasialen Oberstufe. In: Der Physikunterricht Heft 3/1981, S. 50ff.
- L. Wolfert: Naturwissenschaftliche Ausbildung: Ein Instrument kapitalistischer Anpassung. Zur Kritik der Sozialisationswirkung neuerer naturwissenschaftlicher Curriculumprojekte. In: Erziehung und Klassenkampf Heft 12/1973, S. 3ff.

CHAOS OHNE SUBJEKT

Bildungszielvorstellungen akademischer Lehrerstudenten

1.	Der Fächerkanon als pädagogisches Reflexionsdefizit.....	S.	78
2.	Das Primat des Fachlichen.....	S.	82
3.	Schüler als pädagogische Hülse.....	S.	86
4.	Fachspezifische Zielcharaktere..... <i>Der Kulturbürger (S.92) / Der Oberdenker (S.95) / Der Proto- wissenschaftler (S.98) / Der Naturfreund (S.100) / Der Kosmo- polit (S.102) / Der Polit-Avantgardist (S.104) / Der Jung- unternehmer (S.107)</i>	S.	91
5.	Der Lehrer im Zugriff der Fachsozialisation.....	S.	109

1. Der Fächerkanon als pädagogisches Reflexionsdefizit

Was immer auch die Bildungsreform in Bewegung gesetzt haben mag, an einem war so gut wie nicht zu rütteln: am gymnasialen Fächerkanon. Und das galt nicht nur für die letzte Bildungsreform. Auch die pädagogischen Umbrüche davor - und das waren angesichts der bewegten deutschen Geschichte der letzten hundert Jahre nicht eben wenige - hat der Fächerkanon der höheren Schule nahezu unversehrt überstanden. Gewiß, es gab in dieser Zeit immer wieder Gewichtsverschiebungen innerhalb dieses Kanons, mal dominierten die alten Sprachen, mal Sport und Biologie, mal die modernen Kulturfächer. Der Kanon als solcher jedoch blieb weitgehend unversehrt, ja er konnte in jüngster Zeit seinen Gültigkeitsbereich sogar noch in den Volksschul- und ansatzweise sogar in den Grundschulbereich ausweiten.

Dies ist insofern bemerkenswert, als es sich beim Fächerkanon nicht etwa um ein zweitrangiges Strukturelement des Bildungswesens, sondern um seine entscheidende inhaltliche Vorgabe handelt. Denn bedeutsamer als die Lehrplanvorschriften der Einzelfächer ist in inhaltlicher Hinsicht zweifellos die Entscheidung, welche Fächer überhaupt an den allgemeinbildenden Schulen unterrichtet werden sollen. Diese Entscheidung scheint jedoch ein für alle Mal getroffen. Eine innerpädagogische Diskussion darüber fand und findet - abgesehen von bloßen Rechtfertigungsversuchen des Bestehenden - so gut wie nicht statt.

Selbst die danach zweitbedeutsamste Frage nach der Gewichtsverteilung der Fächer, wie sie amtlicherseits in den Stundentafeln fixiert ist, stand und steht in der Pädagogik kaum zur Debatte, ja man weiß im allgemeinen noch nicht einmal genau, wer sie eigentlich wo entscheidet. Die pädagogische Diskussion über die Bildungsinhalte beginnt erst bei den Fächern selber, und da hört sie eigentlich auch schon gleich wieder auf: denn für die Fachinhalte sind neuerdings nicht mehr die Pädagogik, sondern die Fachdidaktiken zuständig,

wodurch jeder Versuch einer übergreifenden Kritik bzw. Neukonzeption der Bildungsinhalte endgültig blockiert scheint.

Dabei ist es nicht etwa so, als gäbe es zu dem bestehenden Fächerkanon keine Alternative. Allein der Umstand, daß nur ein Teil der akademischen Disziplinen in der Schule vertreten ist, läßt Zweifel aufkommen: Warum die Biologie und die Physik, aber nicht etwa die Jurisprudenz, die Medizin und die technischen Wissenschaften in der Schule vertreten sind, dürfte kaum stichhaltig beantwortbar sein. Versuche, diese Disziplinen in der Schule zu verankern, blieben indes genauso erfolglos wie die Absicht, etwa die Ökonomie, die Psychologie oder die Pädagogik als Schulfach zu etablieren.

Haben also schon selbst alteingesessene akademische Disziplinen kaum Aussicht, in den überkommenen Fächerkanon der allgemeinbildenden Schule einbrechen zu können, so erscheint der Gedanke, nichtakademische Künste als Fächer in die Schule aufzunehmen, als völlig abwegig. Dabei hätten auch sie durchaus Bildungswertes zu bieten, man denke nur an die Vielfalt baumeisterlicher Künste, an die hohe Schule des professionellen Kochens oder an das umfassende Wissen des Landbaus.

Es gäbe also durchaus Grund genug, die Zusammensetzung und Profilierung des Fächerkanons ausgiebig zu diskutieren¹⁾. Warum das dennoch so gut wie nicht geschieht, warum also weder eine übergreifende Theorie der Bildungsinhalte noch überhaupt ein Interesse an einer solchen besteht, dies zu untersuchen wäre sicherlich äußerst lohnenswert, zumal in diesem Punkte so etwas wie eine geheime Übereinstimmung zwischen allen pädagogischen und bildungspolitischen Fraktionen vorzuliegen scheint. Im folgenden stehen indes nicht die Ursachen, sondern die Folgen dieses zentralen Reflexionsdefizits

1) Ganz abgesehen von der Frage, ob es überhaupt sinnvoll ist, Bildung in parzellierten Fächerbrocken zu vermitteln.

der Pädagogik zur Debatte, und zwar bei denen, die hiervon - abgesehen natürlich von den Schülern - am meisten betroffen sind: bei den Lehrern.

Schon vor Beginn ihrer Ausbildung nämlich müssen sie sich bereits auf zwei oder drei Fächer (des vorgegebenen Kanons) festlegen, und die Ausbildung selber ist - bei den Gymnasiallehrern seit alters her, neuerdings aber auch in zunehmenden Maße bei den Haupt- und Realschullehrern - dann weitgehend nur noch eine Fachausbildung. Die Frage nach dem Sinn und Zweck der Bildungsinhalte erledigt sich damit von selbst: man kann nur in den Fächern Lehrer werden, die es gibt, und wenn man dann Lehrer geworden ist, unterrichtet man halt die studierten Fächer. Was anderes hat man schließlich nicht gelernt.

Mit übergreifenden Bildungsüberlegungen, aus denen heraus sich der jeweilige Fachunterricht überhaupt erst legitimieren ließe (oder auch nicht), sind Lehrerstudenten jedenfalls an keiner Stelle ihres Studiums konfrontiert. Die dadurch an zentraler Stelle im pädagogischen Selbstverständnis der angehenden Lehrer hinterlassene Ausbildungslücke dürfte jedoch im allgemeinen keineswegs ungefüllt bleiben. Dafür sorgt schon die mit dem Fachstudium verbundene Fachsozialisation, die zusammen mit dem Selbstverständnis der akademischen Fachdisziplinen in der Regel auch die traditionellen Legitimationsmuster der entsprechenden Schulfächer transportiert.

Wie weit die akademische Fachsozialisation in das Berufsverständnis der (zukünftigen) Lehrer hineingreift, ist in den einschlägigen Untersuchungen der hochschuldidaktischen Forschung nachzulesen²⁾. Derjenige Teil dieser Fachsozialisation allerdings, der die sozusagen "heimlich" weitervermittelte Rechtfertigung der Schulfächer betrifft und damit die Grundlage des fachpädagogischen Selbstverständnisses der Gymnasiallehrer bildet, blieb in diesen Untersuchungen weitgehend unberührt³⁾.

Hier setzt nun eine empirische Erhebung der Marburger Gruppe Soznat an, über deren Ergebnisse wir im folgenden berichten wollen. Einschränkend sei allerdings gleich zu Beginn darauf hingewiesen, daß die Zusammensetzung der Teilnehmer an dieser Erhebung einem wesentlichen Repräsentativitätskriterium nicht genügt: Infolge fehlender Mittel stand lediglich die Befragung von Marburger Lehrerstudenten zur Debatte, die natürlich in besonderer Weise von der Marburger Lehr- und Studiensituation geprägt sind. Diese Prägung scheint uns allerdings nicht so weit zu gehen, daß unsere Ergebnisse nicht zumindest in ihren Grundzügen verallgemeinerbar sind. Das gilt insbesondere für das Verhältnis der Fächer bzw. der sie vertretenden Studentengruppen zueinander, das der eingangs entwickelten Fragestellung entsprechend im Mittelpunkt unseres Erkenntnisinteresses steht.

Angesichts der unzureichenden Forschungslage haben wir versucht, unsere Erhebung von der Anlage her so offen wie möglich zu halten. Von daher bot sich als Erhebungsverfahren das bereits von früheren Untersuchungen her bewährte "Brainstorming" an (Brämer 1976). Hierbei werden den Befragungsteilnehmern eine oder mehrere eher assoziationsanregende als gezielte Fragen vorgelegt, für deren nach Form und Inhalt völlig freie Beantwortung ein bestimmter Zeitraum - im vorliegenden Fall waren es 5 Minuten - zur Verfügung steht. Das eigentliche Problem dieses empirischen Verfahrens besteht in

-
- 2) Einen einführenden Überblick über die bis 1973 publizierten Untersuchungen zur Hochschul- und Fachsozialisation der Lehrerstudenten und zum Berufsverständnis der Lehrer gibt Dagmar Hänsel (1975). Weiterführende Arbeiten insbesondere zur Fachspezifität der Hochschul- und Berufssozialisation sind danach u.a. von Frech (1976), Reiss (1975) und Bürmann (1979) vorgelegt worden.
 - 3) Eine gewisse Ausnahme bildet in dieser Hinsicht die Arbeit von Michael von Engelhardt (1979). Allerdings klassifiziert v. Engelhardt die von ihm erhobenen Qualifikationsansprüche der einzelnen Fachlehrergruppen lediglich nach dem Abstraktionsniveau.

der Auswertung der zumeist in alle möglichen Richtungen gehenden und auf den verschiedensten Reflexionsebenen angesiedelten Antworten.

Allerdings kann ein solches Brainstorming nur dann einigermaßen zuverlässige Ergebnisse liefern, wenn es bei den Befragten auf eine möglichst breite assoziative Resonanz stößt. Die Brainstorming-Fragen müssen von daher zugleich naheliegend wie weitgreifend sein. Dies schien uns bei der simplen Frage nach den Zielen der vorgegebenen Schulfächer noch am ehesten gegeben. Nach einer vorsichtigen Einstimmung auf den Themenbereich der Befragung stellten wir daher den insgesamt 162 teilnehmenden Marburger Lehrerstudenten die Frage: "Welche Ziele wollen Sie persönlich in der Schule in dem Unterrichtsfach verfolgen, das Sie als Ihr Hauptfach verstehen?" Die notwendige Festlegung auf das jeweilige Studienhauptfach unterstrichen wir mit der Bitte, dieses Fach noch vor der Beantwortung der Brainstorming-Frage auf den Antwortzettel zu notieren, wobei wir aber nochmals nachdrücklich darauf verwiesen, daß es in der Frage nicht um die Ziele des betreffenden Hochschulstudiums, sondern um die des entsprechenden Schulfaches gehe.

2. Das Primat des Fachlichen

Unsere Erwartungen an die assoziationsauslösende Potenz unserer Brainstorming-Frage wurde tatsächlich in jeder Hinsicht erfüllt. Nicht nur, daß die Studenten relativ spontan auf sie eingingen und im Schnitt innerhalb der vorgegebenen 5 Minuten 5,7 Antwortassoziationen zum angegebenen Thema notierten; auch in der Breite und Allgemeinheit der Zielangaben steckten sie ein außerordentlich weites Feld ab. Die nebenstehende Tabelle gibt einen quantitativen Überblick über unser Befragungsergebnis. Die darin unterschiedenen Fächer bzw. Fächergruppen waren unter den Befragungsteilnehmern in

Tab. 1 Thematische Verteilung der Bildungszielennennungen (in Prozent)

Thematischer Bereich	Phys Chem	Bio	Math	Deutsch	Fremd spr	Pol Gesch	Sport	Schnitt
I. Fachimmanente Ziele	45	60	49	52	65	29	23	44
Einstellungen zum Fach	5	9	6	5	4	5	10	7
Grundlagen für andere Fächer	5	2	14	-	-	-	-	2
Fachliche Fertigkeiten	1	-	2	6	25	-	4	6
Grundkenntnisse	11	42	18	28	33	10	8	21
Methoden und Denkweise	23	7	9	13	3	14	1	9
II. Persönlichkeit	13	18	30	27	9	49	49	29
Allg Fähig. zu wiss Arbeiten	6	2	-	-	-	2	-	1
Allg kognitive Fähigkeiten	3	2	26	5	-	3	2	5
Allg Einstellungen	4	8	4	22	9	44	26	16
Körperentwicklung	-	5	-	-	-	-	22	6
III. Soziale Lebenswelt	20	6	15	12	7	10	25	15
Privater Lebensbereich	1	-	-	1	3	-	8	3
Schul-beruf. Lebensbereich	8	2	2	5	1	-	15	6
Unspezifischer Lebensbereich	11	4	13	6	3	10	2	6
IV. Gesellschaftsbild	22	20	6	11	20	13	3	12
Gesellschaft allgemein	-	2	-	4	5	10	1	2
Umwelt	5	8	-	-	-	-	-	2
Politik/Ökonomie	1	1	-	2	7	3	1	2
Kultur/Ideologie	1	4	1	5	8	-	1	3
Wissenschaft/Technik	16	5	5	-	-	-	-	3

etwa gleich stark vertreten. Das galt allerdings nicht in gleichem Maße für die insgesamt 929 Zielnennungen. So gaben sich die Mathematiker und exakten Naturwissenschaftler mit durchschnittlich 4,6 Nennungen pro Teilnehmer besonders wortkarg, während sich die Deutsch- und Fremdsprachenlehrer mit 5,9 Nennungen im Mittel vergleichsweise beredsam zeigten. Auffälliger als dieser nicht unbedingt überraschende Unterschied war demgegenüber die relative Zurückhaltung der Sozialwissenschaftler (4,8 Nennungen) wie andererseits auch die Überfülle von Bildungszielvorstellungen bei den Sportlern (7,5 Nennungen). Speziell letzteres dürfte auf die besondere Situation an der Marburger Uni zurückzuführen sein, die Sportstudenten offenbar ein besonders lehrerorientiertes Studium bietet⁴⁾.

Das im Zuge der thematischen Ordnung der Zielassoziationen entwickelte Kategoriensystem umfaßt 17 Kategorien, deren relative Besetzungsquoten bezogen auf die jeweiligen fächer-spezifischen Gesamtaussagenzahlen in den Spalten der Tabelle wiedergegeben sind. Die Zielgruppe I umfaßt dabei nur solche Zielnennungen, die rein fachimmanenten Charakter haben, das jeweilige Fach bzw. seine Wissensbestände also per se zum Zielobjekt von Schule erklären und damit implizit von der Vorstellung einer unmittelbaren Bildungsbedeutsamkeit des jeweiligen Fachwissens ausgehen. Wenn in den studentischen Zielvorgaben über die bloße Fachansprache hinaus auch noch angegeben wurde, wozu das immanente Wissen des weiteren dienen solle, dann haben wir sie den Gruppen II bis IV zugeordnet - und zwar der Gruppe II, wenn dabei die Entwicklung der Persönlichkeit angesprochen, der Gruppe III, wenn der Nutzen dieses Wissens für die soziale Lebensbewältigung re-

4) Diese Vermutung wurde von Marburger Sportwissenschaftlern dahingehend bestätigt, daß in interuniversitären Einstellungsuntersuchungen die Marburger Sportstudenten nicht selten eine ausgesprochene Außenseiterrolle spielen. In der quantitativen Auswertung gehen wir daher auf die Sportlernumkehr am Rande ein.

klamiert wurde. Gruppe IV schließlich umfaßt alle Zielnennungen, die auf eine explizite Beeinflussung des Gesellschaftsbildes der Schüler im Sinne ihrer politischen Bewußtseinsbildung hinauslaufen.

Wie ein Blick in die letzte Spalte von Tabelle 1 zeigt, läßt die durchschnittliche Besetzung der vier genannten Kategoriengruppen eine deutliche Dominanz der rein fachimmanenten Zielaussagen erkennen. In nicht weniger als 44% aller Zielnennungen geht es ausschließlich um die Vermittlung von fachspezifischen Qualifikationen ohne irgendwelche pädagogischen Weiterungen. Demnach empfinden sich die befragten Lehrerstudenten also zur knappen (statistischen) Hälfte als reine Vertreter ihrer Fächer, deren Erkenntnisbestände sie ohne jede darüberhinausgehende Rechtfertigung, also um des bloßens Wissens willen, an die Schüler weitervermitteln wollen.

Bezeichnenderweise konkretisiert sich diese Fachfixierung in von Fach zu Fach unterschiedlicher Weise. So ist die Quote der fachimmanenten Zielaussagen etwa bei den Biologen mit 60% nicht nur besonders hoch, sondern gut zwei Drittel dieser Aussagen nehmen darüberhinaus ausschließlich auf die bloßen Wissensbestände des Faches Bezug. Die Vertreter der Wissenschaft von der unbelebten Natur legen demgegenüber erheblich mehr Wert auf die Vermittlung der Methoden und Denkweisen ihrer Disziplinen (23%), während die bloße Wissensvermittlung bei ihnen nur eine vergleichsweise untergeordnete Rolle spielt. In diesen Unterschieden reproduziert sich offenkundig das wissenschaftliche Selbstverständnis der jeweiligen Disziplinen, das offenbar in nicht unwesentlichem Maße die vom Lehrerstudium offengelassene Sinngebungslücke füllt.

Dem entspricht der Befund, daß die Vermittlung von fachbezogenen Fertigkeiten in den Zielvorstellungen der befragten Studenten so gut wie keine Rolle spielt. Obwohl es beispielsweise in den Fächern Mathematik und Deutsch in der konkreten Tätigkeit auch des Gymnasiallehrers ganz wesentlich um die Vermittlung zivilisatorischer Grundfertigkeiten etwa auf dem

Gebiet des Rechnens und Schreibens (im weitesten Sinne geht), bleibt dieser Aspekt von Schule entsprechend dem akademischen Selbstverständnis der Befragten weitgehend außerhalb des Blickfeldes. Lediglich die zukünftigen Fremdsprachenlehrer sind sich ihrer Einübungsfunktion noch (zu 25%) bewußt.

Allen Studenten gemeinsam ist im übrigen das Interesse an einem positiven Verhältnis der Schüler zu ihren Disziplinen (durchschnittlich 7% aller Nennungen), ein zwar zweifellos auch fachimmanentes Ziel, das jedoch über die Absicht einer bloß neutralen Offerierung der diversen Disziplinen hinausweist und zudem offenbart, wie sehr schon den Studenten die Vertretung ihres Faches zur "eigenen Sache" geworden ist.

3. Schüler als pädagogische Hülse

Die Fülle der fachimmanenten Zielnennungen läßt sich aus pädagogischer Sicht noch am ehesten mit jenen traditionellen bildungshumanistischen Vorstellungen in Verbindung bringen, denen zufolge bereits die Wissenschaften und Künste als solche einen eigenständigen Bildungswert besitzen. Offenbar ist dieses bildungsbürgerliche Selbstwertbewußtsein noch so weit im Selbstverständnis der akademischen Disziplinen verankert, daß es trotz Hochschul- und Bildungsreform die pädagogische Sichtweise der Lehrerstudenten nachhaltig prägt.

So ist auch die mit 29% aller Nennungen am zweitstärksten besetzte Zielgruppe II weitgehend von Assoziationen geprägt, die in erkennbarer Weise dem bürgerlichen Bildungsideal der Schaffung autonomer Individuen verpflichtet sind. Im Gegensatz zu den fachimmanenten Nennungen wird in ihnen immerhin auf den Schüler Bezug genommen, doch erscheint dieser nicht in seiner sozialen Subjekthaftigkeit, sondern als abstrakt gedachtes Individuum ohne jeden Bezug zu seiner sozialen Umwelt. Zur Debatte steht in dieser relativ großen Zielgruppe lediglich die Entwicklung von individuellen Psychen, Köpfen

und - hauptsächlich im Sportunterricht - auch Körpern. In systematischer Hinsicht läßt sich die Zielgruppe "Persönlichkeit" damit zu wesentlichen Teilen als pädagogische Extrapolation des der Gruppe I unterliegenden Zielverständnisses interpretieren. Denn genau die in Gruppe II zusammengefaßten Ziele sind es, die nach klassischer Vorstellung gleichsam automatisch durch das Studium der Wissenschaften und Künste erreicht werden sollen. Das wird besonders deutlich an der von den Naturwissenschaftlern favorisierten allgemeinen Fähigkeit zu wissenschaftlichem Arbeiten. Aber auch die von den Mathematikstudenten in extremer Weise herausgestellten kognitiven Fähigkeiten mit dem Schwerpunkt "logisches Denken" stellen nichts anderes als die Verallgemeinerung der für die Auseinandersetzung mit dem Fachstoff notwendigen Denkformen dar.

Betonen die Vertreter der "harten" Sachfächer in ihren Zielvorstellungen die Notwendigkeit zu geistiger Strenge, so setzen die zukünftigen Lehrer der eher weltanschaulich relevanten Fächer - angefangen von der Biologie über den Deutschunterricht bis zur Sozialkunde - zunehmend auf deren einstellungsbildende Potenzen. Speziell die Sozialwissenschaftler tun dieses in einem Ausmaß, das man bestenfalls vom Religionsunterricht erwarten würde. Noch unerwarteter ist die hohe (intentionale) Wertgeladenheit des Sportunterrichts, der den bekanntermaßen norm- und moralträchtigen Deutschunterricht sogar noch übertrifft. Dieser Befund ist nur verständlich, wenn man sich an die erzieherischen Traditionen des Schulsports insbesondere in den nichtrepublikanischen Zeiten unserer deutschen Geschichte erinnert.

Nicht minder althergebracht sind auch die in der Zielgruppe III zusammengefaßten Bildungszielassoziationen, denn die übergroße Mehrheit der Zielnennungen dieser Gruppe, die mit 15% die drittgrößte Besetzungsquote aufweist, erinnert in der Artikulation schulischen Lebensbezugs stark an die Zielvorstellungen der Reformpädagogik. So wie diese nicht selten als "utilitaristisch" denunzierte pädagogische Bewegung im Gym-

nasiallehrerstand allerdings nie so recht Fuß fassen konnte, so spielt ihr Gedankengut auch bei den heutigen gymnasialen Lehrerstudenten offenbar nur eine untergeordnete Rolle. Überdies bleibt der lebens- und berufsvorbereitende Aspekt der Schule auffällig diffus. Das lebendige Schülersubjekt in seiner sozialen Realität tritt auch hier nicht in Erscheinung. Diesem auffälligen Defizit entspricht eine äußerst statische Auffassung von Leben: Wenn die Schüler in ihrem alltäglichen Dasein überhaupt einmal ins Blickfeld der Befragten gelangen, dann nahezu ausschließlich als passive Akkumulanten von Kenntnissen und Fähigkeiten⁵⁾. Daß Leben in der Hauptsache aus Handeln besteht, ist aus der Lehrerstudentenperspektive offenbar weitgehend ausgeblendet.

Ganz besonders deutlich wird die charakteristische Unspezifität der Schülervorstellung der zukünftigen Gymnasiallehrer darin, daß nicht ein einziges Mal der Umstand Beachtung findet, daß die Schule in aller Regel Schüler verschiedener gesellschaftlicher Gruppen, Schichten und Klassen vereint, die sich nicht zuletzt durch völlig unterschiedliche Lernbedingungen und Lerninteressen auszeichnen. Das Schüler- und Lernsubjekt taucht bestenfalls schichtunspezifisch in den didaktischen Zielvorstellungen auf, es ist von seinen tatsächlichen Lebens- und Sozialbezügen im Lehrerbewußtsein schon auf der Ebene der Bildungsintentionen weitgehend getrennt.

5) Klassifiziert man sämtliche Zielangaben der Befragten nach dem Lernzielniveau, so ergibt sich ein klares Übergewicht solcher Unterrichtsziele, die eine Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten bzw. Fähigkeiten intendieren, während Einstellungen sowie Verhaltens- und Handlungsziele deutlich zweitrangigen Charakter besitzen. Wertet man diesen Befund als Ausdruck einer dominant intellektualistischen Orientierung unserer Lehrerstudenten, so fällt auf, daß dieser Intellektualismus vor allem die Zielstruktur der Hauptfächer zuzüglich der in dieser Beziehung offenbar weit nach vorne gerückten Naturwissenschaften bestimmt, während sich die Nebenfächer dem kognitiven Zwangscharakter unserer Schule noch partiell entziehen können.

Dies ist angesichts der Dominanz des Fachstudiums innerhalb der Lehrerausbildung sicherlich ebensowenig verwunderlich wie das schon festgestellte Übergewicht rein fachimmanenter Ziel- aussagen. Dennoch muß beides, das Primat des Fachlichen und das Fehlen des sozialen Subjekts, in seiner Konsequenz für die betroffenen Schüler bedenklich stimmen. Wer in einem derartigen Ausmaß nicht in der Lage ist, über den Tellerrand seines jeweiligen Fachparadigmas zu schauen und auf das Lernsubjekt bezogene Perspektiven zu entwickeln, dürfte kaum in der Lage sein, für "seine" Schüler eine soziale Orientierungsfunktion zu übernehmen.

Vor diesem Hintergrund kann der "Gesellschaftsbezug", mit dem eine Minderheit der Befragten den Fachunterricht auflockern bzw. seine Grenzen überspringen will, eigentlich nur als intellektualistischer Scheinersatz für den tatsächlich fehlenden Lebensbezug fungieren. Tatsächlich bleiben die in der Gruppe IV zusammengefaßten Zielvorstellungen nicht minder diffus als die der Gruppe III. Nicht selten wird nur ganz allgemein die Herstellung eines gesellschaftlichen Bezugs zum Fachstoff gefordert. Am weitgehendsten konkretisieren abgesehen von den zukünftigen Fremdsprachenlehrern bemerkenswerterweise die naturwissenschaftlichen Fachvertreter ihre diesbezüglichen Vorstellungen. Während die Themen Umwelt, Kultur und Wissenschaft bei den Biologen noch relativ gleichberechtigt nebeneinander behandelt werden, konzentrieren sich die Vertreter der Wissenschaft von der unbelebten Natur mit nicht weniger als 16% ihrer Bildungsintentionen vorrangig auf die Herstellung eines spezifischen Wissenschaftsbildes in den Köpfen der Schüler. Sie rangieren damit ganz im Gegensatz zu ihrem üblichen Selbst- und Fremdbild an der Spitze derjenigen, denen der Fachunterricht als geeignetes Instrument zur Einflußnahme auf das Gesellschaftsbild der Schüler erscheint⁶⁾. Hierfür mag nicht

6) Vergleiche hierzu auch Rainer Brämer, Hans Clemens (1982): Mythos Wissenschaft - Zum Weltbild westdeutscher Physikbücher. In: Redaktion Soznat (Hg).: Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Gegenperspektive. Braunschweig 1982, S. 39ff.

nur ein gewisses wissenschaftspropagandistisches Sendungsbe-
wußtsein, sondern auch der Umstand verantwortlich sein, daß
die Naturwissenschaften bei uns mehr und mehr zur Leitideolo-
gie technokratischer Gesellschaftsvorstellungen avancieren.

Alles in allem aber sind die Bildungsvorstellungen der Lehrer-
studenten maßgeblich geprägt durch die in jedem Fach mehr oder
weniger dominierenden fachimmanenten Ziele, durch deren massi-
ve Vertretung sich die zukünftigen Gymnasiallehrer in die Rol-
le von schulischen Agenten ihrer akademischen Bezugsdiszipli-
nen versetzen. Dem entspricht auf der anderen Seite ein aus-
geprägtes pädagogisches Zieldefizit: Sowohl die soziale Di-
mension der Schülerexistenz als auch die auf Aktivität und
Handeln ausgerichteten Lerninteressen der Schüler bleiben
ausgespart, das konkret-handelnde Schülersubjekt liegt weit-
gehend jenseits des Zielhorizonts der Befragten. Der Ersatz
des Schülersubjekts durch das fiktive Konstrukt einer a-ge-
sellschaftlich-autonomen Persönlichkeit konservativer Pro-
venienz oder durch die Herstellung abstrakter Gesellschafts-
bezüge wahren lediglich den Schein der Orientierung an einem
wie auch immer verstandenen Wohl des Schülers.

Über diese Gemeinsamkeiten des Konservativismus, der Fachfi-
xierung und der Schülerferne hinaus aber läßt auch schon der
rein quantitative Vergleich eine Reihe fachspezifischer Cha-
rakteristika in den Bildungszielvorstellungen der befragten
Lehrerstudenten erkennen. So zeigen sich z.B. die Mathemati-
ker im Gegensatz zu ihren Kommilitonen anderer Fächer ganz auf
die Herausbildung einer hyperkognitiven Persönlichkeit konzen-
triert, während die Vertreter der "harten" Naturwissenschaf-
ten vor allem in der Entwicklung allgemeiner wissenschaftli-
cher Fähigkeiten wie in der Verinnerlichung eines wissen-
schaftsorientierten Welt- und Gesellschaftsbildes die entschei-
denden Grundlagen ihrer "Zielpersönlichkeit" zu sehen scheinen.
Die Biologen hingegen halten offensichtlich die Weitergabe ei-
nes "umweltorientierten" Weltbildes, verbunden mit einer vor
allem an persönlichen Haltungen und Einstellungen orientier-
ten charakterlichen Bildung für das wesentliche, während die

Germanisten letzteres mit der Weitergabe kultureller Tradition, die Politologen mit der Weitergabe allgemeiner gesellschaftlicher Orientierungen und die Sportler mit der Weitergabe körperlicher Tugenden verbinden.

Die sich hierin andeutende Existenz fachspezifischer Ausprägungen der Brainstorming-Antworten gibt Anlaß zu der Frage, ob die befragten Studenten bei aller Unterschiedlichkeit ihrer Bildungszielvorstellungen letztlich nicht doch ein und demselben Persönlichkeitsideal nachhängen, zu dessen pädagogischer Synthetisierung jedes Fach seinen spezifischen Beitrag leistet, oder ob sich die Partialziele der Fächer auch bei bestem Willen nicht mehr zu einem einheitlichen Konzept zusammenfügen lassen? Eine unerwartet eindeutige Antwort auf diese Frage gibt die qualitative Inhaltsanalyse der studentischen Zielassoziationen⁷⁾. Denn die Summe der Assoziationen jedes einzelnen Faches konkretisiert nicht etwa ein pädagogisches Teilziel, sondern läßt ein übergreifendes pädagogisches Konzept erkennen.

Aus der Fülle der genannten Bildungsziele kann man ohne Schwierigkeiten für jedes Fach eine vollständige Persönlichkeitsfiktion herausarbeiten, einen fachspezifischen Musterschüler gewissermaßen, der den Persönlichkeitsfiktionen der je anderen Fächer mehr oder weniger widerspricht.

4. Fachspezifische Zielcharaktere

Der Versuch, solch konsistente "Zielcharaktere" zusammenzufügen, die in der Lage sind, die Übergroße Mehrheit der Fachassoziationen zu integrieren, gelingt nicht immer gleich gut.

7) Zum Verfahren vergleiche Jürgen Ritsert (1972).

Gelegentlich lassen diese Zielcharaktere auch (zumeist politische) Brüche erkennen, deren gegensätzliche Pole jedoch stets zumindest in derselben Zielkategorie angesiedelt sind⁸⁾. Vor allem in der Struktur und Gewichtung dieser Zielkategorien aber liegen die fachlichen Spezifika begründet.

Angesichts der konstatierten Beziehungslosigkeit der Bildungszielvorstellungen zur realen Befindlichkeit der betroffenen Schüler wird man die Zielcharaktere weniger als echte Normvorgaben für die Gestaltung des Fachunterrichts, sondern eher als Projektionen der fachtypischen Selbstbilder bzw. der professionellen Persönlichkeitsideale der befragten Studenten begreifen müssen. In analytischer Hinsicht bedeutet das, daß die Zielcharaktere eher Aufschluß über die Fachsozialisation der Beteiligten als über das mögliche Ergebnis ihrer zukünftigen Lehrertätigkeit geben. Die erstaunliche fachliche Konsistenz der abgefragten Bildungszielvorstellungen ist denn auch weniger das Ergebnis eines entsprechenden fachdidaktischen Konsenses als Ausdruck der Durchschlagskraft jener Fachsozialisation, von der Ludwig Huber auf der Grundlage der seinerzeit dazu vorliegenden Untersuchungen schon vor einem Jahrzehnt behauptet hat, sie sei der eigentliche Kern der Hochschulsozialisation (Huber 1974).

Der Kulturbürger

Im Zentrum der fachlichen Bildungsziele der zukünftigen Deutschlehrer steht natürlich die Beschäftigung mit der Literatur und der Sprache. Allerdings orientieren sie sich dabei, primär wohl die eigenen Studienziele reproduzierend, eher

8) Die im folgenden skizzierten Fachcharaktere spiegeln die Fülle der jeweiligen Zielassoziationen deshalb nicht immer vollständig wieder, repräsentieren jedoch durchweg deren übergroße Mehrheit. Wenn dabei sekundäre Widersprüche und randständige Zielnennungen übergangen worden sind, so vor allem deshalb, weil es uns zunächst um die Herausarbeitung der Grundstrukturen der fachspezifischen Assoziationsfelder ging.

an den (vermeintlichen) Fähigkeiten eines erfolgreichen Literaturproduzenten oder -kritikers als am Alltagsgebrauch von Sprache und Literatur. Lediglich in zwei von insgesamt fünfzig Literaturzielen werden die Massenmedien einer Betrachtung für Wert befunden, und nicht ein einziges Mal findet die Tatsache Erwähnung, daß es in unserer Gesellschaft nicht nur eine einzige, sondern mehrere Kulturen gibt.

Dabei geht es den Deutschstudenten durchaus nicht nur um die Kenntnis "der" Literatur und ihrer Geschichte, auch "die Wechselwirkung von Literatur und Gesellschaft" und das "Verhältnis von Kunst und Realität" sollen aufgeschlüsselt werden, nicht zuletzt, um den Schülern "Kriterien für die ästhetische Beurteilung von Literatur" an die Hand zu geben. Das Ziel dieser intensiven Beschäftigung mit der Literatur ist ein doppeltes. Einerseits soll der Schüler ein eher distanzierendes, literaturwissenschaftliches Form- und Methodenverständnis entwickeln. Andererseits soll er sich subjektiv in literarische Projektionen hineinversetzen und so durch die Literatur seine persönliche Lebenssituation erschließen können. Dabei wird "die Bedeutung der literarischen Ästhetik für die persönliche, geistige und seelische Entwicklung" des Jugendlichen vor allem darin gesehen wird, "Literatur als Ausdrucksmittel des eigenen Ich", als "Medium der individuellen Erfahrungs- und Gefühlsumsetzung" und als "Möglichkeit zur Individualität und Kreativität" zu erfahren.

Als germanistischer Musterschüler wird also nicht nur ein theoretisch versierter Literaturkritiker, der "die geschichtliche und gesellschaftliche Bedingtheit der Literatur" kennt und einzuschätzen weiß, sondern auch ein einfühlsamer Leser antizipiert, der sich seine ichzentrierte Welt vornehmlich durch und mit Literatur symbolhaft aneignet. Auch die Beschäftigung mit der Sprache steht zu einem großen Teil unter dem Ziel der Ausbildung geradezu literarischer Fähigkeiten. Der Schüler soll "Anregungen zur Umsetzung von Phantasie in Sprache" und zum "Jonglieren mit der Sprache" erhalten. Die "Sprachfähigkeit" wird in Extrapolation der eigenen Studien-

erfahrung den Schülern als Voraussetzung der "Welterlebnisfähigkeit" und als "Mittel der Selbstreproduktion des Menschen" angedient; womit die literarische Form der indirekten Weltaneignung auch noch sprachtheoretisch untermauert wird.

Zwar befaßt sich ein zweiter, gleichgewichtiger Teil der Sprachziele mit der Erarbeitung sprachtheoretisch-linguistischer Probleme, wie etwa mit der "gesellschaftlichen Funktion der Sprache", mit ihrem "Charakter als Kommunikationsmedium und Informationsspeicher" und mit der "kritischen Reflexion der Sprache als bewußtseinsbildendes Medium". Aber die des öfteren betonte Absicht, die "Sprache als schichtenspezifisches Phänomen" zu betrachten und zum Abbau der "Sprachbarrieren" beizutragen, zielt letztlich nur darauf ab, die notwendigen sprachlichen Grundlagen zur Verinnerlichung der herrschenden Kultur zu schaffen. Denn die in Aussicht genommene "Schulung der sprachlichen Ausdrucksfähigkeit" ist offenkundig primär dem Ziel der kompensatorischen Anpassung der Alltagssprache an die herrschende (mittelschichtspezifische) Sprachnorm verpflichtet.

Dem entspricht der Befund, daß sich im gesamten Zielkatalog der Deutschstudenten keinerlei Bezug zum sprachlich-sozialen Alltagsumgang mit Vorgesetzten, Kollegen, Verkäufern oder Behörden findet. Die Verdrängung der "niederen" Ebenen des Deutschlehrerdaseins aus der Zukunftsperspektive der Studenten zeigt sich auch darin, daß Grundfertigkeiten, vor allem schriftlicher Art, durchweg stillschweigend vorausgesetzt werden. Dies dokumentiert nicht nur die durchgängige Schichtengebundenheit des germanistischen Bildungsbewußtseins, sondern ist darüberhinaus neben der nahezu ausschließlichen Orientierung an der herrschenden Kultur, Literatur und Sprache eine wichtige Voraussetzung für die "ungestörte" Durchsetzung des auch und besonders im Deutschunterricht ablaufenden schichtenspezifischen Selektionsprozesses in unserer allgemeinbildenden Schule¹⁰).

Der Prototyp des Persönlichkeitsideals der zukünftigen Deutschlehrer ist alles in allem im Bereich des klassischen bürgerlichen Individuums zu suchen, das seine Welt in symbolischer Weise, nämlich vermittelt über Literatur, anzueignen in der Lage ist und seine - im übrigen nur sehr marginal angesprochenen - sozialen Probleme durch Reden und nicht durch Handeln löst. Nimmt man noch die in fast jedem vierten Unterrichtsziel reklamierten individuellen bürgerlichen Grundhaltungen wie "Selbstbewußtsein", "Mündigkeit", "Kreativität" und "Emanzipation" hinzu, so gibt sich als Pate des germanistischen Zielcharakters ganz offenkundig der allseitig emanzipierte Kulturbürger der Romanliteratur des 18. und 19. Jahrhunderts zu erkennen, der demnach den pädagogischen Aufbruch der letzten beiden Jahrzehnte scheinbar relativ unbeschadet, ja vielleicht sogar in hier und da aufgefrischter Form überstanden hat.

Der Oberdenker

Auch im zweiten schulischen Haupt(selektions)fach, der Mathematik, feiert ein klassisches Persönlichkeitsideal fröhliche Urstände: Nach dem Dichter nun der Denker. Rund die Hälfte aller von den angehenden Mathematiklehrern genannten Unterrichtsziele sind direkt oder indirekt auf die Entwicklung fachspezifischer wie allgemeiner Denkfähigkeiten ausgerichtet, von speziellen mathematischen Denkmethoden (mathematische Prozesse, Symbolik, Algorithmen, Modelle) über das alles überragende "logische" Denken bis hin zu ganz allgemeinen kognitiven Qualifikationen wie Rationalität oder analytischen Fähigkeiten. Demgegenüber spielt die Behandlung einzelner mathematischer Stoffgebiete wie etwa der Geometrie oder der Wahrscheinlichkeitsrechnung eher eine untergeordnete Rolle. Noch weniger Beachtung findet bei den Mathematikstudenten die Vermittlung der tatsächlich im Alltag der Schüler wie der spä-

10) Vgl. hierzu Basil Bernstein (1959), Ulrich Oevermann (1972).

teren Erwachsenen benötigten Rechenfertigkeiten (etwa Grundrechnungsarten, Prozentrechnung, Dreisatz). Ähnlich wie von den Germanisten wird also auch von den Mathematikern die Beherrschung der "niederen" Kulturtechniken vorausgesetzt, obwohl deren Vermittlung realiter zumindest in der Schule zu ihren Hauptaufgaben gehören wird.

Das Selbstverständnis der zukünftigen Mathematiklehrer, die schulischen Vertreter eines von aller Stofflichkeit gereinigten Denk-Paradigmas zu sein, findet beredten Ausdruck in ihrem Anspruch, durch ihren Unterricht die kognitiven Grundlagen für die Unterweisung in den anderen Wissenschaften zu legen. Bezeichnenderweise wird ein solcher Hegemonialanspruch, obwohl er sich mit den verschiedensten Begründungen auch für andere Fächer postulieren ließe, nur von den Mathematikern erhoben, und dies sogar in jeder siebten Zielangabe. Das ist indes nicht allein als Ausfluß eines elitären Selbstverständnisses zu interpretieren, sondern deutet möglicherweise auch auf ein spezifisches Legitimationsdefizit des Faches hin, daß sich seiner Relevanz durch den Verweis auf die in ihrer gesellschaftlichen Bedeutsamkeit zweifellos unumstritteneren Natur- und Technikwissenschaften rückversichern muß.

Doch nicht nur als Grundlegung der Naturwissenschaften und der Technik gewinnt das (mathematisch-)logische Denken in den Augen der Mathematikstudenten Bildungswert. Auch zur Bewältigung des Alltags scheint es unverzichtbar. Denn ebenfalls jedes siebte Unterrichtsziel läßt die Absicht erkennen, die Anwendung der Mathematik "im alltäglichen Leben" deutlich zu machen sowie zum "mathematischen Erfassen und selbständigen Lösen realer Alltagsprobleme" zu befähigen. Diese Verallgemeinerung des mathematischen Denkparadigmas in den Alltag hinein steht in einem merkwürdigen Gegensatz zur Verdrängung der rechnerischen Fertigkeitsschulung, was auf eine besonders schulferne Akademisierung der Mathematikstudenten durch ihr Fachstudium hindeutet.

Das Persönlichkeitideal der Mathematiker scheint noch am ehe-

sten dem (fiktiven) Selbstbild der rationalistischen Philosophen und Naturforscher vergangener Jahrhunderte zu entsprechen, steht doch in seinem Mittelpunkt das vollständig verkopfte Individuum, dessen logische Fähigkeiten ihm nicht nur als Voraussetzung jedweder wissenschaftlich-rationalen Erschließung und Aneignung der Welt erscheinen, sondern ihm auch die Bewältigung seines individuellen Alltags ermöglichen. Die mathematische Deduktionslogik wird dabei zur alleinigen Form rationalen Denkens dogmatisiert.

Folgerichtig erscheint die Gesellschaft den Mathematikstudenten auch nur in ihrem Bezug zur mathematischen Wissenschaft interessant, bleibt ansonsten aber relativ strukturelos. Ähnlich wie im literarischen Weltbild der zukünftigen Deutschlehrer wird sie vollkommen vom Individuum her entworfen, und zwar von jenem sich autonom dünkenden bürgerlichen Individuum, das sich kraft seines Geistes über alle sozialen Widrigkeiten erhebt und damit Gesellschaft nicht nur durchschaubar, sondern auch handhabbar machen zu können glaubt.

Diese traditionelle geisteswissenschaftliche Fiktion des Verhältnisses von Gesellschaft und Individuum besitzt jedoch in einem Punkt bei den Mathematikern einen grundsätzlich anderen Charakter als bei den Germanisten. Denn bei letzteren ist das Denken - allein schon durch das Medium Sprache - zwar der wichtigste, keineswegs aber der alleinige Faktor der Weltbewältigung. Vielmehr geht es stets um das ganze Subjekt, die ichbezogene Ganzheit des Welterlebens. In der Mathematik ist der Farbenreichtum der literarischen Weltsicht demgegenüber auf die graue Dimension axiomatischer Rationalität verkürzt, nicht das ganze Subjekt, sondern nur sein Kopf, nicht das Ich, sondern das logische Über-Ich sind der Gegenstand bildungsbürgerlicher Zielvorstellungen mathematischer Provenienz.

Der Protowissenschaftler

Die Bildungszielvorstellungen der zukünftigen Physik- und Chemielehrer erweisen sich bereits im quantitativen Vergleich als Überraschend unähnlich mit denen ihrer Mathematikkollegen, aber auch mit denen ihrer vermeintlich nächsten Fachkollegen, den Biologen. Die qualitative Analyse läßt diese Unterschiede noch deutlicher hervortreten.

Findet nämlich die mathematische Idealpersönlichkeit ihr historisches Vorbild in der Vergangenheit, so versetzen die Vorstellungen der zukünftigen Physik- und Chemielehrer die Schüler in die moderne Welt des 20. Jahrhunderts. Dem rigorosen Rationalisten, dessen unerbittlicher Maßstab die zur Logik reduzierte Vernunft ist, steht der weitaus pragmatischere Wissenschaftler der Jetztzeit gegenüber. Denn im Zentrum der Bildungsvorstellungen der schulischen Vertreter der "exakten" Naturwissenschaften steht die Aufgabe, solche Fertigkeiten und Fähigkeiten zu vermitteln, die einen modernen Naturwissenschaftler im vorherrschenden, die reale Arbeitstätigkeit allerdings weitgehend idealisierenden Fremd- und Selbstbild auszeichnen.

So dominieren bei den fachlichen Bildungszielen jene, in denen es um die Einführung der Schüler in die "Methoden" und "Arbeitsweise" der Physik oder gar um die Einübung "naturwissenschaftlichen Denkens" ganz allgemein geht. Aber nicht nur die Fähigkeitsziele, auch die angestrebten Kenntnisse zeichnen sich durch hohe theoretisch-systematische Ansprüche aus (Vermittlung von "Grundbegriffen", "Grundprinzipien" und "Theorien"), zumal sie die erkenntnistheoretischen Grundlagen des Faches einschließen. Wem diese theoretischen und meta-theoretischen Ansprüche zu weit gehen, der verlangt seinen zukünftigen Schülern zumindest ausgedehnte fachrezeptive Fähigkeiten ab, die dem kundigen Laien ein nachvollziehendes Verständnis insbesondere der je neuesten naturwissenschaftlichen Erkenntnisse ermöglichen sollen. Die Mehrzahl der Physik- und Chemiestudenten gibt sich indes mit solch rezeptiven Fä-

higkeiten nicht zufrieden, sondern intendiert letztlich die Ausbildung von mehr oder weniger fortgeschrittenen Miniwissenschaftlern, und zwar nicht bloß im engeren Fachzusammenhang, sondern in durchaus (pädagogisch) verallgemeinerter Weise. Das wird besonders deutlich an Bildungsansprüchen, die keine fachspezifischen Fähigkeiten, sondern ganz allgemein eine wie auch immer verstandene "wissenschaftliche" Kompetenz zum Gegenstand haben. Dazu gehört die Absicht, den Schülern ein "genaues Beobachten von Erscheinungen" und "die systematische Suche nach Erklärungen" beizubringen, ebenso wie die nicht selten ohne nähere Spezifizierung geforderte Vermittlung der "Grundzüge des wissenschaftlichen Arbeitens".

Doch die Erziehung zum Wissenschaftler - wie ihn die Lehrer sehen - geht noch weiter. Denn die Schüler sollen sich über die wissenschaftlichen Kenntnisse und Arbeitsmethoden hinaus auch das Welt- und Gesellschaftsbild des Berufswissenschaftlers zu eigen machen, zumindest so weit es den "Zusammenhang von Naturwissenschaft und Gesellschaft" und die "historische Entwicklung der Naturwissenschaft" betrifft. Dieses professionelle Gesellschaftsbild zeichnet sich vor allem dadurch aus, daß gesellschaftliche Entwicklungen in der Regel kurzerhand auf die Entwicklung von Naturwissenschaft und Technik zurückgeführt werden.

Die einer solchen technokratischen Weltansicht zugrundeliegende Überhöhung der gesellschaftlichen Funktion der Naturwissenschaften, deren Vertreter in der Gesellschaft nicht mehr nur als bloße Spezialisten, sondern als fachkundige Entscheidungsträger erscheinen, versteht Gesellschaft letztlich als eine Wissenschaftstheokratie, in der systematisches Naturwissen zur notwendigen Voraussetzung politisch-sozialer Teilhabe wird. Darüber hinaus wird dieses Wissen zunehmend als Grundlage für jedwede technisch orientierte Berufsqualifikation betrachtet.

Damit scheint im Gegensatz zur Mathematik in den Wissenschaften von der unbelebten Natur das akademische Fachparadigma

als solches zur Legitimation des Bildungsanspruches auszureichen. Die Naturwissenschaften sind offensichtlich ein derart gesellschaftlich anerkannter Wert, daß sie lediglich ein wenig fachdidaktisch idealisiert werden müssen, um ihnen die Anerkennung ihrer Bildungsrelevanz zu sichern. Dementsprechend fungiert für die Physik- und Chemielehrer einfach das (legitimatorische) Selbstbild ihrer akademischen Fachkollegen als Bildungsnorm, und der um seine gesellschaftliche Wertschätzung wissende Natur-Wissenschaftler ist deren Personifikation.

Der Naturfreund

Die gegenüber den Wissenschaften von der unbelebten Natur ganz anders geartete Fachlegitimation der Biologie kündigt sich schon bei der Sichtung jener Zielnennungen an, die die Weckung fachspezifischer Interessen bei den Schülern zum Gegenstand haben. Ihnen zufolge geht es den Biologielehrern nämlich nicht nur um ein bloßes kognitives Fachinteresse, sondern zusätzlich und vor allem um die Vermittlung eines affektiven Bezugs zum Unterrichtsgegenstand. Es soll eine "innere Beziehung zur Natur" oder gar "Freude an der Natur" geweckt werden.

Dementsprechend wird den fachsystematischen Grundlagen der Biowissenschaft eine weitaus geringere Bildungsbedeutung als im Falle der Physik und Chemie zugemessen. Am stärksten auf eine Fachsystematik der Biologie - wenn auch auf die des 19. Jahrhunderts - hin ausgerichtet erscheinen noch diejenigen Ziele, die auf eine geordnete Kenntnis der Flora und Fauna orientieren. Doch wird ihnen eine relativ geringe Aufmerksamkeit gewidmet. Noch weniger Beachtung erfährt die Systematik der modernen Biologie mit ihrem stärker vertheoretisierten Anspruch - ein erstaunlicher, möglicherweise spezifisch Marburger Befund, der im übrigen in einem auffälligen Desinteresse an Fragen der wissenschaftlichen Methodik und der theoretischen Grundlegung der Disziplin seine Entsprechung findet.

Im Vordergrund des biologischen Lehrzielkatalogs steht statt dessen die Beschäftigung mit solchen Fachinhalten, die auf den Problemkomplex Mensch - Natur - Umwelt bezogen sind. Dabei dominieren vor allem Themen, die sich mit ökologischen Problemen der Beziehung Mensch - Natur befassen. So sollen die "Auswirkungen von Eingriffen in die Natur" studiert und das "ökologische System" bzw. die "Bedeutung des ökologischen Gleichgewichts" erkannt werden. Nimmt man noch die Unterrichtsziele hinzu, die sich mit dem Körper und dem Organismus des Menschen befassen, so sind knapp 20% aller Fachnennungen am Thema "Mensch und Umwelt" orientiert.

Damit steht der Bildungsanspruch der zukünftigen Biologielehrer zumindest in seinem Schwerpunkt in einem diametralen Gegensatz zu dem ihrer theoriefixierten Kommilitonen von der Physik und Chemie. Dies mag zum Teil eine Folge des unterschiedlichen Entwicklungsstandes der jeweiligen Bezugswissenschaften sein, dokumentiert aber darüber hinaus auch ein ganz anderes Verhältnis zu eben diesen Wissenschaften. Nicht die Methode - möglicherweise noch in ihrer abstrakten Verallgemeinerung -, sondern der konkrete Gegenstand ihrer Disziplin fasziniert die Biologiestudenten, wobei der spezifisch lebendige Charakter dieses Gegenstandes eine nicht unwesentliche Rolle spielen dürfte.

Die daraus resultierende didaktische Leitlinie Natur - Leben - Mensch bestimmt nicht nur die fachimmanente Dimension, sondern auch den Gesellschafts- und Alltagsbezug des von ihnen vorgedachten Unterrichts. In ihrer konkreten Umwelt sollen die Schüler danach in eine unmittelbare Beziehung zur Natur treten und zu umweltbewußten Lebensformen finden. Dazu gehört auf der politisch-sozialen Ebene ein engagiertes Eintreten für den Umweltschutz. In philosophischer Hinsicht schließlich hat sich der Mensch dementsprechend als "Teil der Natur" bzw. als ihr Beschützer und nicht als ihr Ausbeuter zu verstehen. Die starke Betonung affektiver Einstellungen zu Natur und Umwelt, die auf Einordnung in die Natur ausgerichtet und an die Stelle der kognitiven Beherrschung derselben getreten sind,

wird ergänzt durch die Absicht, bestimmte individuelle Tugenden und Haltungen wie etwa "Mut zur Stellungnahme", "Selbstwertgefühl" oder "Emanzipation" bei den Schülern auszubilden.

Versucht man das daran deutlich werdende Schülerideal der zukünftigen Biologielehrer zu einem Persönlichkeitstyp zu verdichten, so drängt sich das Bild des Naturfreundes und des sammelnden, nur zaghaft in die Natur eingreifende Naturforschers vorindustrieller Zeiten auf. Bemüht um eine Einordnung in die ökologische Gemeinschaft, ist dessen Ziel die Allianz mit der Natur, die Herstellung eines - ihn als Menschen einschließenden - naturguten Zustandes, dessen praestabilisierte Harmonie durch die Kenntnis und Einhaltung natürlicher (ökologischer) Gesetze garantiert oder doch zumindest wiederherzustellen ist. Dabei erscheint ihm auch die Gesellschaft zuallererst als natürliche Umwelt, die es zu erkennen und deren Ordnung es einzuhalten gilt, wozu biologisches Wissen wichtige Hinweise zu geben vermag.

Naturwissenschaftliches Wissen dient dem Naturfreund also nicht als Mittel der Naturbeherrschung, sondern als Voraussetzung der Natureinfühlung. Dadurch, daß der Mensch zentral in diesen Naturbegriff einbezogen ist, geraten den zukünftigen Biologielehrern die Schüler gleichsam von selbst ins Blickfeld. Dies schlägt sich nicht nur in ihren im Schnitt vergleichsweise lebensnäheren und handlungsorientierteren Zielformulierungen nieder, sondern tritt ganz besonders beim Thema "Biologie des Menschen" in Erscheinung: Nicht weniger als 5% aller Zielnennungen sind allein dem Einzelproblem der Sexualität und Aufklärung gewidmet, womit sich den Biologiestudenten ein außerordentlich direkter Zugang zu den Schülern erschließt. Die allgemeine Beliebtheit ihres Faches dürfte in dieser Art von Lebensnähe ihre maßgebliche Ursache haben.

Der Kosmopolit

Während der tatsächliche Formel- und Faktendrill im Mathematik-, Physik-, Chemie- und Biologieunterricht in den Bildungs-

vorstellungen der Lehrerstudenten kaum irgendeinen Ausdruck findet, wird der Fremdsprachendrill von den zukünftigen Lehrern der englischen und französischen Sprache recht offen als Unterrichtsziel benannt. Allein 25% ihrer Zielnennungen sind der Vermittlung von aktiven und passiven Sprachfertigkeiten gewidmet. Allerdings ist diese Fertigungsorientierung keineswegs gleichbedeutend mit einem besonderen Eingehen auf konkrete Schülerbedürfnisse. So nehmen beispielsweise nur 2 von 50 Zielen der Sprachvermittlung auf die im bundesdeutschen Alltag zweifellos relevantesten fremdsprachlichen Fertigkeiten, nämlich das Lesen und Hören einer Fremdsprache, Bezug. Die weitaus seltener benötigten Fertigkeiten des Schreibens und Redens in einer Fremdsprache stehen mit 12 Zielen schon deutlich höher im Kurs. Als wichtigstes Ziel der Sprachvermittlung fungiert jedoch die Befähigung zur fremdsprachlichen Kommunikation als vorgeblich unumgängliche Voraussetzung zum Verstehen fremder Kulturen und Gesellschaften.

Maßgeblich für diese Ausrichtung ihrer Unterrichtsintentionen ist das offenbare Selbstverständnis der Fremdsprachler, schulische Vertreter eines fremden Landes und einer fremden Kultur zu sein. Das wird besonders deutlich in dem hohen Anteil landeskundlicher Zielvorstellungen. Allein 11% aller Ziele lassen den expliziten Versuch erkennen, Verständnis für die fremde Kultur zu wecken, weitere 16% thematisieren die gesellschaftlichen und politischen Probleme und Strukturen der fremden Gesellschaft - zum Teil sogar mit dem Anspruch auf einen interkulturellen Vergleich.

Nimmt man noch die ebenfalls stark vertretene Absicht der Einführung in die fremdsprachige Literatur hinzu, so erscheinen die angehenden Englisch- und Französischlehrer fast als eine Art Alleskönner die am Beispiel eines fremden Landes die Ausbildung sprachlicher Fertigkeiten mit der Vertiefung der literarischen, geographischen, politischen und historischen Kenntnisse der Schüler verbinden wollen. Dabei kommt es ihnen überdies ganz wesentlich auch noch auf die Charakterbildung

an, zielt doch fast jede vierte Assoziation auf die Entwicklung von "Verständnis und Toleranz".

Insgesamt läßt dies alles das Ideal einer Schülerpersönlichkeit deutlich werden, die ihr Vorbild im liberal-toleranten Bildungsreisenden des letzten oder vorletzten Jahrhunderts findet, der nicht nur der gesellschaftlichen, politischen und kulturellen Entwicklung fremder Nationen und Kulturen kundig, sondern damit zugleich auch zu einer distanzierteren Betrachtung seiner eigenen Gesellschaft fähig ist. Nicht so sehr (sozial-) wissenschaftliches Wissen über die eigene, sondern vor allem das kulturell-emphatische Nachempfinden der Entwicklung fremder Gesellschaften befähigen diesen Weltbürger zur Einsicht in die Probleme seines Landes und lassen ihn zum Vorreiter internationaler Verständigung werden.

Dabei stört die angehenden Englischlehrer wenig, daß ihr Musterschüler seine kosmopolitische Persönlichkeit bestenfalls in seiner Freizeit (Urlaub, Schüleraustausch) entfalten kann - und dies auch nur, wenn der elterliche Geldbeutel es erlaubt. Weder der Schüleralltag noch die spätere Berufstätigkeit spielen in den fremdsprachlichen Zielvorstellungen eine nennenswerte Rolle. Immerhin kommen sie andererseits auch nicht (wie etwa die Naturwissenschaftler) auf die Idee, ihre Berufswissenschaften Anglistik oder Romanistik zum Unterrichtsgegenstand zu machen. Dies widerspräche allerdings auch ihrem kosmopolitischen Selbstbild, das mit wissenschaftlicher Büchergelehrsamkeit kaum vereinbar ist.

Der Polit-Avantgardist

Die bei den Fremdsprachlern weitgehend auf die Eigenschaft der kulturellen Toleranz konzentrierten Haltungsziele nehmen bei den angehenden Politik- und Geschichtslehrern sowohl zahlenmäßig wie hinsichtlich der Breite ihres inhaltlichen Anspruches einen Raum ein, der auf eine enge Verbindung des politisch-fachlichen Selbstverständnisses der Sozialwissenschaft-

ler mit dem der Erziehungswissenschaftler hindeutet. In fast 50% aller Nennungen geht es ihnen in etwa gleichgewichtig sowohl um das "Erlernen solidarischer bzw. kollegialer Verhaltensweisen", den Erwerb einer allgemeinen "Kritikfähigkeit" sowie um die Ausprägung einer emanzipierten Individualität im Sinne von "Mündigkeit", "Kreativität" und "Nonkonformismus" auf seiten der Schüler. Ob dieses dominant erzieherische Selbstverständnis die Folge eines besonderen Einflusses der Erziehungswissenschaftler auf die sozialwissenschaftliche Lehrerbildung oder aber nur das Resultat eines in seiner Anlage ähnlichen Gesellschaftsverständnisses beider Disziplinen ist - etwa im Sinne der Identifizierung von Politik und Erziehung - muß hier offen bleiben.

Ihrem weitgreifenden politischen Sozialisationsanspruch, der die Sozialkunde geradezu als erzieherisches Kernfach des Fächerkanons erscheinen läßt, steht ein auf den ersten Blick kaum vereinbar erscheinender Wissenschaftlichkeitsanspruch gegenüber. Ähnlich wie den Studenten der "harten" Naturwissenschaften geht es auch den Sozialwissenschaftlern dabei weniger um irgendwelche enzyklopädisch weiterzuvermittelnde Wissensbestände als vielmehr um die Kenntnis von "Zusammenhängen" und "Strukturen" historischer, ökonomischer und politischer Art. Zwar gehen die zukünftigen Sozialkundelehrer nicht so weit, ihren Schülern auch noch die Beschäftigung mit methodologischen oder wissenschaftstheoretischen Fragen abzuverlangen. Doch das nicht selten geäußerte Ziel, den Schülern die "Denkweise" der Fachdisziplin nahezubringen, läßt erkennen, daß neben dem politischen auch noch ein fachwissenschaftlicher Sozialisationsanspruch existiert: Die Schüler sollen nicht nur die politischen Haltungen, sondern auch die wissenschaftlich bestimmte Betrachtungsweise der Gesellschaft von ihren Lehrern übernehmen.

Die im Hinblick auf die Vermittlung ihrer jeweiligen Wissenschaftlichkeitsparadigmen unerwartete Ähnlichkeit der Bildungszielvorstellungen von Natur- und Sozialwissenschaftsstudenten

setzt sich fort in dem gleichermaßen unbestimmt formulierten Anspruch, diese Wissenschaftlichkeitsparadigmen gewinnbringend für die Bewältigung konkreter Lebens- bzw. Alltagsprobleme einsetzen zu können. Ist es bei den Naturwissenschaftlern die natürliche und technische Umwelt, die es zu durchschauen gilt, so bieten die Sozialwissenschaftler ihr Fach als Hilfe zur Bestimmung des "eigenen Stellenwerts in der Gesellschaft" und zur Lösung "gesellschaftlicher Probleme für sich selber" an. Spätestens an dieser Stelle wird klar, wo die Gemeinsamkeit der beiden Fächergruppen ihre Wurzel hat: in ihrer gemeinsamen Orientierung nämlich an den Realitäten dieser Welt, deretwegen sie in der deutschen Bildungsgeschichte als die sogenannten "Realienfächer" stets unter dem Verdacht womöglich allzu großer Nützlichkeit standen. Vielleicht ist die mehr oder weniger extreme Wissenschaftsorientierung der beiden Realienfächer nichts anderes als das Ergebnis des historischen Versuchs, dem Nützlichkeitsvorwurf durch die wissenschaftliche Verklärung des Unterrichtsgegenstandes zu begegnen.

Auch der scheinbare Widerspruch zwischen politischem und fachlichem Sozialisationsanspruch läßt sich möglicherweise auf der historischen Ebene lösen. Denn beides, sowohl der emanzipiert-solidarische Charakter als auch das wissenschaftlich begründete Wissen um die Struktur und Entwicklung der Gesellschaft zeichnen das Idealbild des klassischen Polit-Avantgardisten aus. Es scheint fast so, als hätten etwa die historischen Führer der Arbeiter- oder vielleicht auch der Studentenbewegung mit ihrer gleichermaßen souverän ausgebildeten (bürgerlichen) Individualität wie auch ihrem massiv vorgeschützten Wissenschaftlichkeitsanspruch für das angestrebte Menschenbild der zukünftigen Sozialkundeführer Pate gestanden. Dem steht allerdings das weitgehende Fehlen eines revolutionären Impetus entgegen, so daß sich das Schülerideal der Politik- und Geschichtsstudenten vielleicht am besten im reformerisch-oppositionellen Intelligenzler der Gegenwart auf den Begriff bringen läßt.

Der Jungunternehmer

Eine ähnliche Teilverwandtschaft wie zwischen den unbelebten naturwissenschaftlichen und den sozialwissenschaftlichen Bildungsvorstellungen läßt sich auch im Vergleich von Biologie- und Sportzielen erkennen. Das beginnt schon damit, daß ähnlich wie die Biologen auch die zukünftigen Sportlehrer besonderen Wert darauf legen, durch ihren Unterricht eine affektive Beziehung der Schüler zu ihrem Fach zu fördern. Damit verbindet sich - ebenfalls wie bei den Biologen - die weitgehende Abkehr von jedweder Fachsystematik etwa sportwissenschaftlicher oder sportmedizinischer Art. Statt dessen fällt eine ungewöhnlich starke Betonung der sozialen Prozeßhaftigkeit des Unterrichts auf. Der Gedanke des "Miteinander Sport-Treibens" oder das Vorhaben, die im Unterricht ablaufenden gruppodynamischen Prozesse zu beachten und die "Interaktion zwischen den Schülern zu fördern", führen - abermals in Parallele zu den Biologen - zu einer relativ starken Schülerorientierung der Sportler.

Die enge Verwandtschaft der beiden Fächer hängt natürlich im wesentlichen damit zusammen, daß in beiden Fällen der Mensch sei es in seiner natürlichen Konstitution bzw. Umwelt, sei es in seiner körperlichen Steuerung - Gegenstand des Unterrichts ist. Die damit gleichsam automatisch vorgegebene Schülernähe schlägt sich in beiden Fächern in einer hohen Fachbeliebtheit nieder.

Hinzu kommt, daß speziell der Sportunterricht den in den anderen Fächern aufgestauten Handlungsbedürfnissen der Schüler - wenn auch in mehr oder weniger reglementierter Form - entgegenkommt. So steht im Vordergrund der fachlichen Zielvorstellungen das Erlernen motorischer Fertigkeiten und das Kennenlernen von Sportarten und Bewegungsformen. Die Probleme der Körperentwicklung sollen sowohl durch Bewegungs- und Fitness-Training als auch durch die Entwicklung eines "Körperbewußtseins" angegangen werden. Darüber hinaus werden aber auch Fra-

gen der Hygiene, der Gesundheitserziehung und der Rehabilitation als Ziele des Sportunterrichts thematisiert.

Nach der allerdings nicht explizit ausgesprochenen Devise "mens sana in corpore sano" dient die solchermaßen gesicherte körperliche Leistungsfähigkeit nach Auffassung der Sportstudenten ganz wesentlich dazu, die psychische Stabilität der Schüler zu fördern. In nicht weniger als einem Viertel der Zielnennungen geht es dementsprechend um die Entwicklung von "Kreativität", "Selbstbewußtsein", "Kooperations-, Kommunikations- und Handlungsfähigkeit".

Darüber hinaus wird der sportlichen Betätigung auch noch eine streßkompensatorische Ausgleichsfunktion für das im Berufsleben leistungs- und konkurrenzgeplagte Individuum zugeschrieben. Sport soll es Schülern wie Erwachsenen ermöglichen, die in den anderen Fächern bzw. im Beruf erlebten Frustrationen zu verarbeiten und so ihre Leistungsfähigkeit zu erhalten. Auf diese Weise den Streß und seine Ursachen letztlich nur perpetuierend, sollen sich die Betroffenen dabei überdies durch sportmännische fair-play-Verhaltensweisen und Rücksichtnahme gegenüber den Mitkonkurrenten auszeichnen.

Generell dominiert also in den Vorstellungen der Sportstudenten ein sozialkompensatorisches gegenüber einem auf soziale Veränderungen angelegtes Verhalten. Die Gesellschaft gerät dabei als eigentliche Ursache des zu Kompensierenden gänzlich aus dem Blickfeld. Sie spielt in den Bildungszielvorstellungen der Sportstudenten nur eine unbedeutende Rolle: Ganze 3% ihrer Zielnennungen beziehen sich auf gesellschaftliche und soziale Zusammenhänge, und zwar hauptsächlich auf eine kritische Betrachtung des Leistungssports.

Als Vorbild des Persönlichkeitsideals der Sportlehrer fungiert demnach weitgehend der kreativ, selbstbewußt und autonom handelnde Angehörige einer gesellschaftlichen Funktionselite, der sich seine Position zwar durch streßbelastete Konkurrenz sichern muß, gleichwohl aber nicht an der (gesellschaftlichen)

Änderung seiner Funktion interessiert ist. Aus seiner Sicht ist die körperliche und sportliche Betätigung notwendiger Berufsausgleich und zugleich ein Beitrag zum Erhalt seiner Leistungsfähigkeit. Ziel ist für ihn vor allem ein befriedigendes Körpergefühl und Körperbewußtsein, das sein trotz Streß (oder vielleicht gerade wegen der darin implizierten Anerkennung seiner Wichtigkeit) befriedigtes Berufs(selbst)bewußtsein ergänzt und abgerundet.

Der solchermaßen entworfene Persönlichkeitstypus erinnert stark an das Fremd- und Selbstbild des mittelständischen Freiberuflers wie etwa des Arztes oder Rechtsanwalts. Aber auch der ebenso erfolgsgewohnte wie aufgeklärte Jungunternehmer mit Team- und Sportsgeist könnte den Sportlehrern als Zielcharakter vorschweben - seine federnde Lässigkeit ist in manchen Formulierungen geradezu mit Händen zu greifen. Alle diese prototypischen Akteure der freien Marktwirtschaft sind zwar einer stressenden ökonomischen Konkurrenz ausgesetzt, haben aber dennoch kaum um ihre Existenz zu fürchten.

5. Die Lehrer im Zugriff der Fachsozialisation

Auch wenn unser Versuch, die fachspezifischen Zielcharaktere jeweils auf einen einzigen Begriff zu bringen, natürlich in vielerlei Hinsicht fragwürdig ist, so wird er doch immerhin dem Sachverhalt gerecht, daß sich die Bildungsansprüche der Fächer keineswegs auf die bloße Vermittlung von äußerlichen Kenntnissen und Fähigkeiten beschränken, deren Vereinigung in enzyklopädisch veranlagten Kopfriesen immerhin noch denkbar wäre. Vielmehr geht es in allen Fällen mehr oder weniger um die Formung von ganzen Persönlichkeiten mit spezifischen Denkgewohnheiten, Haltungen und Einstellungen, die dort, wo sie einander überdecken, durchaus widersprüchliche Anforderungen an die Sozialisation der Schüler beinhalten.

Vielleicht noch nicht gerade widersprüchlich, aber dennoch realistischerweise kaum in einer Person zu vereinen sind zum Beispiel die Lernanforderungen in solchen Zielbereichen, die von allen Fächern gleichermaßen angegangen werden. Ein Beispiel hierfür ist das fachästhetische Empfinden, auf dessen erzieherische Ausformung jede Disziplin ihren je eigenen Anspruch erhebt. Gleichzeitig jedoch die abstrakten Konstruktionen der Mathematik, die Gesetzmäßigkeit der Physik, das harmonische Ineinandergreifen der Lebensvorgänge in der Biologie, die Bewegungsformen des menschlichen Körpers im Sportunterricht, die Produkte deutscher und ausländischer Schriftsteller, Maler, Bildhauer und Komponisten in den Kulturfächern ästhetisch ansprechend zu finden - das andere Geschlecht taucht in dieser Liste bezeichnenderweise nicht auf -, das dürfte ein normales ästhetisches Fassungsvermögen bei weitem übersteigen.

Ähnliches gilt auch für die von den Fachvertretern intendierte emotionale Vereinnahmung der Schüler für ihre jeweiligen Disziplinen. Auch hier dürfte die Kapazität der Schülerpsyche, an allen schulisch repräsentierten Fachgegenständen und -methoden gleichermaßen "Spaß" zu haben und über sie "Freude" zu empfinden, überfordert sein.

Abgesehen von derartigen Überbesetzungen bestimmter Zielbereiche lassen sich zwischen den Sozialisationsabsichten der von uns befragten Studentengruppen aber auch eindeutige Widersprüche ausmachen. So beanspruchen etwa die zukünftigen Mathematiklehrer, in ihrem Fach die Grundlagen allen, insbesondere aber des logischen und abstrakten Denkens zu vermitteln. Doch widerspricht die mathematische Rationalität nicht nur den überwiegenden Denkanforderungen des Alltags, auch die Fächer Politik oder Deutsch können nur hoffen, daß die Schüler nicht allzuviel davon verinnerlicht haben. Denn die lineare Deduktionslogik der Mathematik verträgt sich durchaus nicht mit den komplexen Denkmustern sozialkundlicher oder literarischer Provenienz. Und selbst die Naturwissenschaften haben bei einem hartgesottenen mathematischen Denker Schwierigkei-

ten, ihre pragmatischen Verfahrensweisen plausibel zu machen.

Noch deutlicher als in diesen unterschiedlichen Denkweisen wird der Gegensatz der Fachansprüche hinsichtlich des dem Schüler anzuerziehenden Verhältnisses zu den Dingen und Strukturen seiner Umwelt. Während die Mathematik Phänomene und Strukturen streng trennt und nur letztere als wesentlich gelten läßt, bilden schon in der Biologie, von der Gesellschaftslehre ganz zu schweigen, Phänomene und Strukturen eine unlösbare Einheit. Auch das Zergliedern von Sachen in seine Einzelaspekte - in der Physik höchste Tugend - ist in der Biologie zugunsten eines ganzheitlichen Erfassens der Wirklichkeit nur sehr begrenzt zugelassen, während im Deutschunterricht hierin sogar ein ausgesprochener Kunstfehler gesehen wird.

Ähnliches gilt für die Einbeziehung des mit seiner sächlichen Umwelt in Beziehung tretenden Subjekts in die fachliche Reflexion. Während sich im naturwissenschaftlichen Unterricht das beobachtende Subjekt gänzlich aus der Sachanalyse herauszuhalten hat, ist es im politischen Unterricht über das Interessenkonstrukt ein ganz wesentliches Moment der Reflexion, und im deutsch- und fremdsprachlichen Literaturunterricht wird die Umwelt gar überhaupt nur durch und über die beteiligten Subjekte erfahrbar. Dementsprechend sind aus dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Objektverhältnis alle Werthaltungen und Emotionen ausgeschlossen, in der Literatur sind sie umgekehrt geradezu obligatorisch.

Man könnte diese Konfrontation der fachspezifischen Sozialisationsansprüche - etwa unter dem Aspekt der Innen- und Außen-zentrierung der Persönlichkeit, ihrer Sach-, Sprach-, Personen- und Gruppenorientierung oder ihrer Kopf-, Affekt- und Körperbestimmtheit - noch eine ganze Weile fortführen, doch vermittelt sich die Inkonsistenz der erhobenen Zielgesamtheit zweifellos am unmittelbarsten in der Gegenüberstellung der fachintegralen Zielcharaktere: Was läßt sich gegensätzlicheres denken als der Oberdenker und der Naturfreund, der Polit-Avant-

gardist und der Jungunternehmer, der Protowissenschaftler und der Kosmopolit. Auch wenn diese Charaktermasken von den Fachstudenten nicht immer vollständig oder in sich widerspruchsfrei ausgemalt worden sind, so sind sie häufig doch schon vom Ansatz her kaum mehr miteinander vereinbar. Ein alle diese Anforderungen auch nur in ihren Grundzügen vereinigendes Individuum wäre keine "allseitige", sondern eine schizophrene Persönlichkeit.

Diese Feststellung wird von der schulischen Praxis drastisch untermauert. Denn es dürfte wohl kaum ein Lehrerkollegium geben, in dem auch nur ein einziger Kollege das von der Lehrrergesamtheit angestrebte Bildungsideal in sich vereint. Die Institution des Fachlehrers setzt zu seiner Begründung vielmehr geradezu umgekehrt voraus, daß es in der Erwachsenenwelt keinerlei integriertes Vorbild für das gibt, was den Schülern abverlangt wird. Das gilt sowohl hinsichtlich der Fülle der zu erwerbenden Kenntnisse, die in ihrer enzyklopädischen Gesamtheit in der Regel von keinem ihrer Lehrer beherrscht werden, als auch in Hinblick auf die erwähnten Denkweisen, Einstellungen und Verhaltensdispositionen, die im Kollegium nicht selten tiefe Gräben aufwerfen.

Wenn die Fächer also realiter nicht auf ein gemeinsames Bildungsideal verpflichtet sind, dann stellt sich natürlich die Frage, welche allgemeinen Ziele die Einzelfächer an Stelle eines solchen nicht zuletzt qua Fachlehrerprinzip außer Kraft gesetzten einheitlichen Ideals verfolgen. Unsere studentischen Zielvorstellungen geben hierüber eine relativ eindeutige Auskunft. Jede Fachlehrergruppe versucht ganz offensichtlich, die Schüler so weit als möglich zu sich herüberzuziehen. Das beginnt beim zu vermittelnden "Spaß" an der jeweiligen Disziplin und geht über die implizite Verpflichtung auf die fachspezifische Sprache und Denkweise bis hin zur Suggestierung eines ganzen Weltbildes aus der Perspektive der jeweiligen Fachdisziplin. Die bildungskonzeptionelle Lücke der Lehrerausbildung wird also von den Lehrerstudenten nicht nur

in keiner übergreifend-verbindlichen Weise gefüllt, sondern offenbar als Freiraum für den mehr oder weniger erfolgreichen Versuch der Vereinnahmung und Formung der Schüler im Sinne der je eigenen Fachsozialisation genutzt.

Anstelle irgendeines sich quasi unter der Hand durchsetzenden gemeinsamen Bildungsverständnisses finden wir also bei den befragten Studenten eine im Grunde genommen anarchische Vielfalt sozialisations- bzw. interessengebundener Vereinnahmungsstrategien. Der primäre Bezugspunkt dieser Strategien ist das Fach bzw. Fachidol, ihr Ziel ist die Verinnerlichung der damit verbundenen fachspezifischen Weltsicht und Wertmaßstäbe, und das entscheidende Mittel hierzu ist die vorgeblich rein sachlich-informative Verpflichtung der Schüler auf das jeweils gerade gültige Paradigma der akademischen Bezugsdisziplin.

Sollte der Fachunterricht tatsächlich auch nur annähernd nach den Vorstellungen der Lehrerstudenten ablaufen, dann bedeutet dies für die Schüler in der Hauptsache, ständig zwischen den paradigmatischen Ansprüchen der Fächer hin und her gezerrt zu werden. Bald sollen sie abgehobene Denker, bald einfühlige Sozialwesen, bald selbstdisziplinierte Arbeiter sein. Dieses Chaos der schulischen Sozialisationsansprüche können die Schüler in der Regel nur dadurch bewältigen, daß sie sich irgendwann für das eine oder andere Angebot - oder besser den entsprechenden Lehrer - entscheiden. Indem sie sich in ihrer Persönlichkeitsentwicklung dann zwangsläufig zunehmend an den betreffenden Fachlehrern orientieren, erfahren die Schüler in ihrer Gesamtheit eine zunehmende Polarisierung: Anstelle der Förderung vielseitiger Neigungen und Fähigkeiten werden nur noch die jeweils fachadäquaten Eigenschaften der Schüler selektiv verstärkt. Der ohnehin schon problematischen Leistungsselektion tritt also noch eine Fachselektion zur Seite, die eng mit dem Prozeß der Fachsozialisation, d.h. der Weitergabe fachspezifischer Einstellungen und Sichtweisen an einer Minderheit von dafür - aus welchen Gründen auch immer - besonders empfänglichen Schülern verbunden ist.

Auf der Grundlage dieser Einsichten wird der Zugriffmechanismus der akademischen Disziplinen auf die allgemeinbildende Schule erkennbar. Entscheidendes Medium dieses Zugriffs ist die Fachsozialisation, der nicht nur die Fachlehrer, sondern immer auch - von Fach zu Fach verschiedene - Schülergruppen unterworfen sind. Legitimiert wird dieser fachspezifische Sozialisationsanspruch durch die Verallgemeinerung des Fachtypus zum Prototyp desjenigen, der die Anforderungen des Erwachsenenlebens aus der jeweiligen Fachsicht optimal meistert. Als lebendiger Vertreter dieses Prototyps tritt in der Schule der fachsozialisierte Lehrer auf, der dort versucht, die Schüler qua persönlicher Ausstrahlung und/oder fachlichem Engagement nach seinem selbstlegitimatorischen Bild zu formen.

Erfolg hat er damit bestenfalls bei einer kleinen fachspezifischen Minderheit, während der überwiegenden Schülermehrheit die Fachansprüche äußerlich bleiben. Aus dieser kleinen Minderheit (pro Fach) rekrutiert sich jedoch sowohl die akademische Bezugsdisziplin als auch die Fachlehrerschaft selber, für die die Schule damit als entscheidendes Instrument ihrer Nachwuchssicherung, -selektion und -sozialisation fungiert. Die Hochschule braucht diese Fachsozialisation ihrer Studenten zumindest in den in den Schulen vertretenen Disziplinen dann nur noch geringfügig zu verstärken, um sie guten Gewissens in die jeweilige scientific community aufnehmen oder - um den Sozialisationszirkel zu schließen - in die Schule zurückschicken zu können.

Für die akademischen Disziplinen ist indes möglicherweise weniger die eigene Nachwuchsrekrutierung als vielmehr ihre über das Medium der Fachsozialisation gewährleistete Repräsentanz an den allgemeinbildenden Schulen das eigentlich wesentliche an diesem Prozess. Denn in der Schule möglichst breit vertreten zu sein, das bedeutet für die Fachdisziplinen eine signifikante Anerkennung ihrer gesamtgesellschaftlichen Relevanz und damit eine nicht zu unterschätzende Absicherung ihrer gesellschaftlichen Existenz bzw. ihres sozialen Status.

Dabei erweisen sich allerdings die von den Fächern übernommenen akademischen Propagandasterotype bis auf wenige Ausnahmen als keineswegs auf neuestem Stand befindlich. An ihrem gelegentlich geradezu vorsintflutlichen Charakter sind indes sicherlich nicht nur konservative Hochschullehrer schuld, die heute noch ihren Wunschbildern längst vergangener Zeiten nachhängen. Nicht ganz unbeteiligt dürfte hieran auch der konstatierte Sozialisationszirkel der Fachlehrer sein. Denn offenbar geben die Lehrer schon seit Generationen den auf sie besonders fixierten Schülern (und potentiellen Nachfolgern) immer wieder dieselben fachdidaktischen Legitimationsfiguren mit auf den weiteren Lebensweg. Diese Schüler beginnen ihr Lehrerstudium also bereits mit festgefügtten Meinungen über Sinn und Ziel der von ihnen studierten Fächer in der Schule. Wenn die Universität hierauf angesichts der akademischen Randständigkeit fachdidaktischer Überlegungen überhaupt noch Einfluß nimmt, dann vermutlich mehrheitlich in verstärkender Weise. Andernfalls sorgen nach Verlassen der Universität spätestens die Mentoren der zweiten Ausbildungsphase für die Aufrechterhaltung der Kontinuität fachdidaktischer Legitimationsfiguren.

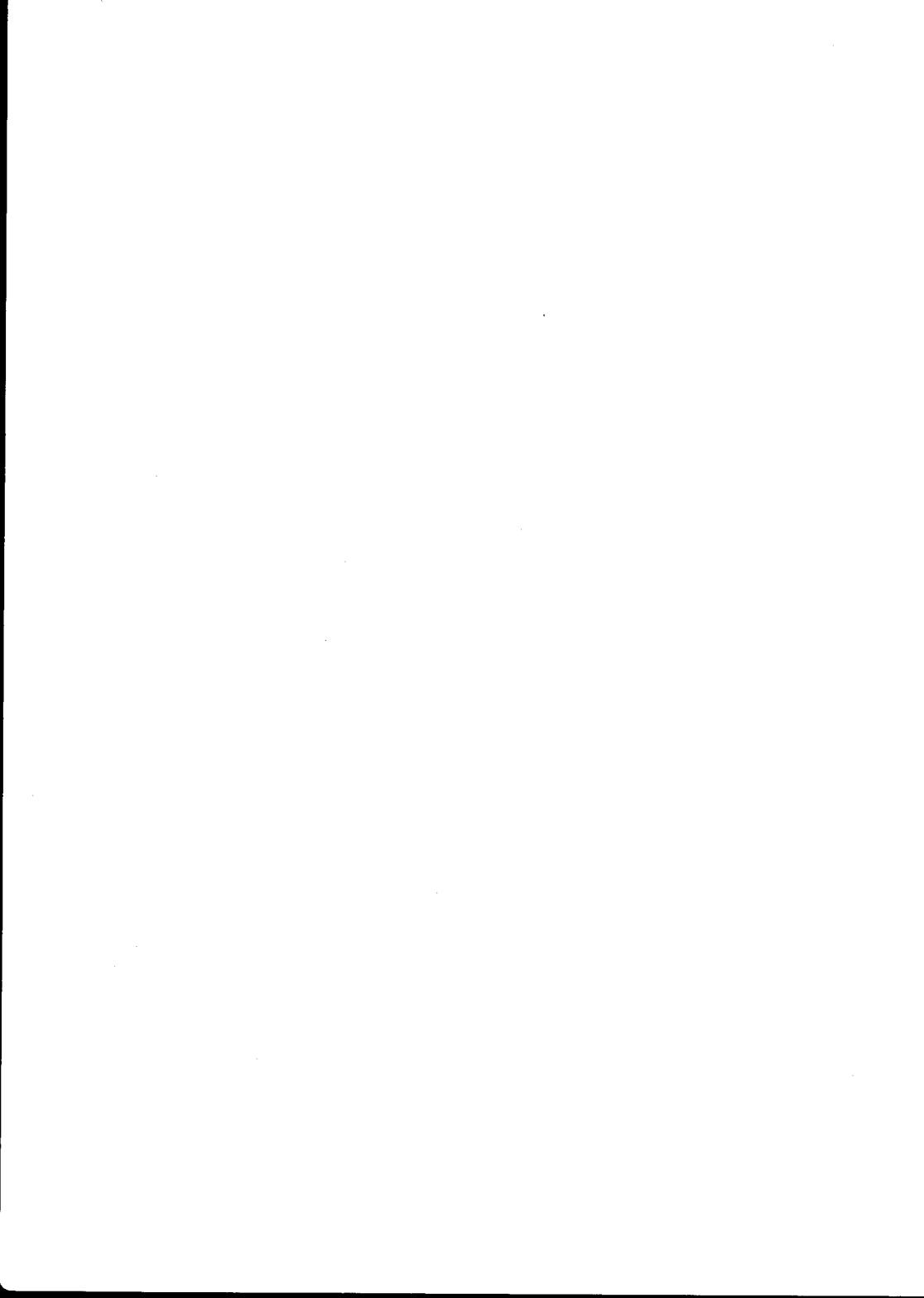
Neben dem Sozialisationszirkel gibt es also offenbar auch einen Legitimationszirkel. So ließe sich der angestaubte Charakter der genannten Zielideologeme jedenfalls ebenso erklären wie die bemerkenswerte Tatsache, daß diese Ideologeme über weite Strecken mit den entsprechenden Formulierungen der professionellen Fachdidaktik übereinstimmen, ohne daß die Mehrheit der befragten Studenten bereits eine fachdidaktische Ausbildung genossen hat.

Damit erscheint die Schule zumindest in ihrer gymnasialen Variante im wesentlichen als Austragungsort konkurrierender akademischer Rekrutierungs- und Selbstdarstellungsinteressen. Das würde verständlich machen, weshalb von Seiten der sozialen Träger des Bildungssystems trotz der offenkundigen Widersprüche von Anspruch und Wirklichkeit einerseits und, wie hier aufgezeigt, von Anspruch und Anspruch andererseits, so gar

kein Interesse an einer Veränderung der geschilderten Situation besteht. Wie jede andere große gesellschaftliche Einrichtung erweist sich auch die Schule bei genauerem Hinsehen zumindest partiell als Objekt eines allerdings sehr verdeckten Kampfes um soziale Pfründe. Nur weil die Konkurrenten dieses Kampfes ihre Interessen nicht offen artikulieren können, sondern mit dem Mantel kultureller Werte tarnen müssen, kann es eine allgemeine Pädagogik geben, deren integrativer Vertretungsanspruch für das Wohl der Jugend indes jedoch kaum glaubhafter sein kann als etwa der Unparteilichkeitsanspruch der Justiz.

Literaturverzeichnis

- B. Bernstein: Sozio-kulturelle Determinanten des Lernens. In: P. Heintze (Hrsg.): Soziologie der Schule (Sonderheft der Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie) Köln 1959, S. 52ff.
- R. Brämer: Verkürzte DDR-Rezeption im naturwissenschaftlichen Bildungsbereich. In: Deutschland Archiv H 12/1976, S. 1315ff.
- R. Brämer, H. Clemens: Mythos Wissenschaft - Zum Weltbild westdeutscher Physikbücher. In: Redaktion Soznat (Hrsg.): Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Gegenperspektive. Braunschweig 1982.
- J. Bürmann: Der "typische" Naturwissenschaftler - ein intelligenter Versager. In: Die Deutsche Schule H 5/1979, S. 273ff.
- M. v.Engelhardt: Qualifikation und Selektion in der Schule - Pädagogische Arbeitsorientierungen und gesellschaftliches Bewußtsein von Lehrern. In: Zeitschrift für Soziologie H 2/1979.
- H.W. Frech: Berufsvorbereitung und Fachsozialisation von Gymnasiallehrern (Studien und Berichte des Max Plank Instituts für Bildungsforschung, Band 34 A). Berlin 1976.
- D. Hänsel: Die Anpassung des Lehrers. Weinheim und Basel 1975.
- L. Huber: Das Problem der Sozialisation von Wissenschaftlern. Ein Beitrag der Hochschuldidaktik zur Wissenschaftsforschung. In: Neue Sammlung H 1/1974, S. 2ff.
- U. Oevermann: Sprache und soziale Herkunft. Frankfurt 1972.
- J. Ritsert: Inhaltsanalyse als Ideologiekritik. Frankfurt 1972.
- V. Reiss: Fachspezifische Sozialisation in der Ausbildung von Gymnasiallehrern mit naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern. In: Neue Sammlung H 4/1975, S. 298ff.



AUF DEN KOPF GESTELLT

Das Wissenschaftsbild Marburger Lehrerstudenten

1. Die formale Struktur des studentischen Wissenschaftsbildes S. 122
2. Inhaltliche Merkmale des Wissenschaftsbildes..... S. 128
Wissenschaft immanent: Dominanz des herrschenden Selbstbildes (S.129)/ Gesellschaft: Wissenschaft als autonomer Fortschrittsgarant (S.130)/ Individuum: Mehr Horizont, weniger Individualität (S.131)/ Technik: Grüne Kritik (S.132)/ Ökonomie: Bundesdeutsches Wohlstandsdenken (S.134)/ Rüstung: Hilflose Verdrängung (S.135)/ Umwelt: Retter statt Verursacher (S.135)/ Medizin: Die heile Welt des Fortschritts (S.136)/ Philosophie: Der Streit der zwei Kulturen (S.137)/ Politik: Naturwissenschaft fürs Kapital (S.138)
3. Kritiker aus Profession - Fachspezifische Elemente des studentischen Wissenschaftsbildes..... S. 139
Die Sozialwissenschaftler: Selbstberufene Kontrolleure (S. 140)/ Die Geisteswissenschaftler: Schizophrene Bewunderer (S. 141)/ Die Biologen: Blauäugige Weltdeuter (S.142)/ Die harten Naturwissenschaftler: Verunsicherte Technokraten (S.143)/ Resümee: Naturwissenschaft als Ideologieträger (S.144)

Naturwissenschaft und Technik nehmen in unserer Gesellschaft und ihrem öffentlichen Bewußtsein einen immer gewichtigeren Platz ein. Angesichts von Wirtschaftskrise und ökologischer Bewegung mahnen konservative Kreise eine positive Einstellung zu Wissenschaft und Technik nachgerade als staatsbürgerliche Pflicht an, unterminiert aus ihrer Sicht doch die insbesondere innerhalb der Jugend grassierende Kritik an diese Grundpfeilern unserer wirtschaftlichen Prosperität letztlich unsere freiheitlich-demokratische Grundordnung¹⁾.

Die Hauptschuld für die vorgebliche "Technikfeindlichkeit" der Jugend²⁾ ist wieder einmal ohne Umschweife den Lehrern zugewiesen worden. Dabei waren es doch gerade sie, die in den letzten 20 Jahren Wissenschaft und Technik an unseren Schulen einen zuvor nicht gekannten Stellenwert eingeräumt haben. Nicht nur in den naturwissenschaftlichen, sondern auch in den sozial- und geisteswissenschaftlichen Fächern stand die Reform der Bildungsinhalte maßgeblich unter dem Postulat der "Wissenschaftsorientierung". Die Hochschulen trugen dieser Entwicklung durch eine umfassende "Verwissenschaftlichung" der Lehrerausbildung Rechnung, die vor allem auch die nicht-naturwissenschaftlichen Ausbildungsgänge erfaßte.

Dennoch entwickelten sich gerade die Lehrerausbildenden Fakultäten der Hochschulen in der Nachfolge der Studentenbewegung zu Zentren der ökologischen Kritik an Inhalt und Funktion des wissenschaftlich-technischen "Fortschritts" in unserer Gesellschaft. Die wissenschaftsbeschwörenden Appelle der Politiker richten sich denn im Grunde genommen auch weniger an

1) Vgl. Redaktion Soznat (1981).

2) Wie wenig diese in der öffentlichen Diskussion weit verbreitete Unterstellung einer unvoreingenommenen Überprüfung standhält, zeigen die Ergebnisse der von der Bundesregierung in Auftrag gegebenen Studie "Jugend und Technik - Technik in der Schule" (1982).

die im Dienst ergrauten Lehrer als an ihren kritischen Nachwuchs, dem pauschal ein gebrochenes Verhältnis zu Naturwissenschaft und Technik unterstellt wird. Aber sind die zukünftigen Lehrer und Erzieher unserer Jugend tatsächlich schon mehrheitlich der Fortschrittsfeindlichkeit verfallen? Ist die universitäre Lehrerausbildung heutzutage nicht mehr nur eine Brutstätte von Gesellschafts-, sondern auch von Naturwissenschaftskritik? Oder beschränkt sich diese Entwicklung (ähnlich wie schon in der Studentenbewegung) lediglich auf einige Randgruppen in den hierfür besonders "anfälligen" Fachbereichen?

Wenn man Lehrerstudenten unterschiedlicher Fachrichtungen ganz grundsätzlich einmal danach fragt, was sie eigentlich von den Naturwissenschaften halten, dann fällt bei der Auswertung ihrer Antworten zu allererst auf, daß die "Realien" bei den Vertretern der geisteswissenschaftlichen Fächer längst nicht mehr auf jene geschlossene Abwehr stoßen, wie sie noch für das herrschende Kulturverständnis der fünfziger Jahre charakteristisch war. Vielmehr ist die Reaktion der Philologen auffällig zurückhaltend, während die sonst eher wortkargen Physik- und Chemiestudenten natürlich nur so sprudeln³⁾. Den Biologiestudenten fällt zu diesem Thema zwar nicht ganz soviel wie ihren "exakten" Naturwissenschaftskommilitonen ein, dafür sind sie aber ihrer Wissenschaft auch ganz besonders zugetan. Die weitestgehende Kritik an den Wissenschaften kommt schließlich von den Sozialwissenschaftlern, doch beschränkt sie sich auch hier nur auf eine Minderheit der Befragten. Alles in allem also ist von der vielbeschworenen Wissenschaftsfeindlichkeit unter Lehrerstudenten noch wenig zu spüren⁴⁾.

3) Dieser Befund steht übrigens in einem bezeichnenden Gegensatz zu den mittleren Antworthäufigkeiten auf die Frage nach den wichtigsten schulischen Bildungszielen (vgl. hierzu den vorhergehenden Beitrag). Dazu nämlich fiel den Geisteswissenschaftlern innerhalb der vorgegebenen Zeit im Schnitt ein ganzes Ziel mehr ein als den harten Naturwissenschaftlern. Diese Verkehrung der Verhältnisse mag in Hinblick auf die Geisteswissenschaftler nicht ganz unerwartet sein, für die Naturwissenschaftler indes dokumentiert sie, daß sie sich offenbar intensiver mit ihrer Wissenschaft als mit der Schule beschäftigen.

Dies geht zumindest aus einer empirischen Befragung hervor, an der Ende 1980 126 Marburger Lehrerstudenten teilnahmen. In einer Reihe von erziehungswissenschaftlichen Seminaren, deren thematische Breite in etwa eine (für Marburger Verhältnisse) repräsentative Stichprobe gewährleistete, wurden sie jeweils zu Beginn der Veranstaltung ohne weitere Vorbereitung mit der Frage "Welche Bedeutung haben Ihrer Meinung nach die Naturwissenschaften für den Menschen bzw. für die Gesellschaft?" konfrontiert. Innerhalb von fünf Minuten sollten sie nach Art eines "Brainstorming" alles notieren, was ihnen hierzu einfiel. Auf diese Weise kamen insgesamt 642 auswertbare Einzelantworten (oder besser Assoziationen) zum Thema Wissenschaft zustande. Gruppiert man diese Antworten nach der Fächerzugehörigkeit der befragten Studenten, so lassen sich sowohl quantitativ wie qualitativ charakteristische Unterschiede im Wissenschaftsbild nicht nur von Geistes-, Sozial- und Naturwissenschaftlern, sondern auch von den Vertretern der "harten" und der "weichen" Naturwissenschaften (Physik/Chemie bzw. Biologie) ausmachen⁵).

1. Die formale Struktur des studentischen Wissenschaftsbildes

Das gilt beispielsweise für die Zahl der Assoziationen, die den Angehörigen der verschiedenen Disziplinen in der vorge-

4) Über das, was von Lehrern, Studenten oder Schülern mit den Begriffen "Naturwissenschaft" und "Technik" assoziiert wird, gibt es so gut wie keine Untersuchungen. Die wenigen, zumeist auf die Gesamtbevölkerung bezogenen Akzeptanzanalysen beschäftigen sich fast ausschließlich mit der Erfassung der generellen Zustimmung oder Ablehnung der naturwissenschaftlichen bzw. technischen Entwicklung. Was darüberhinaus über die Alltagseinstellungen zu Naturwissenschaft und Technik bekannt ist, hat Hans Lenk in seiner "Sozialphilosophie der Technik" (1982) zusammengetragen. Aber auch er kommt einer inhaltlichen Analyse nicht wesentlich näher, so daß sich die hier vorgelegte Untersuchung durchaus auf Neuland bewegt.

gebenen Zeit zum Thema Naturwissenschaft einfielen: Notierten die harten Naturwissenschaftler im Schnitt 5,9 Antworten pro Teilnehmer, so kamen die Geisteswissenschaftler durchschnittlich nur auf 4,4 Antworten. Die sichtlich größere Distanz der Geisteswissenschaftler zu den Naturwissenschaften beinhaltet indes nicht, daß sie den "exakten" Wissenschaften auch kritischer gegenüberstehen. Nach Ausweis der in den Antworten im- oder explizit enthaltenen Wertungen haben sie kaum ein schlechteres Bild von den Naturwissenschaften als die (harten) Naturwissenschaftler selber⁶⁾. Lediglich die Sozialwissenschaftler, mit 5,4 Assoziationen pro Teilnehmer sehr viel wissenschaftsinteressierter als die Geisteswissenschaftler, lassen deutliche Vorbehalte (wenn auch keine grundsätzlichen Aversionen) erkennen, während sich die Biologen (bei durchschnittlich 5,2 Assoziationen) als besonders unkritische Vertreter ihrer Wissenschaft profilieren.

-
- 5) Die fachliche Gruppierung der Lehrerstudenten erfolgte nach ihrem jeweiligen Studienhauptfach. Dabei schlugen wir alle zukünftigen Fremdsprachen-, Deutsch- und Religionslehrer der Gruppe der Geisteswissenschaftler und die Politik- und Geschichtslehrer der der Sozialwissenschaftler zu. Mit der Aufteilung der Naturwissenschaftler in Biologen und "harte Naturwissenschaftler" (Physik, Chemie und mit einigen Bedenken - auch Mathematik) trugen wir der in anderem Zusammenhang gemachten Erfahrung Rechnung, daß die Auffassungen der Biologen von denen der untereinander sehr ähnlich denkenden Physik- und Chemielehrer in der Regel stärker abweichen als von nicht-naturwissenschaftlichen Ansichten (Vgl. hierzu Georg Nolte, Rainer Brämer 1983).
 - 6) Von den 642 Assoziationen lassen 333 insgesamt deutlich positive, 125 ebenso deutlich negative Wertungen anklingen. Dabei fällt auf, daß die Quote der positiven Wertungen in allen Fächergruppen bei etwa 50% liegt. Die Bewertungsschwankungen sind also in der Hauptsache auf unterschiedliche Anteile an Negativwertungen zurückzuführen, die bei den Biologen unter 20%, bei den Sozialwissenschaftlern hingegen über 40% liegen. Man könnte hieraus den Schluß ziehen, daß eine hohe Meinungspolarisierung dem Bild der Naturwissenschaften tendenziell eher abträglich ist. Dem entspricht der im ersten Beitrag referierte Befund, daß die von Klassenstufe zu Klassenstufe zunehmende Unbeliebtheit des naturwissenschaftlichen Unterrichts allein auf die wachsende Zahl derer zurückzuführen ist, die erklärtermaßen eine Abneigung gegen die Naturwissenschaften empfinden.

Unterschiede finden sich auch in der thematischen Struktur der Antwortassoziationen (vgl. nebenstehende Tabelle)⁷⁾. Wie zu erwarten, geht es den Geisteswissenschaftlern mehr als allen anderen um die Bedeutung der Naturwissenschaft für Philosophie und Kultur, während etwa den Biologen der Bezug zur Umwelt besonders wichtig erscheint. Kaum verwunderlich ist auch die besondere Hervorhebung der Technik durch die harten wie weichen Naturwissenschaftler, während die Nicht-Naturwissenschaftler hier eher Zurückhaltung üben. Das eigentlich Überraschende sind denn auch weniger die Unterschiede als vielmehr die Ähnlichkeiten der Antwortassoziationen, wobei man die Naturwissenschaftler zu dem Ausmaß der Übernahme des positiven Selbstbildes ihrer Disziplin durch ihre akademische Konkurrenz nur beglückwünschen kann. Sie können sich offenbar nicht nur der insgesamt positiven Bewertung der gesellschaftlichen Funktion, sondern auch der allgemeinen Anerkennung des positivistischen Selbstwertverständnisses ihrer Wissenschaft sicher sein. Denn obwohl in der "Brainstorming" Frage expli-

-
- 7) Der inhaltlichen Ordnung der Antworten liegt ein Kategoriensystem zugrunde, das sich nach den Themenbereichen untergliedert, mit denen das Stichwort "Naturwissenschaft" in den einzelnen Antworten in Verbindung gebracht wurde. Die in der Tabelle aufgeführten Besetzungszahlen geben den jeweiligen Prozentanteil der auf die einzelnen Kategorien entfallenen Antworten an der Gesamtzahl aller Antworten an. Infolge von Rundungsfehlern summieren sie sich durchweg nicht zu 100%.

Die angegebenen durchschnittlichen Besetzungsquoten (Schnitt) stellen nicht das Mittel über alle Antworten, sondern nur über die in derselben Tabellenzeile stehenden fachspezifischen Besetzungsquoten dar. Damit simulieren sie eine Stichprobe, in denen die vier Fächergruppen in etwa gleich stark (mit Antworten) vertreten sind.

Als Exponenten sind die Bewertungskoeffizienten angegeben, die sich als 10-facher Quotient der Differenz von positiven und negativen Wertungen und der Summe von positiven, negativen und neutralen Aussagen ergeben. In ihm sind also die Zahlen der positiven und negativen Wertungen sowie die nicht wertenden Aussagen zu einem Index zusammengefaßt, der ein Maximum von +10 für eine Gruppe ausschließlich positiv wertender und ein Minimum von -10 für eine Gruppe ausschließlich negativ wertender Aussagen annimmt.

Thematische Struktur der "Brainstorming"-Antworten					
Gruppe Kategorie	Geistes- wiss.	Sozial- wiss.	Biologie	"harte" Nat.	Schnitt
Wissenschaft immanent	18 ⁺⁴	20 ⁺⁴	18 ⁺²	16 ⁺³	18 ⁺³
Gesellschaft und Synonyme	12 ⁺²	14 ⁺⁰	8 ⁺⁶	16 ⁺⁰	13 ⁺²
Individuum Alltag	9 ⁺²	9 ⁺¹	4 ⁺⁴	10 ⁺¹	8 ⁺²
Technik Arbeit	10 ⁺³	10 ⁻¹	20 ⁺³	18 ⁺⁰	15 ⁺¹
Ökonomie Lebensqualität	13 ⁺³	12 ⁺¹	12 ⁺⁶	15 ⁺⁶	13 ⁺⁴
Politik Herrschaft	3 ⁻⁵	8 ⁻¹	1 ⁺⁰	7 ⁻⁴	4 ⁻²
Rüstung	3 ⁻⁸	9 ⁻⁶	4 ⁻⁴	1 ⁻¹⁰	4 ⁻⁷
Philosophie Kultur	15 ⁺²	3 ⁺⁸	5 ⁺⁴	6 ⁺⁴	7 ⁺⁵
Umwelt	9 ⁺¹	10 ⁺¹	16 ⁺⁶	5 ⁺¹	10 ⁺²
Gesundheit Medizin	6 ⁺⁸	4 ⁺⁶	9 ⁺⁶	4 ⁺³	6 ⁺⁶
Summe relativ	98 ⁺²	99 ⁺¹	97 ⁺⁴	98 ⁺²	98 ⁺²
Antwortzahlen absolut	195	129	171	147	642
Zahl der Teilnehmer	44	24	33	25	126
Antworten pro Teilnehmer	4,4	5,4	5,2	5,9	5,1

zit nach der Bedeutung der Naturwissenschaft für irgendwen oder irgendwas gefragt worden war, nimmt in allen Fachgruppen ein mehr oder weniger knappes Fünftel aller Antworten lediglich auf rein wissenschaftsimmanente Entwicklungen bzw. Strukturen Bezug. Dieser Befund läßt sich nur dahingehend deuten, daß die Naturwissenschaft unabhängig von der jeweiligen Fachperspektive ganz wesentlich als ein Wert an sich angesehen wird, als eine Institution, die ihre Bedeutung allein aus sich selbst heraus schöpft.

Bemerkenswert ist darüber hinaus, daß im Schnitt ein weiteres Fünftel aller Antworten in die Kategorien "Gesellschaft" und "Individuum" fallen und damit im wesentlichen nur die Fragestellung unseres Brainstorming (mehrheitlich mit positivem Nachdruck, gelegentlich aber auch in der Negation) wiederholen. Damit zeigen also knapp 40% der Antworten im Grunde genommen eine mehr oder weniger ausgeprägte Hilflosigkeit gegenüber der Fragestellung, die durch den Rückgriff auf die naturwissenschaftliche Selbstdefinition oder durch die Wiederholung der Frage als solche überspielt wird. Das mag nicht zuletzt damit zusammenhängen, daß nur die wenigsten Befragungsteilnehmer irgendeinen persönlichen Bezug zu den Naturwissenschaften herstellen können. Das Bewußtsein der Lehrstudenten lokalisiert die Naturwissenschaften weitgehend in den abstrakten Sphären der "Gesellschaft" als solcher, und bestenfalls einige der auf die Umwelt- und Gesundheitsbedeutung der Naturwissenschaften verweisenden Antworten lassen eine gewisse unmittelbare Betroffenheit erkennen.

Unter den abstrakten Relevanzzuweisungen für die Naturwissenschaft dominieren Bezüge zu Technik und Wirtschaft, die zusammen in 28% aller Antworten enthalten sind. Neben der hilflosen Übernahme des naturwissenschaftlichen Selbstbildes läßt sich damit ein zweiter Assoziationssschwerpunkt erkennen: die Dimension materieller Nützlichkeit. Sie erfährt insbesondere in ihrer unmittelbaren wirtschaftlichen Komponente eine außerordentlich positive Bewertung, während die Technik als Bindeglied zwischen wissenschaftlicher Beherrschung der Natur und

ihrer ökonomischen Nutzung eigenartigerweise nur knapp positiv davonkommt. Hier scheint noch ein (früher wesentlich ausgeprägter) Verdrängungsmechanismus wirksam zu sein, der die negativen Momente der Zivilisation nicht der Ökonomie als ihrer eigentlichen Verursacherin und auch nicht der Naturwissenschaft als ihrer geistigen Vorlaufinstanz, sondern primär der Technik als der prototypischen Nützlichkeitswissenschaft anlastet⁸⁾.

Allerdings hält sich auch die an der Technik festgemachte Kritik an den Formen und der materiellen Nutzung der Wissenschaft in Grenzen. Mehrheitlich negativ wird ausschließlich die politisch-militärische Dimension der Naturwissenschaft beurteilt. Daß die Beteiligung der Wissenschaft an der Weiterentwicklung der Kriegstechnik eine regelrechte Verdammung erfährt, ist sicherlich ein erfreulicher Befund, gab es doch in der jüngeren deutschen Geschichte Zeiten, wo das keineswegs der Fall war. Dieser positive Befund wird allerdings dadurch geschmälert, daß das Thema Rüstung nur in 4% aller Antworten angesprochen wird, obwohl doch spätestens seit der Studentenbewegung die Zahlen über den hohen Anteil der Kriegsforschung an der Naturwissenschaft bekannt sind⁹⁾. Ähnlich unterrepräsentiert ist im Bewußtsein der Befragten lediglich die politische Dimension der Wissenschaft, die im Übrigen auch in ähnlicher Weise negativ besetzt ist. Vor dem Hintergrund der so positiven Hervorhebung der ökonomischen Bedeutung der Naturwissenschaft drängt sich hier der Verdacht auf, als sei von der ehemals kritisch-einheitlichen Sichtweise von Wirtschaft, Politik und Militär, wie sie etwa in der Formel vom "militärisch-industriellen Komplex" zum Ausdruck kam, nicht mehr viel übrig.

8) Rainer Brämer (1979).

9) Mittlerweile liegt dieser Anteil nach Ermittlungen der UNO bzw. des Schwedischen Friedensforschungsinstituts SIPRI weltweit bei rund 50% (Vgl. hierzu: Redaktion Soznat (1982)).

Die Neigung, die negativen Aspekte der Naturwissenschaften zu verdrängen bzw. umzudeuten, läßt sich beim Stichwort Umwelt fast noch deutlicher beobachten. Dieses Thema wird zwar in 10% aller Antworten angesprochen, doch nicht etwa in kritischer Weise, wie man es angesichts der durch Wissenschaft und Technik entscheidend mitverursachten Umweltmisere erwarten würde, sondern mehrheitlich mit einem positiven Akzent: Die Naturwissenschaften erscheinen als (potentielle) Erlöser aus dem Umweltdilemma. Demgegenüber sind die noch in den beginnenden sechziger Jahren unter der Intelligenz weit verbreiteten humanistischen Aversionen gegenüber der technischen Zivilisation nach Ausweis der geringen Besetzung der Kulturkategorie offenbar weitgehend zurückgedrängt. Lediglich bei den Geisteswissenschaftlern existiert noch eine Bastion der traditionellen Zivilisationskritik¹⁰⁾. Schon die Sozialwissenschaftler heben demgegenüber lieber die politisch-sozialkritischen Aspekte der Naturwissenschaften hervor, wobei sie ihrerseits mit dem ansonsten scheinbar überholten Kriegsvorwurf relativ allein stehen.

2. Inhaltliche Merkmale des Wissenschaftsbildes

Der eigentliche Vorzug des Brainstorming gegenüber einem geschlossenen Fragebogen besteht darin, daß die Antworten auf die Schlüsselfrage weder formal noch inhaltlich in irgendeiner Weise vorgeprägt werden. Die Befragten selber strukturieren

10) Dem entspricht eine auffällige Neigung der Geisteswissenschaftler zu einer einseitigen Bewertung der Naturwissenschaft: Mehr als zwei Drittel aller geisteswissenschaftlichen Befragungsteilnehmer gaben ausschließlich positiv oder negativ gefärbte Wertungen von sich, während etwa bei den Sozialwissenschaftlern positive und negative Naturwissenschaftsurteile mehrheitlich gemischt auftreten.

ren das Antwortfeld nach Maßgabe ihrer je persönlichen Relevanzkriterien, so daß man davon ausgehen kann, daß insbesondere das Kurzzeit-Brainstorming genau jene spontanen Deutungsmuster abfragt, die als aktuell-alltägliches Interpretationsraster für die zum angeschnittenen Thema eingehenden Informationen fungieren.

Dem unmittelbaren Zugang zu diesen Deutungsmustern steht beim Brainstorming jedoch der Nachteil einer außerordentlichen thematischen Breite und vielfältigen Differenzierung der Antworten gegenüber. Die qualitative Analyse des Antwortfeldes kommt daher nicht um eine nachträgliche Formalisierung der Auswertung herum, die sich im vorliegenden Fall jedoch auf eine bloße thematische Gruppierung der Antworten beschränkt, wie sie ja bereits auch der quantitativen Auswertung zugrunde lag. Hiervon ausgehend wollen wir zunächst versuchen, aus den von den Befragten selbst gesetzten Antwortschwerpunkten so etwas wie ein kollektives Naturwissenschaftsbild der Marburger Lehrerstudenten zu rekonstruieren, wobei wir bewußt nur auf die wesentlichen, d.h. von mehreren Teilnehmern in ähnlicher Weise formulierten Antwortmuster zurückgreifen. Dabei geht es uns vor allen Dingen darum, neben den affirmativen auch die kritischen Grundelemente dieses Wissenschaftsbildes zu bestimmen, gab die quantitative Analyse hierüber doch nur sehr wenig Aufschluß. Erst in einem nächsten Schritt werden wir dann auf inhaltliche Differenzierungen eingehen, die vor allem von der unterschiedlichen Fachzugehörigkeit der Befragungsteilnehmer bestimmt sind.

Wissenschaft immanent: Dominanz des herrschenden Selbstbildes

Diejenigen Antworten, die die Naturwissenschaft nicht (wie es die Fragestellung vorgab) in irgendeinen gesellschaftlichen oder individuellen Kontext stellen, sondern als solche zu klassifizieren suchen, heben dabei mehrheitlich auf für wissenschaftstypisch gehaltene Tätigkeiten ab. Das geschieht überwiegend unter Rückgriff auf die paradigmatische Selbst-

definition der Naturwissenschaften. Nur für die wenigsten Befragungsteilnehmer beschäftigt sich die Naturwissenschaft einfach nur irgendwie mit Natur. Zumeist ist von "Erforschen" und "Erklären" die Rede, nicht selten gesteigert zum Aufdecken von "Strukturen", "Gesetzen" und "Prinzipien". Das immanente Wissenschaftsbild der Lehrerstudenten ist also in erster Linie vom Prozeß der kognitiven Hierarchisierung der Natur bestimmt, wobei die unvermeidlichen Ideologeme von der besonderen Logik, Exaktheit und Objektivität der naturwissenschaftlichen Verfahrensweisen natürlich nicht fehlen dürfen.

Der Fülle der paradigmatischen Tätigkeitsklassifizierungen stehen etwa nur halb soviel Versuche einer bündigen Gesamteinschätzung der Naturwissenschaften gegenüber. Auf der positiven Seite dominieren hierbei die Urteile "fortschrittlich", "wichtig", "notwendig" und vor allen Dingen "nützlich", während sich auf der gleichstark besetzten Gegenseite zwei Antwortfiguren unterscheiden lassen: Die eine ist unverkennbar humanistischer Herkunft und reflektiert die Frage der Verantwortung der Wissenschaftler und des Selbstzweckcharakters ihres Tuns, wohingegen die andere eine allerdings nicht sehr ausgeprägte Tendenz zur Dämonisierung der Naturwissenschaft ("gefährlich", "unkontrollierbar") erkennen läßt.

Gesellschaft: Wissenschaft als autonomer Fortschrittsgarant

Wenngleich im Grunde genommen alle das Thema "Gesellschaft" nur allgemein berührenden Antworten lediglich die Schlüsselfrage wiederholen, so geschieht das doch nur in den seltensten Fällen ohne mehr oder weniger ergänzende Modifikationen. Am verbreitetsten ist die neutrale oder positive Verstärkung der Fragestellung etwa in dem Sinne, daß die heutige Gesellschaft ohne die Naturwissenschaften undenkbar ist und daß die Naturwissenschaften den Erhalt, den Fortschritt und die Zukunft der Menschheit sichern. Diesem Bekenntnis zur Naturwissenschaft in rund zwei Drittel aller Aussagen steht nur ein knappes Viertel mehr oder weniger vorsichtiger Relativie-

rungen gegenüber¹¹⁾, und zwar zum kleineren Teil in der "sowohl-als-auch"-Form (Naturwissenschaft als "Hoffnung oder Untergang" der Menschheit), zum größeren Teil als offene Negation. Dominierend ist hierbei die Furcht, die Naturwissenschaften als solche bzw. in ihren Anwendungen nicht mehr beherrschen zu können.

Die dieser Furcht zu Grunde liegende Überhöhung der autonomen gesellschaftlichen Rolle der Naturwissenschaften ist indes nur das negative Gegenstück zur mehrheitlichen Bekräftigung der von uns gestellten Relevanzfrage. Dem entspricht der Befund, daß 90% der betreffenden Antworten den Wirkungszusammenhang von Wissenschaft und Gesellschaft nur in einer Richtung sehen, während nur in jeder zehnten Antwort die scheinbare Naturwissenschaftsautonomie durch den Verweis auf die wechselseitige Bedingtheit von Naturwissenschaft und Gesellschaft relativiert wird.

Individuum: Mehr Horizont, weniger Individualität

Auch bei den Äußerungen zum Themenbereich "Individuum" fällt ein wenn auch nicht so ausgeprägter Hang zur Bekräftigung der Schlüsselfrage auf, wird doch in knapp 20% der Antworten die Bedeutung der Naturwissenschaft für den einzelnen bzw. das alltägliche Leben als "besonders groß" klassifiziert. In weiteren 40% wird diese Bedeutung dahingehend präzisiert, daß die Naturwissenschaft "den Horizont für das Individuum erweitert", "zum Abbau von Ängsten beiträgt", "neue Möglichkeiten und Lebensformen des Individuums erschließt" oder ganz allgemein "positive Wirkungen" hat.

11) Die hier und im folgenden genannten Bruchteile bzw. Prozentzahlen beziehen sich stets auf die Gesamtzahl der in den jeweiligen Themenbereich fallenden Antworten.

Mehr am Rande dagegen wird festgestellt, daß die Naturwissenschaft zwar "Dienst am Menschen sein sollte", dieses aber nicht unbedingt und vor allem nicht automatisch ist. Vielmehr bergen die Naturwissenschaften allerlei "Gefahren für das tägliche Leben", deren konkrete Artikulation jedoch anders als im Themenbereich "Gesellschaft" eher eine humanistische Orientierung der Kritiker erkennen läßt. Besonders deutlich wird dies in der der Wissenschaft zur Last gelegten "Verdrängung des Emotionalen" und dem befürchteten "Verlust der Individualität" zugunsten der "vollständigen Kontrolle eines jeden".

Obwohl damit von Kritikern wie von Befürwortern eine besondere Bedeutsamkeit der Naturwissenschaften für das Individuum unterstellt wird, stellen knapp 10% der Befragten für sich fest, daß sie persönlich kein Interesse an der Naturwissenschaft haben bzw. keinen Bezug zu ihr gewinnen können. Dieser Widerspruch von allgemeiner Relevanzmessung und persönlicher Beziehungslosigkeit zu den Naturwissenschaften ist im übrigen auch unter Schülern weit verbreitet¹²⁾.

Technik: Grüne Kritik

Gemessen an der Häufigkeit der Nennungen beschäftigt die Lehrerstudenten vor allem die Bedeutung der Naturwissenschaft für die technisch-ökonomische Entwicklung unserer Gesellschaft. Dennoch kommen mehr als ein Viertel aller das Thema Technik berührenden Wissenschaftsassoziationen nicht über die Feststellung hinaus, daß die Wissenschaft eine wichtige Voraussetzung, Bedingung oder Ursache der Technik ist. Die restlichen Technikassoziationen gruppieren sich im wesentlichen in zwei etwa gleich starke Lager, die einerseits die positiven, andererseits die negativen Folgen dieses Zusammenhanges

12) Georg Nolte (1983).

hervorheben. Dabei bleiben die Technikbefürworter in ihrer Argumentation deutlich diffuser als die Kritiker. Dominiert bei ersteren die allgemeine Beschwörung der positiven und hilfreichen Funktion der Technik, so konkretisieren letztere ihre Kritik in Richtung auf dämonisierende Visionen der technischen Beherrschung und Zerstörung des Menschen oder auf die unübersehbaren Probleme der Mechanisierung und Rationalisierung der Produktion. Speziell die Verschlechterung der Arbeitssituation der von der Rationalisierung Betroffenen bis hin zur Arbeitslosigkeit macht den Kritikern Sorge, während die Befürworter auf die arbeitserleichternde Funktion der Technik und die ihr innewohnenden qualifikatorischen Potenzen setzen.

Brennpunkt der Kontroverse ist jedoch nicht die Arbeits-, sondern mit einem Antwortanteil von 25% die Energiefrage. Dabei fällt auf, daß die Zahl derer, die den Naturwissenschaftlern entscheidend positive Potenzen für die herkömmliche wie alternative Energiebedarfsdeckung der Zukunft unterstellen, doppelt so groß ist wie die der Skeptiker, die ihre naturwissenschaftskritische Haltung in der Energiefrage vor allem am Problem der Atomkraftwerke festmachen.

Im übrigen wird spätestens an dieser Stelle deutlich, daß es unter den Naturwissenschaftskritikern neben den relativ kleinen Fraktionen der Dämonisierer und Humanisten eine womöglich erheblich größere "grüne" Fraktion gibt. Sie knüpft zwar grundsätzlich an den Vorstellungen der humanistischen Kritikerfraktion an, bleibt aber nicht in individualistischen Reflexionen stehen, sondern konkretisiert ihre Kritik in genau den Bereichen, auf die auch die Naturwissenschaftsanhänger zur Begründung ihrer positiven Meinung zurückgreifen. Hier scheint der allgemeinen Wissenschaftsgläubigkeit ein ernsthafter Gegenpol zu erwachsen.

Ökonomie: Bundesdeutsches Wohlstandsdenken

Eine vierte Kritikerfraktion tritt beim Themenbereich Wirtschaft in Erscheinung. Von den knapp 20% kritischer Einlassungen zu diesem Thema läßt etwa die Hälfte in dem Vorwurf, die Naturwissenschaften dienten letztlich nur der Profit- und Machtgier der Unternehmer, ein explizit antikapitalistisches Engagement erkennen. Die andere Hälfte der Kritik beläßt es demgegenüber bei der (nur gelegentlich an Wohlstandsproblemen konkretisierten) Warnung vor der allgemeinen Gefährlichkeit der Verbindung von Naturwissenschaft und Wirtschaft.

Den marginalen Wohlstandsängsten steht die um eine Zehnerpotenz umfangreichere Gruppe derjenigen Antworten gegenüber, die die Naturwissenschaft als positiven Wohlstandsfaktor feiern. Dabei denken die Betreffenden in erster Linie (50% der Antworten) an die Verbesserung der eigenen Lebensbedingungen im Sinne der noch weiteren Anhebung des Lebensstandards bzw. der "Lebensqualität", während nur wenige in diesem Zusammenhang auch Krisen und Hunger (der anderen) assoziieren.

Wird im Lebensstandardargument der Zusammenhang von Naturwissenschaft und Wirtschaft nur indirekt angesprochen, so bringen weitere 20% der Assoziationen zu diesem Themenbereich Naturwissenschaft und Wirtschaft in eine direkte positive Verbindung. Dabei wird in Umkehrung der tatsächlichen Verhältnisse mehrheitlich nicht die Wirtschaft als Motor der Naturwissenschaft, sondern die Naturwissenschaft als Motor der Wirtschaft klassifiziert. Letzterer kommt aus dieser im Kern technokratischen Sicht lediglich die Rolle einer gesellschaftlichen Realisierungsinstanz der aus dem Fortschritt der Naturwissenschaften unentwegt herausquellenden Möglichkeiten zur Mehrung von Sicherheit und Wohlstand zu.

Rüstung: Hilfloze Verdrängung

Aus dieser Position ist die nahezu totale Verdrängung der weltweiten Hauptrolle der Naturwissenschaft als Rüstungs- und Kriegswissenschaft nur konsequent. Wer aber erwartet, daß die Naturwissenschaftskritiker zumindest in den wenigen Assoziationen zum Thema Rüstung endlich voll zum Zuge kommen, der sieht sich bei genauerem Hinsehen getäuscht: Über ein Drittel der diesbezüglichen Antworten kommt nicht über die hilflose Feststellung hinaus, daß die Naturwissenschaften maßgeblich an der Entwicklung von Waffen - gemeint ist zumeist die Atom- bombe - beteiligt sind. Während die Dämonisierer die Naturwissenschaften in diesem Zusammenhang gleich auch als Hauptursache von Zerstörung und Krieg ausmachen, kritisieren die Humanisten lediglich die Amoralität des nur der technischen Perfektion verpflichteten Denkens der Rüstungsforscher.

Sind diese beiden Kritikerfraktionen nur jeweils mit 10% der Antworten vertreten, so lassen sich den Antikapitalisten, die die Naturwissenschaft als Dienerin der herrschenden Politiker, Militärs und vor allem der Rüstungsindustrie kritisieren, rund 20% der Antworten zurechnen. Darin erschöpft sich aber auch schon die Konkretisierung des Rüstungsvorwurfs. Von den Früchten der Studentenbewegung scheint nicht viel übrig geblieben zu sein: Gemessen an der Gesamtstichprobe nämlich klingt in nurmehr 1% aller Brainstorming-Antworten die seinerzeit vorwiegend politökonomisch geführte Kriegsforschungsdebatte nach, obwohl sich der Anteil der Rüstungsforscher unter den Naturwissenschaftlern seitdem keineswegs verringert hat und ihre Produkte eher noch perfider geworden sind.

Umwelt: Retter statt Verursacher

Auch wenn das Verhältnis der Naturwissenschaft zur Umwelt im ganzen eine positive Einschätzung erfährt, so ist die Zahl der kritischen Einlassungen zu diesem Thema doch größer

als die Gesamtheit der Rüstungsassoziationen. Dabei dominiert die "grüne" Kritik, die (in einem Drittel der Antworten zu diesem Thema) der Naturwissenschaft ihre Beteiligung an der Gefährdung bzw. Zerstörung der Umwelt anlastet. Demgegenüber bleibt die antikapitalistische Kritik, der zufolge es im wesentlichen die Wirtschaft ist, die vermittels der Naturwissenschaft die Umwelt schädigt, auf kaum mehr als 5% der Antworten beschränkt, was deren Marginalität noch einmal nachdrücklich unterstreicht.

Diesen Kritikern hält die Mehrheit der Naturwissenschaftsbefürworter in rund der Hälfte aller Umweltassoziationen entgegen, daß die Naturwissenschaft eine wesentliche Voraussetzung für ein besseres Verständnis des Verhältnisses Mensch/Natur darstelle und somit ein entscheidendes Instrument des Umweltschutzes und seiner weiteren Verbesserung sei. Obwohl die Naturwissenschaften mit ihrem analytisch-destruktiven Naturverhältnis die heutigen Formen der Naturausbeutung ideologisch wie materiell zweifellos maßgeblich vorprogrammiert haben, unterstellt ihnen die Mehrheit der hierzu Stellung nehmenden Lehrerstudenten gerade das Gegenteil. Das mag zwar für so klassische Bereiche wie den des (von 5% der Studenten in diesem Zusammenhang angesprochenen) Katastrophenschutzes zutreffend sein, das gegenwärtige Verhältnis von Naturwissenschaft und Ökologie wird hierdurch jedoch tendenziell auf den Kopf gestellt.

Medizin: Die heile Welt des Fortschritts

Der durch die Naturwissenschaften ermöglichte Fortschritt auf dem Gebiet der Medizin ist für die befragten Lehrerstudenten über jeden Zweifel erhaben: Medizin und Pharmazie dienen der "Gesunderhaltung des Menschen" und "erhöhen seine Lebensqualität". Kritische Einlassungen zu diesem Thema wenden sich ausschließlich gegen die spektakulären Gefahren der Genforschung, nicht aber gegen die mindestens ebenso bedrohlichen Alltagsfolgen einer einseitigen naturwissenschaftli-

chen Ausrichtung der Medizin. Dabei ist die Kritik an einer Medizin, die ihr Heil bzw. das des Patienten in einer immer perfekter werdenden Abspaltung der biologisch-chemischen von der psychisch-sozialen Seite der "Krankheit" sucht, selbst unter Medizinern nicht mehr zu überhören. Für die zukünftigen Lehrer scheint sie indes weit jenseits ihres spontanen Assoziationshorizonts zu liegen.

Philosophie: Streit der zwei Kulturen

Kaum ein Aspekt der Naturwissenschaften ist in unserem Brainstorming umstrittener als der philosophische. Offenbar reproduziert sich hier der alte Hegemoniestreit zwischen Natur- und Geisteswissenschaften. Ob die "Naturwissenschaft die (philosophische) Standortbildung des Menschen" ermöglicht oder ob sie im Gegenteil "keine Antwort auf die Sinnfrage geben kann", ist bei den Studenten ebenso umstritten wie die Frage, ob die "Naturwissenschaft dem Menschen ein neues Weltbild eröffnet" oder im Gegenteil doch eher die Magd der Philosophie ist. In diesem Streit der "zwei Kulturen" sind aber lediglich die Natur- und Geisteswissenschaftler verwickelt, während die Sozialwissenschaftler sich davon völlig unberührt zeigen.

Einig sind sich demgegenüber alle Disziplinen in der positiven Beurteilung der allgemeinen Denk- und Erkenntnispotenzen der Naturwissenschaft (logisches, systematisches, wissenschaftliches usw. Denken). Doch schon die aufklärerische bzw. entmystifizierende Funktion der Naturwissenschaften ist wieder umstritten. Hier stellt die humanistische Kritikerfraktion die Frage, ob die Naturwissenschaft nicht "die Moral und die Ethik des Individuums übersteigt" bzw. mit ihrer "Überbetonung rationaler Gesichtspunkte" die Fantasie, das Gefühl und die Religiosität ins Abseits bringt. Dabei übersieht sie allerdings, daß sich in der um sich greifenden naturwissenschaftlichen Rationalität im Grunde genommen nur die unserer gesellschaftlichen Entwicklung zugrunde liegende ökonomische Akkumulationsrationalität widerspiegelt. Indem sie die negativen

Folgen dieser Rationalität Naturwissenschaft und Technik anlastet, entlastet sich die humanistische Kritikerfraktion von jeder weitergehenden Hinterfragung des Gesellschaftssystems.

Politik: Naturwissenschaft fürs Kapital

Die geringe Aufmerksamkeit, die der politischen Rolle der Naturwissenschaft entgegengebracht wird, beschränkt sich auch noch zu einem Drittel auf die lapidare Feststellung, daß zwischen Politik und Naturwissenschaft eine Verbindung besteht. Zwar ist einem weiteren Drittel der Antworten zufolge die nicht zuletzt von der Naturwissenschaft stabilisierte "kapitalistisch" oder "patriarchalisch" geprägte Produktions- und Gesellschaftsordnung konstitutiv für diese Verbindung, doch wird damit, bezogen auf die Gesamtstichprobe, nur in einem von hundert Statements der Zusammenhang von Naturwissenschaft und Herrschaft genauer klassifiziert. Dieser Zusammenhang besteht den humanistischen Naturwissenschaftskritikern zufolge nicht zuletzt darin, daß die Naturwissenschaftlichen Tendenzen zum technokratischen Denken und Expertentum fördern. Die antikapitalistische Kritik wirft der Naturwissenschaft darüber hinaus vor, daß sie "in dieser Gesellschaft nur einem kleinen Teil der Bevölkerung dient", nämlich den "Bonzen" bzw. der "Bourgeoisie".

Gänzlich ausgespart bleibt bei dieser Kritik jedoch das soziale Eigeninteresse der Wissenschaft bzw. der Wissenschaftler, die den herrschenden Gruppen der Gesellschaft ihre Dienste in der Regel nicht selbstlos anbieten. Das nicht zuletzt von den Wissenschaftlern selbst propagierte Ideologem der Trennung der reinen Wissenschaft von ihrer gesellschaftlichen Anwendung erfreut sich unter den Befragten offenbar allerhöchster Glaubwürdigkeit, wird doch die herrschaftsstabilisierende Funktion der Naturwissenschaften nie den Wissenschaftlern selber, sondern nur ihren Anwendern angelastet.

3. Kritiker aus Profession - Fachspezifische Elemente des studentischen Wissenschaftsbildes

Nach Ausweis der angesprochenen Themen orientiert sich das ad-hoc-Wissenschaftsbild der befragten Lehrerstudenten damit auch inhaltlich und nicht nur in seiner formalen Struktur an dem esoterisch-technokratischen Selbstbild der Naturwissenschaft und ihrer industriellen Lobby¹³⁾. Vor dem Hintergrund einer gewissen Hilflosigkeit gegenüber dem Thema scheint bei den zukünftigen Gymnasiallehrern unbeschadet aller öffentlichen Diskussion ein eher euphorisch-fortschrittsgläubiges Naturwissenschaftsbild vorzuherrschen; abwägend-unentschiedene Positionen sind eindeutig in der Minderheit, ganz zu schweigen von einer wie auch immer gearteten grundsätzlichen Kritik an den Naturwissenschaften.

13) In einer Reihe von Punkten lassen sich auffällige Ähnlichkeiten zwischen dem studentischen Naturwissenschaftsbild und dem propagandistischen Fortschrittsentwurf der wissenschaftsintensiven Großindustrie entdecken. So fällt bei genauerem Hinsehen auf, daß in beiden Bildern die technisch-ökonomische Dimension im Mittelpunkt steht. Dabei verweist die Industrie insbesondere auf die industrielle Sicherung und Erhöhung des materiellen Wohlstandes der Gesellschaft, für deren gelegentlich nachteilige Begleiterscheinungen sie lediglich eine noch unausgereifte Technik verantwortlich macht. Die politische Dimension der Dinge wird hierbei ebenso verdrängt wie im Bewußtsein der Studenten, ist man doch vorgeblich dem sachlichen Wohl der Allgemeinheit und nicht irgendeiner "Ideologie" verpflichtet. Diese Verpflichtung bezieht sich im übrigen nicht nur auf die Sicherung eines hohen Konsumniveaus, sondern natürlich auch auf die körperliche Gesundheit der Menschen, was sich ebenfalls mit der extrem positiven Bewertung des medizinischen Aspekts der Naturwissenschaft durch die Lehrerstudenten deckt. Die hierin deutlich werdende Parallelität in der Themengewichtung zwischen dem public-relation-Konzept der wissenschaftlich-technischen Großindustrie und dem Naturwissenschaftsbild der Studenten legt die Vermutung nahe, daß die Wissenschaftskritik der Studentenbewegung im Bewußtsein des heutigen Lehrernachwuchses mehrheitlich durch die verkürzte Weltansicht unserer Wirtschaftstechnokraten ersetzt ist.

Allerdings gilt dies nicht für alle Studentengruppen im gleichen Maße, vielmehr lassen sich durchaus fachtypische Einstellungsmuster erkennen. Das wird bereits an der Lokalisierung der insgesamt vier ausgemachten Kritikerfraktionen deutlich, sind doch zwei von ihnen praktisch nur in jeweils einer einzigen Fachgruppe vertreten. So wird die aus der Studentenbewegung stammende antikapitalistische Kritik fast nur von Sozialwissenschaftlern artikuliert, während die humanistischen Befürchtungen über die kulturell zerstörerische Wirkung der Naturwissenschaft nur bei den Geisteswissenschaftlern Anklang finden. Sieht man von der relativ randständigen Wissenschaftsdämonisierung ab, so ist also lediglich die "grüne" Kritik, die zugleich allerdings auch die am häufigsten vorgebrachte ist, in allen Fachgruppen gleichermaßen vertreten. Aber nicht nur in Hinblick auf die Kritik, sondern auch in der Verteilung der positiven Denkfiguren über Wissenschaft lassen sich deutlich fachspezifische Konstellationen erkennen.

Die Sozialwissenschaftler: Selbstberufene Kontrolleure

Im Gegensatz zu den zukünftigen Physik-, Chemie- und Biologielehrern befinden sich die befragten Sozial- und Geisteswissenschaftler gegenüber den Naturwissenschaften in einer vergleichsweise distanzierteren wenn nicht gar konkurrierenden Situation. Die antikapitalistische Kritik der Sozialwissenschaftler und die humanistische der Geisteswissenschaftler hat denn auch gleichermaßen die Funktion, die spezifische Bedeutung der je eigenen Profession herauszustellen. Ansonsten aber reagieren beide Studentengruppen in bezeichnend unterschiedlicher Weise auf das Thema. Während sich die Geisteswissenschaftler offensichtlich mehr oder weniger durch eine ihrer Meinung nach kulturell bedeutsame Naturwissenschaft bedrängt und in ihrem akademischen Stellenwert relativiert fühlen, heben die Sozialwissenschaftler mehr nur deren instrumentelle Bedeutung hervor. Allerdings stellt sich der durch die Naturwissenschaft ermöglichte Fortschritt aus sozialwissenschaftlicher Sicht keineswegs von selber ein, im Gegenteil: Eine unter dem Dik-

tat von Profit- und Herrschaftsinteresse stehende Naturwissenschaft schadet dem Menschen mehr als sie ihm nützt. So sind es vor allem die Sozialwissenschaftler, die den Einsatz naturwissenschaftlicher Erkenntnisse in der Industrie eher kritisch einschätzen (Rationalisierung, Umweltgefährdung). Als einzige Gruppe rollen sie überdies auch die Rüstungsfrage etwas grundlegender auf, indem sie auf die Motive, Folgen und Gewinner der Rüstungsforschung eingehen.

Entscheidend für die sozialen Auswirkungen der Naturwissenschaften ist aus der Sicht der Sozialwissenschaften die Kompetenz derjenigen, die in der Gesellschaft für deren Anwendung verantwortlich sind. Auch wenn es nicht ausgesprochen wird, so suggerieren doch Forderungen wie "Anwendung im Interesse des Volkes", daß vor allem sie selber es sind, die als Sozialwissenschaftler befähigt wären, die Rolle der Naturwissenschaft von einer Magd des Kapitals zu einem Springquell des gesellschaftlichen Reichtums zu wenden.

Die Geisteswissenschaftler: Schizophrene Bewunderer

Schon in der immanenten Betrachtung der Naturwissenschaft zeigen sich die Geisteswissenschaftler als besondere Bewunderer der naturwissenschaftlichen Strenge und Logik, stammen doch die Klassifizierungen "objektiv", "logisch" und "exakt" weitgehend von ihnen. Anders als die Sozialwissenschaftler begreifen sie damit die Naturwissenschaften nicht primär instrumentell, sondern als geistigen Faktor, ja als kulturelle Größe. Letzteres wird besonders deutlich in ihrer Betonung der philosophisch-aufklärerischen Bedeutung der Naturwissenschaften, aber auch in ihren Warnungen vor einer Vernachlässigung von Gefühl und Fantasie. Auch wenn sich die Geisteswissenschaftler damit zu Richtern und Wächtern der wahren Kultur aufschwingen; gelingt es ihnen doch kaum, sich von der Übermächtigkeit der Naturwissenschaft zu lösen. Auch in der Beurteilung der gesellschaftlichen und individuellen Bedeutung der Naturwissenschaft nämlich offenbaren sie sich als gänzlich

unkritische Bewunderer derselben. Damit einher geht eine auffällige Hilflosigkeit in der Einschätzung der politisch-sozialen Bedeutung der Naturwissenschaften, unterstrichen durch das ausschließlich von geisteswissenschaftlichen Studenten artikulierte Bekenntnis, keinerlei persönlichen Bezug zur "physikalischen Kultur" gewinnen zu können. Gegenüber der vermeintlich ebenso unverzichtbaren wie in ihrer Logik unkritisierbaren Naturwissenschaft wirkt der Rückzug auf das eigene Kulturparadigma daher resignativ. Zwar läßt das geisteswissenschaftliche Naturwissenschaftsbild deutlich das Ziel erkennen, die Vorrangigkeit der eigenen Domäne unter Beweis zu stellen; es ist zugleich aber auch Ausdruck einer eher schwach eingeschätzten Konkurrenzposition gegenüber der (weil materiell so entscheidenden) auch kulturell immer bestimmender werdenden Naturwissenschaft.

Die Biologen: Blauäugige Weltdeuter

Der schon in der quantitativen Analyse gewonnene Eindruck eines relativ unkritischen Verhältnisses der Biologiestudenten zur Wissenschaft verstärkt sich bei der inhaltlichen Analyse ihrer Naturwissenschaftsassoziationen¹⁴⁾, sind sie doch wesentlich für die positive, die tatsächlichen Gegebenheiten auf den Kopf stellende Bewertung des Verhältnisses von Naturwissenschaft und Ökologie in unserer Stichprobe verantwortlich. Zum einen ist die Ökologie ein Teilgebiet ihrer Wissenschaft, sie sind sozusagen professionelle Ökologen und neigen daher in diesem kritischen Punkt eher zu legitimatorischen Argumenten. Zum anderen fühlen sie sich darüber hinaus traditionellerweise als Hüter eines mehr als bloß instrumentellen Naturverhältnisses. Sind die "harten" Naturwissenschaftler die Ideologen der Naturerkenntnis, so sind die

14) Wie sehr sie damit aus der Gesamtstudentenschaft herausfallen, zeigt sich nicht zuletzt darin, daß das quantitative Themenprofil der Biologen von denen der anderen Gruppen um fast doppelt so viel abweicht wie diese untereinander.

Biologen die Ideologen der Natur als solcher. Ihre historische Neigung, die Natur gleichsam zu beseelen, tritt in den modernen ökologischen Ganzheitsbeschwörungen nur in einem neuen Gewand hervor, einem Gewand im übrigen, das die Biologie als zentralen Faktor bei der Bewältigung der Umweltproblematik ausweist. Auf derselben Linie liegt der Befund, daß die Biologen die positiven Potenzen der Naturwissenschaft in der Energiefrage etwa doppelt so stark ansprechen wie die negativen. Schließlich fallen sie auch in den Themenbereichen Wirtschaft und Medizin durch eine besonders positive Darstellung des naturwissenschaftlichen Fortschritts auf, dessen segensreiche Wirkungen sie nicht nur für die bundesdeutsche Gegenwartsgesellschaft, sondern auch für die Lösung der Hunger- und Überbevölkerungsprobleme anderer Völker und Zeiten reklamieren.

Doch nicht nur in materieller Hinsicht sind die Biologen von der Bedeutsamkeit ihrer eigenen Wissenschaft überzeugt. Vielmehr beinhaltet für sie die Naturwissenschaft zugleich "ein neues Weltbild", das "für die Grundfragen des Lebens Lösungsansätze" sowie die Möglichkeit bietet, durch "die Auseinandersetzung mit der Natur zur Selbsterkenntnis und zum Selbstverständnis" zu kommen. Damit lassen die Biologen eine gewisse Verwandtschaft zu den Geisteswissenschaftlern erkennen, deren Weltdeutungsmonopol sie mit der Aufwertung der Naturwissenschaft zur philosophisch-kulturellen Macht zu brechen im Begriff sind.

Die harten Naturwissenschaftler: Verunsicherte Technokraten

Bis auf die gemeinsame Verdrängung des naturwissenschaftlichen Rüstungsengagements hat das Wissenschaftsbild der künftigen Physik- und Chemielehrer erstaunlich wenig mit dem der Biologen gemeinsam. So sprechen sie in den Bereichen Medizin, Technik und Umwelt weitaus häufiger als die Biologen negative Folgen naturwissenschaftlicher Kenntnisse an. Überdies zeigt ihre Beurteilung der politischen Bedeutung der Naturwissen-

schaft eine unerwartete Affinität zu der der Sozialwissenschaftler, etwa wenn einige besonders kritische Physik- und Chemielehrer den Naturwissenschaften die Förderung technokratischer Gesellschaftsvorstellungen und -strukturen unterstellen. Dennoch sind die harten Naturwissenschaften für ihre schulischen Vertreter in erster Linie ein Garant des gesellschaftlichen, technischen und ökonomischen Fortschritts. Dabei lassen die Physik- und Chemielehrer ein den Sozialkundelehrern durchaus vergleichbares instrumentelles Verhältnis zu ihrer Wissenschaft erkennen, das sich allerdings durch eine besonders platte Lebensstandardorientierung auszeichnet.

Insgesamt dokumentieren die harten Naturwissenschaftler ein im Vergleich zu den Biologen deutlich verunsichertes Verständnis ihrer Profession, wobei sie allerdings nach wie vor den Glauben an den durch die Naturwissenschaft ermöglichten Fortschritt aufrechterhalten. Die auffällige Verwandtschaft ihrer Haltung mit der der Sozialwissenschaftler gibt Anlaß zu der Vermutung, daß möglicherweise auch sie - ähnlich wie die Biologie im Hinblick auf die Geisteswissenschaften - ihrem nichtnaturwissenschaftlichen Widerpart dessen selbst zugeschriebene Kontrollleurs- und Sinngeberrolle streitig zu machen suchen.

Resümee: Naturwissenschaft als Ideologieträger

Sieht man von den kritischen Gehversuchen der harten Naturwissenschaftler ab, so läßt sich als Resümee der Fächerkonfrontation fast die Schlußfolgerung ziehen, daß die in unserem Brainstorming ohnehin nur schwach vertretene Naturwissenschaftskritik im wesentlichen professionelle Gründe hat. Denn daß die Nichtnaturwissenschaftler im Schnitt mehr kritische Antworten parat haben als die Naturwissenschaftsvertreter, sind sie schon ihrem professionellen Selbstbewußtsein schuldig.

Dabei haben die Geisteswissenschaftler, vergleicht man ihre

heutigen Äußerungen mit ihrer vehementen Zivilisationspolemik früherer Jahrzehnte, zweifellos am meisten zurückgesteckt. Aber auch von der studentenbewegten Wissenschaftskritik der Sozialwissenschaftler sind nurmehr Rudimente übrig, die überdies in der Gefahr stehen, mehr und mehr von den "kritischen Naturwissenschaftlern" okkupiert zu werden. Hierin deutet sich der Versuch einer Herauslösung der naturwissenschaftlichen Intelligenz aus ihrer traditionellen positivistischen Isolation zugunsten des Erwerbs übergreifender Sinnggebungskompetenzen an, der bei den Biologen besonders weit fortgeschritten zu sein scheint.

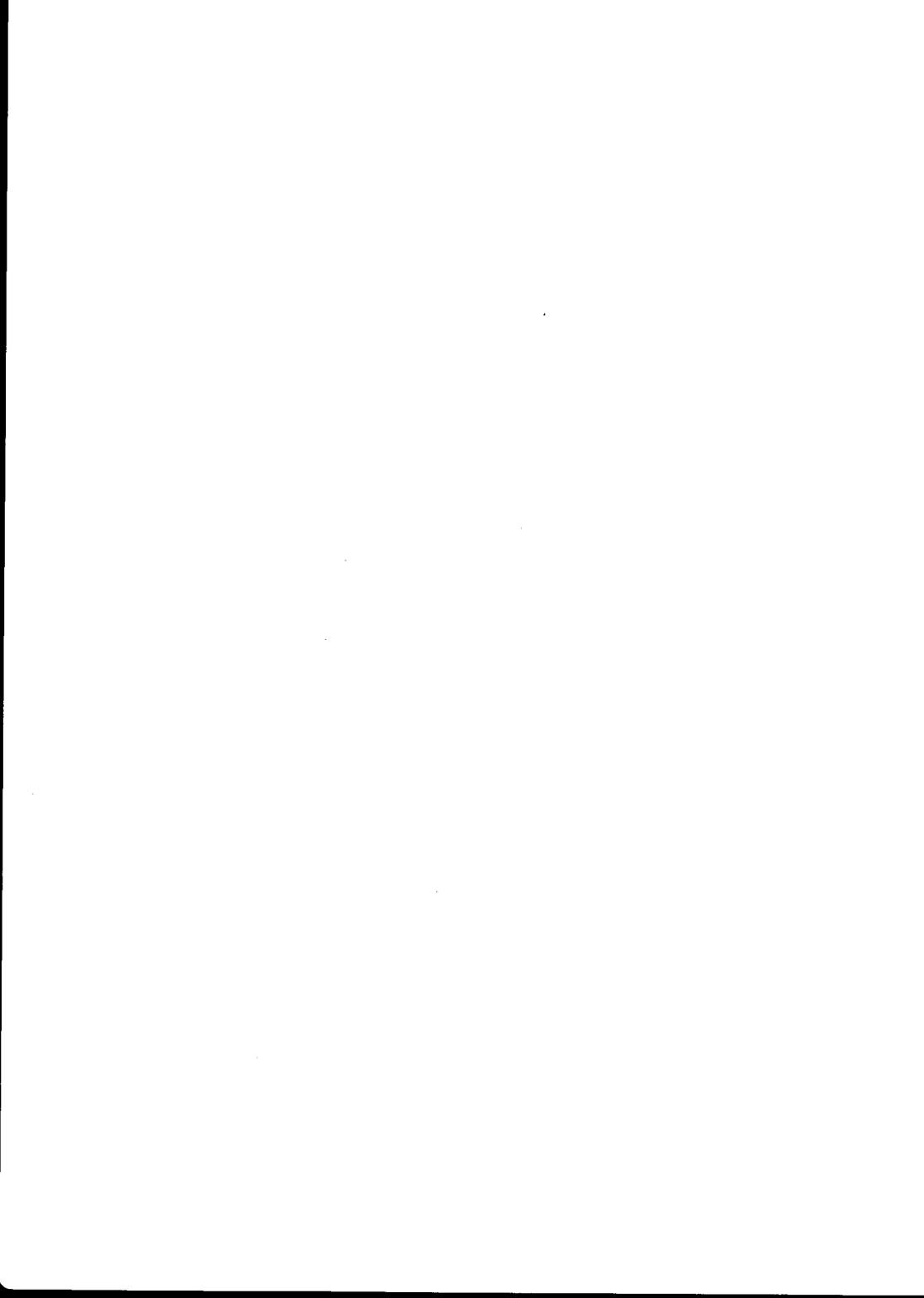
Dabei kommt den Naturwissenschaftlern zugute, daß die immanente Struktur und Entwicklung ihrer Disziplin jeglicher Kritik entzogen ist. Zwar werden die positiven Wirkungen der Wissenschaft ihr selbst zugute geschrieben, doch bei den nicht zu verschweigenden negativen Folgen ist lediglich von "Mißbrauch" die Rede. Wie sehr diese Denkfigur in den Köpfen der Befragten verankert ist, macht vor allem das Fehlen aber auch jeglicher Bezugnahme auf die vorhandenen eigennützigen Interessen der Wissenschaft und der Wissenschaftler deutlich. Daß Wissenschaft ein soziales System mit gesonderten Interessen an Herrschaft und Macht, an öffentlichem Ansehen und finanzieller Autonomie ist, scheint völlig außerhalb des Blick- und Denkfeldes der Befragten zu liegen. Derart gegen jegliche immanente Kritik immunisiert, bietet die Naturwissenschaft gegenwärtig die besten Voraussetzungen, als (scheinbar) ebenso sachlich-objektiver wie unaufhaltsamer Motor des gesellschaftlichen Fortschritts mehr und mehr in die Rolle eines Kernelements moderner politischer Ideologien und Strategien einzurücken.

Das Verhältnis der heutigen Lehrerstudenten zu Wissenschaft und Technik scheint denn auch eher von aufgeklärt-technokratischen als von technikfeindlichen Ansichten geprägt zu sein. Die Gefahr, die aus der schulischen Verbreitung einer solchen Denkgungsart für die politische Entwicklung unserer Gesell-

schaft erwachsen könnte, dürfte weniger in einer grundsätzlichen Untergrabung des Systems als vielmehr in der Programmierung eines eleganteren Weges in Richtung "1984" liegen.

Zitierte Literatur

- R. Brämer: Wissenschaft in öffentlichen Ideologien. In: Soz-
nat H 4/1979, S. 23ff.
- R. Brämer, G. Nolte: Die zwei Naturwissenschaften - über den
Gegensatz von harter und weicher Natruwissenschaft in
Bewußtsein von Schülern und Studenten. In: Soznat
H 4/1983, S. 150ff.
- Bundesminister für Bildung und Wissenschaft (Hrsg.): Jugend
und Technik - Technik in der Schule. Materialien zur
Bildungsplanung Bd. 5. Bonn 1982.
- H. Lenk: Sozialphilosophie der Technik. Frankfurt 1982.
- G. Nolte: Identifikation mit dem Aggressor? Zur Einstellung
der Schüler gegenüber dem naturwissenschaftlichen Unter-
richt. In: Soznat H 1/2 1983, S. 51ff.
- Redaktion Soznat: Wer gegen Technik ist, ist auch gegen die
FDGO - Wie CDU und CSU die aktuellen Aufgaben des na-
turwissenschaftlichen Unterrichts sehen. In: Soznat
H 3/1981.
- Dieselbe: Thema Rüstung. In: Soznat H 2/1982, S. 37ff.



D O K U M E N T A T I O N



D.C. MC CLELLAND

DIE PSYCHODYNAMIK DES SCHÖPFERISCHEN NATURWISSENSCHAFTLERS

(Quelle: D.C. Mc Clelland: Motivation und Kultur. Bern 1967, S.199 ff)

/.../ Genau wie der Judaismus seine Abdrücke auf der Psychoanalyse hinterließ, prägte das radikale Christentum den Merkmalen der modernen Naturwissenschaften seinen Stempel auf. In beiden Fällen hat weder die Elternkultur noch der Abkömmling die Verwandtschaft anerkannt. Ganz im Gegenteil: es werden eine Menge gegenseitiger Beschuldigungen erhoben. Der Kampf zwischen dem traditionellen Christentum und der modernen Naturwissenschaft ist gut bekannt, derjenige zwischen dem Judaismus der Rabbiner und der Psychoanalyse weniger. Wird es die Gegenspieler in diesen Kämpfen überraschen und vielleicht sogar erfreuen, wenn sie zu einem so späten Zeitpunkt erfahren, daß beide Parteien einander so ähneln wie Eltern und Kinder?

Die hartnäckige Wißbegierde des schöpferischen Naturwissenschaftlers bietet für den Psychologen, der sich für die menschliche Motivation interessiert, eine Herausforderung. Warum verbringen manche Menschen ihr ganzes Leben in unaufhörlicher Anstrengung, um in die Geheimnisse des Universums einzudringen? Sicherlich, sie müssen klug genug sein und über große wissenschaftliche Kenntnisse verfügen, aus denen sie schöpfen können. In unserem Zeitalter gibt es aber viele Menschen, die über diese Voraussetzungen verfügen. Warum sind nur einige wenige zu jenen Aufgaben berufen, denen sie sich mit Leib und Seele widmen? Was treibt sie zuallererst zur Naturwissenschaft? Ist es ein einziger, gemeinsamer Faktor, oder sind es verschiedene Faktoren, die bei verschiedenen Personen verschiedenartig wirken? Der Weg des geringsten Widerstandes wäre die Annahme, daß eine Reihe "glücklicher Zufälle", die in jedem Fall anders gelagert sind, einen Menschen der Wissenschaft in die Arme treibt; aber schließlich ist der Psychologe ja auch ein Wissenschaftler. Er ist daher wohl kaum eher zufrieden, ehe er alle Möglichkeiten erschöpft hat, für eine gemeinsame Ursache - die schöpferische wissenschaftliche Neu-

gierde - eine gemeinsame Erklärung zu finden.

Bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt haben Psychologen eine recht eindrucksvolle Reihe von Untersuchungen über die Merkmale des Naturwissenschaftlers durchgeführt./.../

1. Männer werden mit größerer Wahrscheinlichkeit schöpferische Naturwissenschaftler als Frauen

Unter den von ANNE ROE untersuchten überragenden Wissenschaftlern befinden sich keine Frauen, und auch in dem Buch "American Men of Science" finden wir nur einige wenige. Es gibt keine augenscheinlichere Tatsache als die unterschiedliche Anziehungskraft der Naturwissenschaften auf die beiden Geschlechter. Diese Behauptung wird nur durch die weitere Tatsache von der Trivialität errettet, daß die Frauen den experimentellen Wissenschaften auch dann nicht in wachsender Zahl zugeströmt sind, als sich die Möglichkeiten für eine höhere Frauenbildung mehr und mehr der der Männer angeglichen haben. In anderen Worten, es scheint kein gesellschaftlicher Faktor, wie Mangel an Gelegenheit für die Frauen in der Wissenschaft, zu sein, sondern eher ein Persönlichkeitsfaktor, ein Mangel an Interesse für die Naturwissenschaft, den man für die kleine Zahl weiblicher Naturwissenschaftler verantwortlich zu machen hat.

2. Experimentelle Naturwissenschaftler entstammen öfter als der Zufall erwarten ließe, einem radikalen protestantischen Milieu, sind aber selbst nicht religiös.

Historisch gesehen, entwickelte sich die moderne Naturwissenschaft in enger Verbindung mit dem Puritanismus. MERTON (1949) hat die "enge Korrelation" zwischen den "Prinzipien des Puritanismus" und den "Attributen, Zielen und Ergebnissen der Wissenschaft" beschrieben und zeigt, daß die ursprüngliche Mitgliedschaft in der Royal Society of London im Jahre 1663 unverhältnismäßig hoch zugunsten des Puritanismus ausfiel. KNAPP und GOODERICH (1952) fanden, daß amerikanische Naturwissenschaftler (zwischen den beiden Weltkriegen) unverhältnismäßig häufiger aus kleinen protestantischen Hochschulen kamen, insbesondere während jener Periode der Hochschulgeschichte, als sich die Hochschulen von der religiösen Orthodoxie zu lösen begannen. Die überragenden Wissenschaftler

umfaßten bei ROE (1953b) mehr Personen, als man erwarten würde, die aus einem radikalen protestantischen Milieu stammen (z.B. Quäker, Mormonen). Die Häufigkeiten sind jedoch nicht groß genug, um zuverlässige Schlüsse zu gestatten. Sie fand weiter, daß ihre Wissenschaftler persönlich nicht religiös gebunden waren, eine Tatsache, die von TERMANS Bericht unterstützt wird. Seine Wissenschaftler interessieren sich für Religion weniger als andere Gruppen mit einem vergleichbaren intellektuellen Status (1954, 53). Mit anderen Worten, die Naturwissenschaftler stammen anscheinend häufiger aus einem radikalen (alles durchdringenden oder strengen) protestantischen Milieu und verwerfen öfter die Religion zugunsten der Wissenschaft als "Weltbild".

3. Wissenschaftler vermeiden zwischenmenschlichen Kontakt

Sie sind weniger herzlich, autonomer und ziehen die Arbeit mit Objekten der Arbeit mit Menschen vor. Beweise für diese Verallgemeinerung findet man in vielen Quellen. McCLELLAND berichtet (1956), daß von den 90 Punkten, die im Strong-Vocational-Interest-Fragebogen konstant zwischen Naturwissenschaftlern und solchen, die nicht Naturwissenschaftler sind, unterscheiden, 47 als Vermeidung zwischenmenschlichen Kontaktes klassifiziert werden können. Naturwissenschaftler ziehen z.B. den Beruf des Leuchtturmwärters dem des Kellners vor. Sie arbeiten lieber im Garten, als daß sie von Haus zu Haus Stimmen sammeln gingen. Sie arbeiten lieber mit Objekten als mit Menschen. Allgemein gesehen, verabscheuen sie weitaus stärker als der Durchschnitt den Beruf des Rechtsanwaltes, des Politikers, des Reporters, des Sozialarbeiters oder des Handelsreisenden. Sie verabscheuen auch Dramen, öffentliche Reden und Befragungen für An- und Verkauf. CATTELL und DREVD AHL (1955) berichten über sehr ähnliche Befunde, die ebenfalls auf objektiven Persönlichkeitstesten gründen. Ihre in der Forschung tätigen Physiker liegen signifikant höher in Faktor A (Schizothymie) und Faktor Q2 (Selbstgenügsamkeit) im Gegensatz zu einer Gruppe Hochschulstudenten oder anderen Berufsgruppen. Die Inhalte, aus denen diese Faktoren bestehen, sind den eben erwähnten ähnlich (CATTELL, 1957). Darüber hinaus wird nach den Angaben von Terman die Ungeselligkeit der Wissenschaftler bereits im Alter von 10 Jahren sichtbar. Er fand, daß seine künftigen Wissenschaftler bereits mit 10 Jahren die niedrigsten Punktwerte für Soziabilität in

Spieltesten erhielten (1954, 11)./.../

4. Schöpferische Naturwissenschaftler sind außergewöhnlich harte Arbeiter, und zwar in einem solchen Ausmaß, daß sie von ihrer Arbeit fast besessen erscheinen.

ROE bemerkt in ihrem Bericht über die hervorragenden Wissenschaftler, daß das eine, allen gemeinsame Merkmal scheinbar ausnahmslos eine intensive Hingabe an ihre Arbeit zu sein scheint (KUBIE, 1953). Die Frage war niemals: wieviele Stunden Arbeit täglich, wieviele Stunden in einer Woche oder in einem Jahr einzusetzen wären. Sie arbeiteten nächtelang, an Wochenenden, an Feiertagen, immer. ROE wunderte sich tatsächlich, wie sie überhaupt Zeit fanden, um mit ihren Frauen und ihrer Familie zusammenzusein. Auch TERMAN berichtet (1954, 32), daß seine Naturwissenschaftler häufiger als alle anderen Gruppen angaben, daß ihnen ihre Arbeit die größte Befriedigung im Leben vermittele.

Ein Motiv, von dem man weiß, daß es unter gewissen Bedingungen ein hartes Streben hervorruft, ist die Leistungsmotivation./.../ Die gefundenen Tatsachen sind nicht so umfassend wie sie sein sollten, aber innerhalb ihrer Grenzen verweisen sie für eine Erklärung des beharrlichen Strebens der Wissenschaftler nicht auf die Leistungsmotivation als determinierende Bedingung./.../

5. Wissenschaftler vermeiden komplexe menschliche Emotionen und werden durch sie gestört, vielleicht besonders durch zwischenmenschliche Aggression.

Ihrer Natur nach verherrlicht die Wissenschaft als Beruf die Objektivität, Leidenschaftslosigkeit und unpersönliche Suche nach Wahrheit. Gelegentlich haben sich persönliche Vorurteile und Gefühle in die wissenschaftliche Arbeit eingeschlichen, aber idealerweise haben sie dort nichts zu suchen. Für die meisten Wissenschaftler ist die Vermeidung menschlicher Emotionen viel mehr als nur ein Ideal, von dem ihr Beruf betroffen wird. Sie läuft auch auf anderen Lebensgebieten als Thema durch ihr ganzes Denken.

KNAPP fand vor allem, daß Wissenschaftler TAT-Geschichten erzählen, in denen die dramatische Tragweite, Aggression, Schuld oder Verteidigung recht bescheiden sind. Das gleiche gilt für die Tendenz, die ganze Handlung auf eine klare und entscheidende Schlußfolgerung zu bringen

(KNAPP, 1956,211). TEEVAN (1954), der über dieselben Versuchspersonen berichtete, fänd, daß sie in allen Variablen des BLACKY-Tests am schwächsten abschnitten, was rein technisch auf die Tatsache schließen läßt, daß Naturwissenschaftler am wenigsten von allen in ihrer psychosexuellen Entwicklung gestört sind, in Wirklichkeit jedoch eher darauf hinweist, daß sie einfach nicht in der Lage sind, in den Geist des Tests einzudringen, wenn von ihnen die Identifizierung mit einem kleinen schwarzen Hund verlangt wird. Statt dessen geben sie nur direkte, nicht emotionale, objektive Antworten, aus denen man schwerlich irgendwelche Störungen ablesen kann. Diese Ergebnisse würde man nicht beachten, da sie sich nur mit Hochschulabsolventen der naturwissenschaftlichen Fakultät befassen, hätte ROE nicht recht ähnliche Ergebnisse mit dem TAT bei ihren überragenden Wissenschaftlern berichtet. Sie bemerkt: "...die Haltung, die sie hinsichtlich ihrer familiären Beziehungen hatten, ist ziemlich ungewöhnlich. Ihr Hauptzweck ist die Unabhängigkeit von den Eltern, gewöhnlich ohne einen damit verbundenen Konflikt. Eine ähnliche Unabhängigkeit von anderen persönlichen Bindungen ist ebenfalls ganz allgemein zu bemerken, aber hier, besonders im Hinblick auf ihre sexuelle Bindung, haben sie eine starke Tendenz zur Vermeidung emotionaler Situationen. Sie versuchen, ihnen irgendwie Distanz zu geben...In den meisten Geschichten, bei denen Aggression deutlich wird, steht sie mit einer ziemlich entfernten Vergangenheit in Verbindung, und in der Regel muß der Aggressor schwer dafür leiden"(1951,203). Das Auffallendste an der Art, wie hervorragende Wissenschaftler auf den TAT reagieren, ist ihre bemerkenswerte Abneigung gegen die Aufgabe überhaupt. Der Test verlangt Antworten auf eine Anzahl dramatischer menschlicher Situationen. Die Wissenschaftler reagierten mehr oder weniger angestrengt und versuchten, der üblichen Art der Beantwortung auszuweichen. Sie fanden es äußerst schwierig, sich mit den dargestellten Gestalten zu identifizieren, sich in sie einzufühlen und eine dramatische Geschichte zu erzählen, wie es von ihnen verlangt wurde. Statt dessen neigten sie zur Blockierung und zur Analyse verschiedener Teile des Bildes, sie erwogen die verschiedenen Handlungsmöglichkeiten und waren unfähig, sich für eine von ihnen zu entscheiden. Wir lassen die erste Reaktion eines Physikers auf das Bild 1 (Knabe mit Geige) folgen, die typisch ist: "Das ist äußerst fragwürdig. Wir werden eine Analyse durchführen. Ich habe alle möglichen Hemmungen, weil die Leute immer so unvernünftig

sind, das bereitet mit immer große Schwierigkeiten./.../Etwas vereinfacht zusammengefaßt: Wissenschaftler reagieren emotional auf menschliche Emotionen und versuchen sie zu vermeiden.

6. Naturwissenschaftler lieben Musik und verabscheuen bildende Kunst und Dichtung

Im Strong-Vocational-Interest-Formular geben sie häufiger als andere an, daß sie nicht gern Dichter wären oder ein Zimmer mit Blumen dekorieren würden, aber sie drücken ihre Vorliebe für Symphoniekonzerte aus. TERMAN berichtet, daß die Vorliebe für bildende Kunst in seiner Gruppe von Naturwissenschaftlern am wenigsten vorherrscht (1954,15) und daß das Interesse an Musik in dieser Gruppe mit dem Lebensalter zunimmt, um im 40. Lebensjahr seinen Höhepunkt zu erreichen. Die Haltung der modernen Kunst gegenüber wird vielleicht am besten durch die Antwort eines Naturwissenschaftlers auf ein TAT-Bild wiedergegeben: "Es ist wirr genug, um einen Preis zu gewinnen."

7. Naturwissenschaftler sind ausgesprochen männlich

Auf allen Interessen- und Einstellungsskalen, die zwischen Männern und Frauen differenzieren, erzielen Naturwissenschaftler sehr hohe Punktzahlen für Männlichkeit. TERMAN (1954) fand z.B., daß 64% seiner Gruppe naturwissenschaftlicher Forscher über dem Standardwert 50 auf der Skala für Maskulinität im Strong-Vocational-Interest-Test lagen. Nur Ingenieure und Absolventen der naturwissenschaftlichen Fakultät zeigten höhere Werte, wogegen Rechtsanwälte, Sozialwissenschaftler und Geisteswissenschaftler weit darunter lagen. Im allgemeinen zeigten seine Naturwissenschaftler in der Jugend eine Vorliebe für die Natur, für Freiluftsport und eher für die Arbeit mit Objekten als mit Menschen, was im Vergleich mit den weiblichen Interessen alles typisch maskulin ist.

Ein weiterer Aspekt der Männlichkeit zeigt sich in dem positiven Bild der Vaterfigur in den TAT-Geschichten, das verbunden ist mit einer kleinen oder überhaupt keiner Rebellion oder dem Schuldgefühl wegen der Rebellion innerhalb der Vater-Sohn-Beziehung. Im Mutter-Sohn-Verhältnis sind oft Schwierigkeiten vorhanden. ROES überragende Wissenschaftler porträtierten den Vater als gütigen und verständnisvollen Einfluß. Die folgenden Kommentare aus Geschichten zu TAT-Bild 7 sind typisch: "Der

Vater ist immer eine verständnisvolle Person, sicherlich haben sie gerade eine Wiederversöhnung"; "sein Vater gab ihm einen weisen Rat und nahm einen weniger strengen Standpunkt zu der Lage ein"../.../

8. Naturwissenschaftler entwickeln ein starkes Interesse an Analysen, an der Struktur der Dinge; das zeigen sie bereits im frühen Lebensalter

Eine der auffallendsten Tatsachen in den Fallstudien der Naturwissenschaftler ist das frühe Lebensalter, in dem sich ihr wissenschaftliches Interesse manifestiert. Es sind nicht nur Mathematiker, die oft Wunderkinder sind, sondern alle Arten von Naturwissenschaftlern entwickeln ein typisches, starkes wissenschaftliches Interesse zwischen dem 5. und dem 10. Lebensjahr. TERMANs Zahlen belegen, daß seine künftigen Wissenschaftler bereits mit 10 Jahren ein wissenschaftliches Interesse hatten, das sehr leicht von den Knaben selbst sowie von Lehrern und Eltern als hervorstechend erkannt wurde (1954, 9 und 10).

Aus dem Ziel der Naturwissenschaften ergibt sich beinahe von selbst, daß dieses Interesse analytisch ist. Mit den Worten eines theoretischen Physikers, den ROE untersuchte, geht es darum, die "Zusammenhänge der Dinge" aufzudecken und an die "inneren Geheimnisse der Welt" heranzukommen. Das heißt, es ist die Aufgabe des Wissenschaftlers, die reale Welt, wie wir sie sehen, auseinanderzunehmen und zu entecken, was dahinter steckt, um so die Mikrostruktur der Realität herauszuarbeiten.

Außerdem nahmen sie das, was ihr Beruf fordert, begeistert in ihre ganze Lebenshaltung auf. TERMANs Gruppe naturwissenschaftlicher Forscher hat beispielsweise im Interesse an der Photographie als Freizeitbeschäftigung die höchste Punktzahl. Die Photographie ist aber die Methode par excellence, mit der man den Fluß der Wirklichkeit "einfriert", so daß man sich später seine Struktur recht genau besehen kann. Wie bereits oben angedeutet, war die Aufgabe, zu TAT-Bildern Geschichten zu erzählen, für ROEs überragende Wissenschaftler eine besonders verwirrende Anstrengung. Die Schwierigkeiten entstehen nicht nur aus dem Wunsch, das Gespräch über menschliche Emotionen zu vermeiden, sondern auch aus ihrer Besessenheit für die Analyse oder dem, was "wirklich" eine richtige Interpretation der Bilder sein könnte. Folgenden Argumente sind typisch:

"Meine Frau sagt, daß mein verrücktester Charakterzug mein Widerwille gegen das Raten ist", "Sie wollen dieses Mal eine Erzählung? Da bin ich

aber gleich ganz unten durch. Hier haben sie eine Hemmung innerhalb meines geistigen Prozesses gefunden. Es ist mir wirklich ganz unmöglich, eine Phantasieerzählung damit zu verbinden. Das ist ein Weg, den ich niemals versucht habe - eine Geschichte über etwas Vorgestelltes zu erzählen." (Hier fragte der Untersucher, ob er denn seinen Kindern niemals Geschichten erzähle.) "Das waren die, die ich gelernt hatte. Ich kann mich nicht erinnern, ihnen jemals selbst erfundene Geschichten erzählt zu haben. Es hätte dann etwas sein müssen, das mit der Akustik der Geige und nicht mit dem Knaben zu tun gehabt hätte (Bezugnahme auf TAT-Bild 1)." "Der Jüngling denkt sicher über seine Geige nach, er träumt womöglich, daß er eines Tages einmal selbst in der Lage ist, eine zu bauen, die so gut wie die alten Stradivaris sein wird; er ist tief in Gedanken versunken. Was ist es, welche sind die Merkmale, die eine Geige überragend machen? Ober den Weg von Versuch und Irrtum findet er heraus, daß es nur die Lösung des Leimes in den Fugen ist, die sie besser als andere macht, und er sieht, daß er sicherlich auch eine so überragende bauen kann, und durch die Überprüfung seiner Ergebnisse wird es ihm auch höchstwahrscheinlich gelingen."

Es ist zu beachten, daß es ihm hier kaum gelingt, eine Geschichte zu erzählen, sondern er endet abrupt und macht sich Gedanken, wie die Geige konstruiert ist. Das intensive Interesse an dem, "was wirklich dort" in den Bildern dargestellt ist, illustriert folgender Kommentar:

"Ich mache mir dauernd Gedanken, ob die Kinnstütze auf der rechten oder der linken Seite ist, um herauszufinden, ob er vielleicht Linkshänder ist."

"Und der Ehrgeiz des jungen Mannes wird ihn vorantreiben, außerdem muß sich der junge Mann einmal die Haare schneiden lassen."

Die Naturwissenschaftler können sich einfach nicht gehen lassen, einmal eine Geschichte mit einer dramatischen Handlung zu erzählen. Ständig werden sie von Einzelheiten aufgehalten, die eine Analyse zu verlangen scheinen und die nicht in die Geschichte passen, die sie gerade angefangen haben. Daher ist die Entdeckung nicht weiter überraschend, daß Naturwissenschaftler auffallend stark dazu tendieren, im RORSCHACH-Test Detailantworten zu geben, und daß sie eher den weißen Hintergrund als die Kleckse selbst deuten (ROE, 1956). Das Außergewöhnliche erregt ihre Aufmerksamkeit und verlangt eine Analyse. Außerdem liegen sie signifikant niedriger in der Tendenz, den statischen Tintenklecksen Bewegung zuzuschreiben. Damit demonstrieren sie wieder, daß sie eine Vorliebe für die Analyse der "eingefrorenen" Realität haben und für den Versuch, bis zur Struktur vorzudringen, statt für die Synthese, die über den Klecks und die Realität hinausgeht. Sie können ihn nicht als Person interpretieren, wie Versuchspersonen, die an einer dramatischen Handlung interessiert sind.

Bis jetzt haben wir uns über die Tatsachen unseres Gegenstandes unterhalten. Es gibt noch andere Fakten, wie z.B. die, daß überragende Wissenschaftler offenbar häufiger Erstgeborene sind (ROE, 1951), aber es sind die wesentlichen Tatsachen, aus denen man die Psychodynamik des schöpferischen Naturwissenschaftlers ableiten muß. Wir sollten hier besser aufhören, genau wie die Autoren von Kriminalromanen das so oft praktizieren und den Leser damit herauszufordern. Sie besitzen jetzt alle Fakten, alle Schlüssel wurden ihnen vorgeführt. Worin besteht nun die Lösung? Welcher Motivationskomplex paßt am besten zu allen diesen Tatsachen? Oder gibt es mehrere gleichermaßen wahrscheinliche Erklärungen? Oder haben wir noch nicht genügend Informationen, um eine Lösung vorschlagen zu können? Leider weiß der Psychologe, im Gegensatz zu dem Autor von Kriminalgeschichten, nicht wirklich, ob es eine Lösung gibt. Er kann nur versuchen, eine Hypothese zu konstruieren, die zu den bekannten Tatsachen paßt, und anschließend kann er versuchen, sie mit weiteren Beobachtungen zu prüfen. Das versuchte ich nun als einzelner Psychologe, obwohl ich, ehe ich mit meinen Erklärungen weitergehe, den Leser ernsthaft auffordern möchte, selbst eine Lösung herauszufinden, die zu allen diesen acht Verallgemeinerungen paßt. Es stellt sich nicht als so einfach heraus, wie es den Anschein hatte, als ich selbst damit anfang.

Zunächst setzt einmal ein Psychologe, der sich für Psychodynamik interessiert, voraus, daß gewisse Bedingungen zum Wissenschaftler notwendig, aber nicht hinreichend sind. Die wichtigsten sind natürlich ein hoher Grad an Intelligenz und die Gelegenheit, durch ein gutes formales Erziehungssystem mit wissenschaftlichen Kenntnissen in Berührung zu kommen. Wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, erhebt sich die Frage, warum sich bei manchen Knaben ein starkes wissenschaftliches Interesse ausdrückt und bei anderen unter denselben Voraussetzungen nicht. Die Tatsache, daß sich dieses Interesse bereits so stark im frühen Lebensalter entwickelt, läßt die Vermutung aufkommen, daß der Schlüssel zu diesem Problem innerhalb der Familie zu suchen sei, weil sie den hauptsächlichsten erzieherischen Einfluß in diesem Lebensalter ausübt.

Wenn man nun an infrafamiliäre Beziehungen als Quelle von Motivationen denkt, erinnert man sich sogleich an FREUDS Betonung der zentralen Rolle des Ödipuskomplexes. Was könnte dem kleinen Jungen zugestoßen sein, das ihn so stark an die männliche Rolle bindet und dem Kontakt mit

anderen Menschen entfremdet? Die Antwort in Ausdrücken der "Verarbeitung" des Ödipuskomplexes ist einfach. Der künftige Wissenschaftler wäre also bloß ein Junge, der seine Schuld wegen der Liebe zur Mutter und des Hasses gegen den Vater durch eine frühe und vollständige Identifizierung mit seinem Vater löst und das wahrscheinlich in der phallischen Phase. Eine derartige Erklärung ist recht brauchbar, um den gerade aufgezählten Faktoren Rechnung zu tragen. Sie erklärt die stark männliche Identifizierung und die Tatsache, daß Wissenschaftler häufiger Männer als Frauen sind, weil Frauen nicht durch den Ödipuskomplex beunruhigt werden. Man könnte diese Fakten auch leicht zur Erklärung der Menschenscheu, der Abneigung gegen menschliche Emotionen und der Abscheu vor bildender Kunst und Dichtung herbeiziehen, weil sie alle mit einer akuten Angst in Verbindung stehen, die in einem Knaben durch die erste bedeutende zwischenmenschliche Beziehung zu seiner Mutter entstehen. Das hieße in der psychoanalytischen Terminologie, man könnte annehmen, daß der künftige Wissenschaftler innerhalb der ersten drei bis vier Lebensjahre, wie alle Knaben, eine intensive Liebe zur Mutter entwickelt, die zu einer akuten Angst führt. Diese Angst entsteht gleichzeitig aus Furcht vor der Stärke der eigenen Impulse, aus der Schuld wegen des Hasses dem geliebten Vater gegenüber und aus der Furcht vor Wiedervergeltung seitens des Vaters. Normalerweise nimmt man von einem Knaben an, daß er sich gegen seine Angst durch die Verdrängung und die Identifizierung mit dem Vater verteidigt. Der künftige Wissenschaftler weicht hier ab, weil er bereits früher zu Abwehrmaßnahmen greift, nämlich bereits in der phallischen statt erst in der genitalen Phase, so daß alle seine "Symptome" extremer als die eines normalen Knaben sind. Er wird besonders durch die Tendenz gekennzeichnet, solche Schlüsselreize zu vermeiden, die mit zwischenmenschlichen Beziehungen in Verbindung gebracht werden können und welche die ursprüngliche Angst wieder erwecken könnten. Daher mag der Wissenschaftler keine zwischenmenschlichen Kontakte, keine Emotionen und selbst Kunst und Dichtung nicht, die sich ja häufig mit den Emotionen von Menschen befassen. Endlich ist er analytisch, er arbeitet viel, weil sein sexueller Trieb früher als üblich verdrängt wurde. Er findet seinen Ersatz in der intellektuellen Neugierde und noch spezifischer in dem "Schauen" und Suchen, das "in die Geheimnisse der Natur eindringen soll". Innerhalb der klassischen psychoanalytischen Terminologie sind das prägenitale, insbesondere phallische sexuelle Aktivi-

täten. FREUD führte LEONARDO DA VINCI'S außergewöhnliche wissenschaftliche Wißbegierde auf dieselbe Quelle der Libido zurück. Mit anderen Worten: der Wissenschaftler reift nicht voll aus, was seine sexuellen Instinkte betrifft, weil sein Ödipuskomplex zu früh vorbeigeht. Er findet anstelle dessen einen großen Teil seiner sexuellen Befriedigung in phallischen Aktivitäten. Er bleibt auf dem Niveau des "Schauens und Wissens" fixiert, wie es KUBIE indirekt bezeichnet (1953). Kurz gesagt: der wissenschaftliche Antrieb und die Wißbegierde erhalten ihre Energie aus einer leichten Perversion des Sexualinstinktes. Nach ANNE ROE ist es eine bestehende Tatsache (1953, b), daß sich junge Wissenschaftler nicht besonders für Mädchen interessieren und erst spät im College ihr erstes Rendezvous haben. Danach zeigen sie einen ziemlich niedrigen Grad an heterosexuellem Tribleben. Bei einer ernsthaften Betrachtung einer derartigen Erklärung ergeben sich mindestens drei Folgerungen, die sich im Verhalten der Wissenschaftler zeigen sollten, wenn es richtig untersucht wird. Erstens sollten sie von TAT-Bild 13 besonders schockiert und verstört werden. Diese Abbildung deutet die "Urszene" an (eine halbnackte Frau auf einem Bett und im Vordergrund einen Mann an der Tür des Zimmers, der den Kopf gebeugt hält). Gewiß ruft diese Szene die intensive analytische Haltung wach, die für ROE'S überragende Wissenschaftler gegenüber allen TAT-Bildern charakteristisch ist. Ein theoretischer Physiker erzählt z.B. folgende Geschichte:

"Es sieht nicht so aus, als ob ein Verbrechen geschehen ist, obwohl ich annehme, daß dies eine Möglichkeit wäre. Dennoch sieht der Mann aus, als sähe er etwas sehr Schockierendes, wofür er wahrscheinlich verantwortlich ist. Was könnten jene Bücher damit zu tun haben? Eines von ihnen könnte eine Bibel sein, aber zwei Bibeln wären wohl kaum vorhanden...Nun, was wird jetzt passieren? Er geht weg, aber seine Geste verwirrt mich sehr. Sie drückt Kummer oder Bedauern oder sonst irgend etwas aus. Es muß eine Erklärung dafür geben, die ich nicht finde."

Man braucht nicht besonders viel klinische Vorstellungsgabe zu haben, um diese Geschichte als Bestätigung der Hypothese zu interpretieren. Der Wissenschaftler enthüllt nicht die Identität der männlichen Figur in dem Bild. Er könnte es selbst sein. Es könnte auch sein Vater sein. Entweder er oder sein Vater könnten einen Akt sexueller Aggression (vielleicht ein Verbrechen?) gegen die Mutter ausgeführt haben. Er weiß nicht genau, ob er es bedauert oder nicht. Der religiöse Überton kann die Tatsache verstärken, daß es sich hier um eine moralische Situation handelt, die vor allem das Gebot "ehre Vater und Mutter" einschließt. Man könnte

als besonders bezeichnend herausstellen, daß die Schlüsselantwort, die durch den offensichtlich sexuellen Inhalt der Szene hervorgerufen wird, das "Sehen" ist.

"Dieser Mann sieht aus, als sähe er etwas sehr Schockierendes, wofür er wahrscheinlich verantwortlich ist." Der Satz umreißt recht klar die Hypothese, die wir überprüfen wollen. Sie besagt, daß der Wissenschaftler irgendwie weiter nach einem sexuellen Geheimnis sucht, in das er persönlich verstrickt ist.

Eine einzige Geschichte kann leider keine Verallgemeinerung bestätigen, besonders dann nicht, wenn man sie auf verschiedene Arten interpretieren kann. Alles, was man über die Reaktion der überragenden Wissenschaftler beim Anblick dieses Bildes mit einem genügenden Grad an wissenschaftlicher Vorsicht sagen kann, ist, daß sie die Frau signifikant weniger häufig ($p < 0,05$) als die Frau des Mannes sehen (13% der Fälle) als die nicht schöpferischen Chemiker (60% der Fälle). Vielleicht verdrängen sie die "Frau- und Mutter"-Assoziation wegen ihrer für sie Angst erzeugenden Eigenschaften, oder vielleicht suchen sie nur andere Wege, um die emotionale Qualität des Bildes zu unterspielen, wie sie es gelegentlich im Verlauf der Analyse versuchen: "Das Bett ist nicht groß genug für eine Verführungsszene." "Es gibt keine Mordwaffe." "Es könnte ihm leid tun." "Sie kann ja nicht krank sein, denn sonst wären ihre Brüste ja nicht unbedeckt." "Er erscheint aber äußerlich gepflegt, zu gepflegt, als daß sie gerade eine Nacht zusammen verbracht hätten."

Eine zweite Folgerung ergibt sich aus der Hypothese, nämlich daß die Wissenschaftler wegen ihrer Abwehrhaltung ihrer Mütter so sehen, als würden sie von ihnen zurückgewiesen. Mit anderen Worten, wenn sie intensive Schuldgefühle wegen ihrer Liebe der Mutter gegenüber haben, wäre es eine allgemein übliche Abwehrmethode gegen solche Impulse, die Mutter so zu sehen, als würden sie von ihr nicht geliebt, sondern zurückgewiesen. Der Beweis ist hier klar umrissen. Auf dem TAT-Bild 6 (Mutter und Sohn) sehen 90% der überragenden Wissenschaftler, daß Mutter und Sohn ihre eigenen verschiedenen Wege gehen, während nur 20% oder im Höchstfalle 30% der nicht schöpferischen Chemiker eine solche Auffassung vertreten. Der Unterschied ist signifikant. Er liegt auf einem kleineren Niveau als 5%, obwohl die Häufigkeiten sehr klein sind. Eine ironische Geschichte, die von einem theoretischen Physiker erzählt wird, faßt die Art, in der das Verhältnis gesehen wird, am besten zusam-

men: er hat "eine liebe, freundliche, alte Mutter, die äußerst religiös war...Er aber entschied sich, daß es eine viel gradlinigere Interpretation der Welt gäbe, an die man besser glauben kann als an diese Altweibergeschichten...Eines Tages verlangte seine Mutter von ihm die Rechtfertigung dieser Absicht...Sie waren an einem Punkt angelangt, an dem sich beide Wege schieden...Es betrückte ihn, aber ihre glückhafte Sorge um ihn durfte ihn nicht ersticken."

Die Schlüsselemente in dieser Geschichte sind, daß die Mutter versuchte, ihn zu ersticken, daß ihre Fürsorge unerwünscht und eng mit der Religion verbunden ist und daß er sich von ihr freimachen muß, was ihm auch gelingt. In den Geschichten der nicht schöpferischen Chemiker mußte der Sohn selbst bei den zwei oder drei Geschichten, in denen sich die Wege von Mutter und Sohn trennten, das Elternhaus nicht aus eigenem Willen, sondern wegen der zwingenden Umstände verlassen. Die Häufigkeiten sind klein, und daher ist es besonders wichtig, zu bemerken, daß in TERMANs Angaben die Wissenschaftler allgemein eine geringe Bewunderung für ihre Mutter und eine geringe Auflehnung gegen sie haben. Die Mutter zeigt ihrerseits geringe Bemühungen, den Bestrebungen der Söhne nach Unabhängigkeit Widerstand entgegenzusetzen (1954, 28).

Das allgemeine Bild spiegelt eine Distanz zwischen Mutter und Sohn wider, jedoch keine Rebellion und Konflikte. Die gleiche Distanz erscheint wenigstens im Hinblick auf die Gruppe der naturwissenschaftlichen Forscher auch zwischen Vater und Sohn. So daß dies einfach die wiederholt beobachtete allgemeine Tendenz widerspiegelt, daß Wissenschaftler sich als selbstgenügsam schildern.

Hinsichtlich der ersten beiden Folgerungen, bei dem Versuch, die Motivation des Wissenschaftlers aus der ödipalen Situation zu erklären, sind die vorliegenden Beweise leider keineswegs klar. Das äußerste wäre, daß man sie als Bestätigung der Hypothese ansehen könnte, dabei aber künftig noch genauere Überprüfungen verlangte. Die dritte Folgerung ist von entscheidenderer Bedeutung als die beiden ersten. Es handelt sich darum, daß der Wissenschaftler seinem Befrager irgendwie und bei irgendeiner Gelegenheit sehr versteckt die Anziehungskraft enthüllen muß, die für ihn von der Mutter oder einer Mutterfigur ausgeht. An der Oberfläche zeigt sich offenkundig keine derartige Anziehung, und tatsächlich setzt die Hypothese voraus, daß sie nicht vorhanden ist, weil die Wissenschaftler sich davor zu sehr fürchten. Aber gibt es denn keine Methode, die

der Psychologe anwenden könnte, um hinter die mehr oder weniger bewußt negative Haltung gegenüber der Mutter zu der ursprünglich positiven vorzudringen? Bis eine solche starke Bindung an die Mutter tatsächlich bewiesen werden kann, bleiben die Hypothese nur indirekt durch zufällige Beweisstücke bestätigt. Schließlich besteht die Hauptannahme darin, daß die Wissenschaftler von ihren Müttern weg in die Maskulinität fliehen, weil sie ihre Mütter sehr lieben und die Folgen fürchten. Gibt es kein Mittel, ihre heimliche Liebe an das Tageslicht zu bringen?

Von einer meiner Studentinnen, ELLEN GREENBERGER, wurde ein Forschungsprojekt entworfen, um das Problem anzugehen. Als Ausgangsbasis nahm sie die historische Tatsache, über die bereits oben gesprochen wurde, daß nämlich der Protestantismus mit dem Aufstieg der Naturwissenschaften in einem Zusammenhang steht. Ein weiteres Charakteristikum des Protestantismus war, im Gegensatz zum Katholizismus, das Verschwinden der weiblichen Figuren aus der religiösen Vorstellungswelt. Christus, der männliche Vermittler, wurde für die Protestanten allmächtig, wogegen für die Katholiken die Jungfrau Maria und andere weibliche Heilige eine zunehmend wichtige religiöse Rolle spielten. Was wurde aus dem Weiblichen, dem "Mutter"-Bild im Protestantismus? Die Theologen behaupteten halbernst, daß zu dem Zeitpunkt, als "es" das Pfarrhaus betreten hatte, als der protestantische Klerus also nicht mehr dem Zölibat huldigte, nicht mehr dasselbe Bedürfnis wie in der katholischen Priesterschaft vorhanden war, sich weiterhin in der Phantasie mit Frauen zu beschäftigen. So wahr diese Behauptung vielleicht für den Klerus gewesen sein mag, so erklärt sie doch kaum, warum das Bild der Jungfrau Maria für den Durchschnittskatholiken, der ja selbst verheiratet war, eine so große Bedeutung erlangte, und warum sie vom Durchschnittsprotestanten vernachlässigt wurde. Eine mögliche Erklärung ist, daß die Natur zum lebendigen Mutterersatzbild für den Protestanten wurde und somit dieselben psychologischen Funktionen ausübte und demselben Zwecke diente, wie das Bild von Maria, der Gottesmutter, für den Katholiken. Man denkt hier an LEONARDO DA VINCI'S Porträt der Muttergottes, das FREUD als Enthüllung seiner heimlichen Mutterbindung interpretierte. Gewiß schrieben Protestanten, einschließlich des hartgesottenen CALVIN, lyrische Lobgesänge auf die Schönheiten der Natur, die man leicht mit einem weiblichen oder dem Mutterbild assoziieren kann. Ihre Beschreibungen der Natur, ihrer Fruchtbarkeit, Wohltätigkeit und Schönheit, erinnern stark

an das Lob, das die Heiden der Natur spendeten und das von einem der bekanntesten Wissenschaftler aller Zeiten, dem römischen Materialisten Lukretius, aufgezeichnet wurde. Mit psychodynamischen Ausdrücken wäre das, was Lukretius und den in einer radikalen protestantischen Tradition aufwachsenden Knaben zustieß, als das frühe Durchlaufen des Ödipuskomplexes, als die Verschiebung der verdrängten sexuellen Impulse auf den Mutterersatz - Natur - zu betrachten. Daher wäre die Leidenschaft, die sie für die Natur empfinden, in ihr zu sein und sie zu untersuchen, letztlich eine sexuelle Leidenschaft, die dann entsteht, wenn sie die Natur für die Mutter als Objekt der Verherrlichung zum Ersatz nehmen. Eine solche Substitution ist nicht nur für diejenigen naheliegend, die in der protestantischen Tradition erzogen wurden, denn die Methapher "Mutter Natur" ist sehr weit verbreitet und scheint im wesentlichen Denken auf der Assoziation des Lebenschenkens, der schöpferischen Eigenschaften von der Mutter und der Natur zu beruhen.

GREENBERGER argumentiert dann, daß man die Wissenschaftler vielleicht zu einer Enthüllung ihrer ursprünglichen Sehnsüchte nach der Mutter indirekt verlocken könnte, und zwar auf eine Art, die nicht bedrohlich ist, indem man einfach fragt, welche Methaphern sie zur Beschreibung der Natur für am passendsten hielten. In Übereinstimmung mit der Hypothese sagt sie voraus, daß sie Methaphern den Vorzug geben würden, welche die Natur in einer positiven und femininen Terminologie beschreiben. Auf diese Weise enthüllen sie, daß ihr lebenslängliches, intensives Interesse an der Natur im letzten Grunde aus ihrer weiblichen Mitbedeutung und aus ihrer Fähigkeit stammt, in der Phantasie bis zu einem hohen Grad als Mutterersatz zu dienen. Sie konstruiert daher einen Test, der 59 verschiedene Beschreibungen der Natur enthält. Die Befragten sollten darauf antworten und angeben, welche Sätze die Natur am besten beschreiben./.../

Der Test wurde zwei kontrastierenden Gruppen zum Zwecke der kreuzweisen Gültigkeitsprüfung vorgelegt. Die erste Gruppe bestand aus 17 frisch in das College aufgenommenen Schülern; 9 von ihnen beabsichtigten, Naturwissenschaften als Hauptfach zu belegen, und ihr Punktwert in mathematischen Fähigkeiten übertraf den für sprachliche Fähigkeiten um 100 Punkte. Die übrigen 8 bildeten eine recht gemischte Gruppe, die sich entweder den Sozialwissenschaften oder den Geisteswissenschaften (hauptsächlich aber den ersten) zuwenden wollten. Ihr Punktwert in sprachli-

chen Fähigkeiten übertraf die Werte für ihre mathematischen Fähigkeiten wenigstens um einige Punkte. Die zweite Gruppe bestand aus 37 Studenten und jungen Lehrern an einer Universität des Mittelwestens, von denen 13 Physiker, 10 Chemiker und 12 Sprachstudenten und Sprachlehrer (vorwiegend für Englisch) waren./.../

Wenn man nur die Beschreibungen betrachtet, welche beide Gruppen von Naturwissenschaftlern am stärksten akzeptierten oder ablehnten, dann kommen wir zu drei Hauptschlußfolgerungen:

1. Wissenschaftler bevorzugen Methaphern, welche die Natur in idealisierten menschlichen (männlichen oder weiblichen) Ausdrücken beschreiben./.../

2. Naturwissenschaftler lehnen Bilder von der Natur als "bedrohlich" ab./.../

3. Für die Unterstützung der Hypothese, daß die Natur für Naturwissenschaftler ein sexuell besetztes Mutterbild aus der präödpalen Phase ist, um dessenwillen des Experiment durchgeführt wurde, besteht wenig oder keine Unterstützung. Es trifft zu, daß positive weibliche Bilder von Naturwissenschaftlern mehr bevorzugt werden, aber das trifft auch auf männliche Bilder zu. Es liegt kaum ein Beweis dafür vor, daß die Natur für Naturwissenschaftler irgendwelche sexualsymbolischen Nebenbedeutungen hätte. Leider verbieten die Daten eine eindeutige Ablehnung der Hypothese, für die sie gesammelt wurden. Man könnte sie immer noch im Sinne der Hypothese interpretieren, wenn man folgendermaßen argumentiert: Die männlichen Bilder von der Natur sind bei den Naturwissenschaftlern beliebt, weil sie das subjektive Gefühl der männlichen Potenz wachrufen (z.B. "Ein Pfeiler der Stärke und Männlichkeit", "ein großer und inspirierender Vater", "ein grimmiger und liebloser Meister"). Dieser Punkt wird dadurch untermauert, daß die drei männlichen Bilder, die bei den Naturwissenschaftlern nicht sehr beliebt sind ("Ein Gegenstand männlicher Macht und Schönheit", "der erste Held eines Knaben", "Symbol der Männlichkeit"), die männliche Potenz vielleicht nicht so sehr herausfordern, sondern die Natur vielmehr als männlichen Gegenstand oder als Symbol darstellen, wogegen die positiven weiblichen Bilder, die beliebt sind, die Natur alle eindeutig als Objekt beschreiben; drei von ihnen sind suggestiv für die präödpale Phase ("Felsenschlucht schimmernder Klarheit", "Dame des Schweigens", "Bankett der Wonnen"). Könnte es sein, daß die Natur als auslösender Schlüssel für die eigene

männliche Potenz und gleichzeitig als das weibliche Objekt für diese Potenz dient?/.../

Die angemessene wissenschaftliche Vorsicht muß alle derartigen Spekulationen als streng ad hoc abstempeln. Tatsache bleibt, daß die verwendeten Bilder alle dermaßen suggestiv sind, daß, wie immer die Ergebnisse ausfallen mögen, es durch eine besondere Beweisführung dieser Art stets möglich ist, sie als Unterstützung der Hypothese auszulegen. Hier sollte man, wie immer in der wissenschaftlichen Forschung, ein Urteil fällen, ob die Unterlagen die Hypothese ausreichend bestätigen, um weitere Untersuchungen zu rechtfertigen, oder ob sie zu schwach sind und es besser wäre, an eine Alternativhypothese zu denken. Bei dem gegenwärtigen Stand der Dinge bin ich der Auffassung, daß die Argumentation, die zur Stützung der sexuellen Erklärung erforderlich ist, nicht ausreicht und reichlich gewunden ist, um die Bindung des Wissenschaftlers an die Natur zu erklären. Die Interpretation erscheint äußerst unwahrscheinlich, und es wäre besser, eine Alternativhypothese zu suchen. Trotzdem wurden die Angaben und ihre mögliche Interpretation im Rahmen der ursprünglichen Hypothese in alle Einzelheiten zerlegt, damit andere, die eine andere Auffassung vertreten, in dieser Richtung weiterarbeiten können, wenn sie glauben, daß mein Urteil falsch ist.

Damit sind wir wieder wie in jedem guten Kriminalroman dort, wo wir anfangs standen. Eine einleuchtend erscheinende Erklärung der Fakten hat sich an einem bestimmten Punkt als unzureichend erwiesen. Hier möchte ich jenen Leser, der diesen ganzen "FREUDSchen Unsinn" ohnehin nicht leiden konnte, abermals herausfordern, einen neuen Versuch zu wagen. Schließlich haben wir durch den Methaphern-Test einige neue Fakten erhalten.

Mit ihm möchten wir beginnen. Es ist recht bemerkenswert, daß die Naturwissenschaftler es vorziehen, die Natur in positiven menschlichen Formen zu sehen. Diese Tatsache ist besonders überraschend, weil die Liste mindestens zehn abstrakte Beschreibungen der Natur enthält, die weder ausgesprochen positiv noch negativ sind und die nicht in menschlichen Begriffen ausgedrückt sind. Von ihnen hätte man von vornherein annehmen können, daß sie von objektiven Wissenschaftlern, die man zu einer Wahl zwingt, besonders bevorzugt würden. Von all diesen Formulierungen erscheint jedoch nur eine ("Etwas Gewisses und dennoch Unendliches") im oberen Teil der Liste der bevorzugten Inhalte der beiden Wissenschaftler-

gruppen im Vergleich zur Kontrollgruppe. Warum übergehen die Wissenschaftler diese "neutralen" Bilder und bevorzugen deutlich die Auffassung einer Natur in idealisierter menschlicher Form? Eine mögliche Erklärung dafür wäre, daß Naturwissenschaftler sehr früh in ihrem Leben Schwierigkeiten in ihren Beziehungen zu anderen Menschen haben (wir wissen ja, daß sie absichtlich Menschen meiden). In der Natur finden sie nun einen symbolischen Ersatz für idealisierte Menschen, die sie im wirklichen Leben nicht fanden. Die Hypothese ist tatsächlich eine Reformulierung der sexuellen, in stark verallgemeinerter Form. Das heißt, die sexuelle Hypothese ging von der Voraussetzung aus, daß der besondere sexuelle Konflikt des Knaben ihn dazu führt, in der Natur einen Ersatz für seine Mutter zu finden, auf die er im Leben verzichtet hat. Demgegenüber lautet die allgemeinere Hypothese, daß das sexuelle Problem für solche Menschen in ihrem Verhältnis zu anderen Menschen nicht unbedingt das Zentrale ist, denn es liegt kein ausdrücklicher Beweis dafür vor, daß sie die Natur in weiblichen sexuellen Begriffen auffassen.

Wenn die Schwierigkeiten des Naturwissenschaftlers in den menschlichen Beziehungen nicht auf sexuellem Gebiete liegen, wo liegen sie dann? Ist es vielleicht bei jedem Naturwissenschaftler anders? Ist es nötig mehr anzunehmen, als daß jeder Wissenschaftler im frühen Lebensalter eine besondere Art von Trauma in seinen zwischenmenschlichen Beziehungen erfuhr, wodurch er sich vom Menschen ab- und der Natur zuwandte? Vielleicht nicht, doch würde eine solche pluralistische Erklärung zwei Tatsachen genau treffen:

Männer erleiden solche Traumata eher als Frauen, und Knaben, die in einem radikalen protestantsichen Milieu erzogen wurden, unterliegen ihnen eher als andere Knaben. Wenn es strikt genommen eine Angelegenheit verschiedenartiger Traumata wäre, warum sollten sie dann nicht ebenso häufig in anderen Bevölkerungsgruppen auftreten?

Durch eine solche Fragestellung ergibt sich eine andere Möglichkeit. Es besteht ein weiteres Problem, das für das männliche Geschlecht typisch ist und vielleicht ganz besonders für männliche Wesen in streng protestantischen Haushalten. Es ist das Problem der Aggression. Ein hervorstechendes Charakteristikum des radikalen Protestantismus ist die Betonung der Askese, der Notwendigkeit, alle Impulse bereits im frühen Lebensalter in Zaum zu halten. "Reiche dem Teufel den kleinen Finger, und er wird die ganze Hand nehmen", das war die Maxime, nach der viele El-

tern vorgingen. Sie identifizierten den Teufel mit dem Geschlecht in allen seinen Formen, mit der Aggression, mit Eigensinn ganz allgemein oder mit dem Ungehorsam. Nach wohlbekanntem Tatsachen (DOLLARD et al., 1939) rufen schwere Frustrationen aller dieser Impulse bei Kindern einen starken Anreiz zur Aggression hervor. Aber der unmittelbare Ausdrück der Aggression war einer der Impulse, der in derartigen Familien am strengsten kontrolliert wurde. Daher bestand in diesen Familien ein gleichartiger Konflikt der Motive zwischen einem starken Impuls zur Aggression und einer gleich starken Furcht, sie zu zeigen. Das Problem sollte bei Knaben noch akuter und vorherrschender als bei Mädchen sein, da für Knaben die Kontrolle der Aggression gewöhnlich wegen ihrer größeren angeborenen Stärke und Zerstörungskraft ein größeres Problem ist. Eine verbreitete Lösung für einen solchen Konflikt ist die Verwandlung der aggressiven Impulse in eine gesellschaftlich annehmbare Form, wie scharfsinniges Diskutieren oder die Teilnahme an anstrengenden körperlichen Tätigkeiten. Eine noch einfachere Lösung, die von den Autoren des Buches "The Authoritarian Personality" (ADORNO et al., 1950) dramatisiert wurde, besteht in der Identifizierung des Knaben mit seinem strengen Vater, um sich so gegenüber Jüngeren und weniger Mächtigen, die unter ihm stehen, aggressiv verhalten zu können. Im Falle des künftigen Wissenschaftlers scheint sich aber eine andere Lösung durchgesetzt zu haben. Er "geht aus dem Feld" und vermeidet zwischenmenschliche Kontakte, weil durch sie am leichtesten der Impuls zur Aggression und die Angst, sie auszudrücken, ausgelöst werden. Es ist eine Tatsache, daß Naturwissenschaftler im TAT auf aggressive Themen schwach ansprechen. Werden sie mit einem Problem der Aggression konfrontiert, dann lösen sie es typischerweise, indem sie es verringern oder überhaupt versuchen, es ganz zu vermeiden. In ihren TAT-Geschichten gibt es nur wenig Schuld, weil sehr wenig Aggression ausgedrückt wird, die zu Schuldgefühlen führt. Man könnte behaupten, daß es nur eine einzige Möglichkeit gibt, in der ein Naturwissenschaftler einer Aggression Ausdruck verleihen kann. Das ist der Fall, wenn er moralisch entrüstet ist. Denn dann - und vielleicht nur dann - unterstützen seine moralischen Werte, die normalerweise den Ausdruck der Aggression frustrieren, seinen Aggressionsimpuls tatsächlich. Es ist schwierig, solche Dinge sehr genau zu beurteilen; aber es ist eine Tatsache, daß sich Wissenschaftler in sehr hitzige wissenschaftliche Kontroversen einlassen können, be-

sonders, wenn sie vermuten, daß moralische Werte des wissenschaftlichen Kodex (z.B. Aufrichtigkeit, vollständige Publizierung) verletzt wurden.

Wie oben gesagt, werden Naturwissenschaftler in ihrem persönlichen Leben gewöhnlich durch menschliche Emotionen, vielleicht besonders durch die Aggression, unangenehm berührt, so daß man ihren Rückzug von anderen Menschen als Verteidigungsmechanismus gegen ihre Aggressionskonflikte auffassen könnte. Ihre Menschenscheu dehnt sich sogar auf die eigenen Eltern (siehe oben) aus, weiter auf Kunst und Dichtung, die viele Auslösemomente enthält, um ihre Aggressionsangst wachzurufen. Was geschieht denn normalerweise mit ihrem Aggressionstrieb, wenn er sich nicht, wie bei den meisten Menschen, auf dem Gebiet menschlicher Beziehungen ausdrücken kann? Bis zu einem gewissen Grad könnte seine Intensität abgeschwächt sein, da auslösende Situationen vermieden werden. Was übrig bleibt, könnte zu einem Angriff auf die Natur sublimiert werden. Er ist sicherlich ein Teil jener wissenschaftlichen Folklore, welche die Wissenschaft als die Eroberung der Natur, ihre Beherrschung und ihre Kontrolle durch die Macht des Menschen darstellt. Sozialtheoretiker haben festgestellt, daß die Ansicht, der Mensch sei mächtiger als die Natur, im Verlaufe der Geschichte keineswegs üblich war. Die gängige Auffassung ist selbst heute bei den meisten Völkern der Erde, daß die Natur viel mächtiger ist als der Mensch (dafür zeugen Fluten, Überschwemmungen, Dürre, Erdbeben usw.), und der Mensch muß die Götter, welche die Natur beherrschen, irgendwie besänftigen. Die Annahme scheint nicht weit hergeholt, daß eine außergewöhnliche psychodynamische Situation erforderlich war, um bei manchen Menschen den offensichtlich irrationalen Glauben zu erzeugen, daß sie die Natur besiegen könnten. Die blockierten aggressiven Triebe einiger Naturwissenschaftler, die auf die Natur abgelenkt werden, könnten sehr wohl eine derart wesentliche historische Wirkung haben.

Wir stellten bereits fest, daß der Wissenschaftler auf persönlichem Gebiet in seinem Umgang mit der Erfahrung äußerst analytisch vorgeht. Seine Antwort besteht darin, den Fluß der Realität einzufrieren und zu fragen: was ist es?, die unmittelbaren Erfahrungen auseinanderzunehmen und nachzusehen, was der wahre Gang der Dinge ist. Die Aussage, daß die Analyse eine Form der Aggression darstellt, ist keine bloße Metapher. Etwas auseinandernehmen heißt, es im direkten Sinne des Wortes zerstören. Der schöpferische Wissenschaftler versucht natürlich nachher, die

Realität in seinen Begriffen wieder zusammenzusetzen, aber selbst er würde zugeben, daß sein Modell der Realität nur ein schwacher Ersatz für den Reichtum der menschlichen Erfahrung ist.

Warum sind Wissenschaftler so ausgesprochen männlich? Wie kann dieser Tatbestand mit der Hypothese vereinbart werden, daß sie eine einzigartige Methode entwickelt haben, um mit der Aggressionsangst fertig zu werden? Wir wiesen früher darauf hin, daß für den Knaben eine der üblichsten Methoden, das Aggressionsproblem anzupacken, die Identifizierung mit dem Aggressor (gewöhnlich dem Vater) ist, weil es eine gewisse Befriedigung verleiht, sich auf ähnlich machtvolle Art aufzuspielen. Derselbe Mechanismus kann auch im Falle des Naturwissenschaftlers funktionieren, aber wir haben Beweise, daß er nicht seinen normalen Verlauf nimmt. Nach TERMANs Unterlagen (1954, 29) berichtet die Gruppe der Naturwissenschaftler über das geringste Verständnis und die kleinste Zuneigung seitens ihrer Väter, während die Examenskandidaten in den naturwissenschaftlichen Fächern noch über gutes Verständnis und Zuneigung seitens ihrer Väter berichten. In anderen Worten, sowohl die Forschungsgruppe als auch die Gruppe, die nicht forscht, tun ihren ersten Schritt bei der Bewältigung des Aggressionsproblems durch die Identifizierung mit der männlichen Rolle. Schließlich ist das männliche Wesen das Sinnbild der Macht und der Aggression. Der nächste Schritt, sich aggressiv wie ein mächtiges männliches Wesen zu verhalten, wird in der Gruppe der Forscher außerdem noch durch einen distanzierten, lieblosen Vater entmutigt, während die Gruppe, die nicht aus Forschern besteht, durch einen verständnisvollen Vater gefördert wird.

Die direkte Bestätigung der Hypothese liegt in der Tatsache, daß die nicht forschende Gruppe ein großes Interesse an Freiluftsport beibehält (s.o., 15 und 26), während die Gruppe der Forscher ein geringeres Interesse an Sport hat. Obwohl die Wissenschaftler eindeutig männlich sind, drücken sie ihre Männlichkeit nicht in der Aggressivität des Freiluftsports aus, wie die meisten "normalen" Männer, sondern sie befriedigen sie direkt durch die wissenschaftliche Analyse.

Somit würde die neue Hypothese grundsätzlich folgendermaßen lauten: Die Wissenschaftler arbeiten so viel und lieben ihre Arbeit so sehr, nicht um unerfüllte sexuelle Bedürfnisse zu befriedigen, sondern um den Aggressionstrieb zu stillen. Für eine solche Auffassung spricht außerdem, daß in der Literatur kein Beweis dafür vorhanden ist, daß Wissen-

schaftler sexuelle Schwierigkeiten haben. Mit anderen Worten könnte man vernünftigerweise annehmen: wenn sie wirklich so große Angst vor der sexuellen Liebe ihrer Mütter hätten, dann hätten sehr viele von ihnen, wie beispielsweise LEONARDO DA VINCI, niemals geheiratet oder wiesen zumindest Lebensgeschichten mit homosexuellen oder anderen perversen sexuellen Vorgängen auf. Das ist aber nicht der Fall. Die Wissenschaftler sind als Gruppe heterosexuell normal, obwohl sie sich den Frauen wahrscheinlich deshalb verspätet nähern, weil sie ganz allgemein zwischenmenschliche Kontakte meiden. Das Problem aber, welches die Untersuchung einleitete und zunächst als eine Erklärung der wissenschaftlichen Neugierde aus dem verdrängten Sexualtrieb zu sein schien, bleibt bestehen. Welcher direkte Beweis liegt dafür vor, daß Naturwissenschaftler mit ihrem Interesse an der Natur Aggressionstrieb befriedigen? Leider wurde der Metaphern-Test über die Natur so konstruiert, daß er gar keine Bilder des Menschen als Eroberer der Natur enthält. Auf Grund der neuen Hypothese müßte man gewiß voraussagen, daß die Naturwissenschaftler solche Metaphern bevorzugen. Der Test enthielt jedoch eine Reihe von entgegengesetzt gerichteten Metaphern, in denen die Natur als etwas dargestellt wird, das den Menschen bedroht./.../

Die Wissenschaftler lehnten sie mehr als jede andere Art ab. Mit anderen Worten: was sie im Vergleich mit denen, die keine Wissenschaftler sind, am meisten verwerfen, ist die Vorstellung, daß die Natur sie bedroht. Das anzunehmen ist sicherlich gerichtfertig, weil der Wissenschaftler glaubt, die Natur zu beherrschen oder "bedrohen" zu können, obwohl leider wiederum andere Gründe dafür vorhanden sein könnten, warum der Wissenschaftler die Natur nicht als bedrohlich ansieht. Dennoch machen die Befunde die Hypothese etwas wahrscheinlicher und ermutigen künftige Untersuchungen./.../

Es sind noch einige wesentliche unerklärte Tatbestände vorhanden. Warum mögen Naturforscher Musik so gern? Warum fassen sie die Natur in Form idealisierter Menschen auf und beispielsweise nicht als Gegner, die besiegt werden müssen? Warum das Interesse an einer "Verschmelzung" mit der Natur oder "dem Berg, auf dem man zur Freude erntet"? Hier liegt ein Hinweis vor auf ein Verhältnis zur Natur, das weit hinausgeht über ein bloßes Beherrschen oder Erobernwollen. Es scheint fast, als würden sich die Naturwissenschaftler selbst "eins mit der Natur" fühlen oder

sie als angenehme Erweiterung ihres Phantasielebens auffassen. Eines der Merkmale der Musik ist, daß sie eine "gegenstandslose" Form der Kunst ist. Sie scheint von allen Seiten zu kommen, und der Zuhörer kann sozusagen mit der Umwelt "verschmelzen" oder den Sinn für Zeit und Ort verlieren. Es ist interessant, in diesem Zusammenhang zu bemerken, daß FISHER und CLEVELAND (1958) berichten, daß die Naturwissenschaftler als einzige Gruppe erfolgreicher Akademiker, gemessen nach RORSCHACH, schwache Körpergrenzen hatten. Damit zeigt sich an, daß sie ein eher "offenes" Verhältnis zur Umwelt haben. Für sie besitzt ihr Körper keine harte Schutzhülle, die sie von der Welt trennt. Bei ihnen entwickelt sich nicht, wie bei den meisten Menschen, die Wahrnehmung von sich selbst als einem deutlich umrissenen Individuum, das mit deutlich umrissenen Individuen in eine Interaktion tritt. Bei den Naturwissenschaftlern scheint die Umwelt statt dessen ein "Teil ihrer selbst" zu bleiben, lange noch, nachdem sich die anderen klar von der Umwelt abgesetzt haben. Daher spricht Musik den Wissenschaftler an. Sie vermittelt ihm das Gefühl des "Einsseins" mit der Umwelt. Bis hierher betonten wir die negativen Gründe, warum die Naturwissenschaftler sich für die Natur interessierten. Sie wenden sich der Natur zu, weil sich die zwischenmenschlichen Beziehungen als frustrierend und Angst provozierend erwiesen haben. Aber sie scheinen auch eine positive Bindung an die Natur zu haben, aus der es ihnen in einem gewissen Sinn nicht gelingt, zugunsten mehr normaler menschlicher Beziehungen herauszuwachsen.

Die Bestätigung dieser Tendenz findet man in einer neuen Bearbeitung des RORSCHACH-Tests, die von PAUL STERN (1958) entwickelt wurde./.../ STERNs Analysenmethode wurde auf die RORSCHACH-Tests von 31 überragenden Naturwissenschaftlern aus ROEs Material angewandt./.../ Die Vergleichsgruppen sind keineswegs ideal. Sie bestehen aus einer Gruppe normaler und einer Gruppe neurotischer Hochschulstudenten, die alle viel jünger als die betreffenden Naturwissenschaftler waren. Die Unterschiede sind aber so auffallend und wesentlich, daß es unwahrscheinlich erscheint, daß Alterskorrekturen sie bewirken könnten. Die Neurotiker unterscheiden sich deutlich von den Normalpersonen, woran STERN eigentlich primär interessiert war, aber die Naturwissenschaftler liegen genau zwischen beiden Gruppen. 61% von ihnen können, im Vergleich zu nur einem Drittel der Normalpersonen, als Personen klassifiziert werden, die eine gewisse Menge an existentieller Pathologie aufwiesen./.../ Die Naturwissenschaft-

ter sind in ihren Wahrnehmungen der Menschen etwas primitiver als die Normalpersonen, aber auf keinen Fall so primitiv wie die Neurotiker. In STERNs Sicht hat sich die von Naturwissenschaftlern bevorzugte Wahrnehmungsweise, Menschen zu sehen, nicht bis auf das normale Niveau des Erwachsenen entwickelt. Sie leben in gewissem Sinne immer noch in der Welt der Hexen, Gnome, Feen und Menschenfresser. Eine recht überraschende Tatsache, wenn man daran gewöhnt ist, die Wissenschaftler für die objektivsten, leidenschaftslosesten und realistischsten Männer zu halten. Aber genau diese kindliche Eigenschaft ihrer Vorstellungswelt kann es sein, die die Besten unter ihnen befähigt, sich schöpferisch neue Wege vorzustellen, wie man die Welt in abstrakten Begriffen verstehen könne. In einem entspannten Moment entdeckte STEIN während eines Interviews mit einem seiner schöpferischen Chemiker, daß er "Atome und Moleküle sieht, die sich um ihn wie Freunde bewegen, und er arbeitet auch mit ihnen wie mit seinen Freunden" (1956). Diese kindliche Vorstellungswelt des Naturwissenschaftlers entdeckt man offensichtlich nur in Augenblicken des Abschaltens und durch subtile psychologische Tests. Sie ist zweifellos vorhanden und kann sehr wohl ein wesentlicher Faktor ihrer Produktivität sein.

Warum bleiben die Naturwissenschaftler in ihrer Wahrnehmung menschlicher Wesen kindlich? Warum erscheint die Natur als eine Ausdehnung ihrer selbst? Wir können uns für eine Antwort hier wiederum auf die Asekese vieler Eltern berufen. Impulse, denen der wirkliche Ausdruck im Leben versagt bleibt, können, wenn sie drängend genug sind und wenn die Person einen entsprechenden Intelligenzgrad hat, sich in kindlichen Phantasien ausleben, die großes Vergnügen bereiten. Mit anderen Worten: wir brauchen nur anzunehmen, daß der junge Naturwissenschaftler an seinem Phantasieleben als ein einem Mittel, seine blockierten Impulse auszudrücken, Freude gefunden hat. Damit ist ein Grund entdeckt, warum er weiter solchen "unreifen" Phantasien nachhängt, wenn er im erwachsenen Leben durch zwischenmenschliche Beziehungen mit Angst konfrontiert wird. Sein Interesse an der Natur ist daher nicht nur Flucht vor den Menschen und Ablenkung der Aggression in neue Kanäle, sondern es gestattet ihm auch, sich weiter an seinen kindlichen Phantasien zu erfreuen, die sich ursprünglich aus einem frustrierten Antriebsleben entwickelt hatten. Sein Ziel kann letztlich die Macht, die Beherrschung der Natur sein; die Mittel, um dieses Ziel zu erreichen, bleiben aber die nicht abrei-

Benden Kindheitsphantasien, in denen die Natur eine Ausweitung des Selbst ist, und das ist in sich lustvoll. Ich vermute, daß unter den Pionieren der Naturwissenschaftler die wesentliche Determinante des wissenschaftlichen Interesses die Lust am Spiel in der Vorstellungswelt gewesen ist. Für den "kolonisierenden" Wissenschaftler, der auf den Entdeckungen der Pioniere aufbaut, ist die Lust an der Eroberung der Natur die wesentliche Determinante.

Viele Fragen bleiben noch unbeantwortet. Es wäre besonders interessant, zu wissen, warum gerade der Rückzug im Gegensatz zu anderen Verteidigungsmitteln von jenen Personen zur Bannung der Aggression gewählt wird, die später Naturwissenschaftler werden. Zwei Möglichkeiten scheinen hier einer weiteren Diskussion wert zu sein.

Erstens fand ROE (1953, b), daß viele ihrer überragenden Wissenschaftler in der Jugend schwere Krankheiten durchgemacht hatten, lange Zeit das Bett hüten mußten ohne normalen zwischenmenschlichen Kontakt und ohne männliche Beschäftigung. Das sollte eigentlich die Gelegenheit zur Entwicklung eines reichen Phantasielebens und für die Entdeckung bieten, daß Sich-Zurückziehen viele Probleme leichter lösen hilft.

Zweitens habe ich an anderer Stelle (1956) ausgeführt, daß der radikale Protestantismus nicht nur einen überhöhten Anteil an Wissenschaftlern, sondern auch an Geschäftsunternehmern hervorgebracht hat. Das Paradox entsteht aus der Tatsache, daß in fast allen Tests, wie dem Strong-Vocational-Interest-Formular, die Wissenschaftler und die Geschäftsleute in ihren Interessen und ihren Einstellungen gegenüber dem Leben diametral entgegengesetzt sind. Wie können zwei so negativ korrelierende Charaktertypen durch die gleich Art der Familie entstehen? Die Antwort mag in der typischen Form der Anpassung an die Verhältnisse liegen, die von beiden Gruppen vorgenommen wird. Die Naturwissenschaftler ziehen sich aus dem Bereich der menschlichen Beziehungen zurück, während der Geschäftsmann bezeichnenderweise hineintritt. ROSEN und D'ANDRADE (1959) haben gezeigt, daß Eltern von Knaben mit hoher Leistungsmotivation, welche eine Person zum Unternehmertyp im Geschäftsleben befähigt (McCLELLAND, 1955), einen hohen Leistungsstandard von ihren Kindern verlangen, gleichzeitig aber viel Wärme geben und sie für ihre Leistungsbemühungen loben. Wir kennen aber auch Aussagen von Wissenschaftlern, daß sie von beiden Elternteilen distanziert waren und auf Grund dieser Tatsache aller Wahrscheinlichkeit nach weniger elterliche Liebe und Unterstützung

erhielten als die künftigen Geschäftsleute. Wenn man daraus ableitet, daß Wärme die Knaben zu zwischenmenschlichen Beziehungen ermutigt und Kälte sie entmutigt, so würde das die Glaubwürdigkeit sicher nicht überspannen. Während also sowohl der künftige Naturwissenschaftler als auch der künftige Unternehmer einem hohen Leistungsanspruch ausgesetzt waren, tendiert der erste, der von seinen Eltern indifferent behandelt wurde, dazu, sich von den Menschen zurückzuziehen, während der zweite, der von seinen Eltern ermutigt wurde, sich mit größerem Vertrauen in die Welt der erwachsenen menschlichen Beziehungen hineinbegibt. Des gleichen machen ein hoher Leistungsanspruch bei Kälte die Frustration und die Aggression zum Hauptproblem des Naturwissenschaftlers, während ein hoher Anspruch bei gleichzeitiger Wärme die Leistungen zum Hauptanliegen des Unternehmers werden läßt. Viele Fakten scheinen jetzt ihren richtigen Platz zu finden, aber nun ist es Zeit, daß die analytische Seite des Wissenschaftlers zum Zuge kommt und uns daran erinnert, daß viele dieser vermuteten wechselseitigen Beziehungen durch die angewendeten Methoden in keiner Hinsicht gesichert werden konnten. Phantasie macht Spaß, aber sie muß auch kontrolliert und diszipliniert werden. Schließlich unterscheidet sich die Einbildungskraft des Wissenschaftlers nur wenig von derjenigen der Normalperson und weit mehr von der des Neurotikers, der nur einen schwachen Realitätskontakt besitzt.

Was haben wir erreicht? Der Psychologe nimmt unter den Wissenschaftlern eine Ausnahmestellung ein, weil er sich am Ende seiner eigenen wissenschaftlichen Produktion zuwenden kann, um seine persönliche Kenntniserweiterung zu prüfen. Wenn es mir gelungen ist, sowohl das "Spiel" als auch die disziplinierten aggressiven Interessen des typischen Wissenschaftlers in dieser Arbeit darzulegen, so wäre es mir mit meiner eigenen Arbeit gelungen, jene Hauptpunkte herauszuarbeiten, die ich darstellen wollte. Doch muß die Vorsicht immer das letzte Wort haben. Auf halbem Wege unserer Untersuchungen dachten wir, eine gute Erklärung für die Psychodynamik des Naturwissenschaftlers gefunden zu haben. Alles klang recht überzeugend. Erst eine weitere Überprüfung zeigte, daß die Hypothese kaum aufrecht zu halten war. Wir schließen jetzt mit einer neuen Hypothese ab. Die weitere Forschung wird zweifellos zeigen, daß auch sie in mancher Beziehung lückenhaft ist. So erscheint die Wahrheit, nach der ein Wissenschaftler stets sucht, sich just immer seinem Griff zu entziehen, und er muß seine Befriedigung

in dem Glauben finden, daß bei dem Unterfangen, die Geheimnisse des Universums aufzuspüren, sein Versuch, den ersten Knoten zu lösen, bereits die Lösung des zweiten erleichtert.

Literaturangaben

- Adorna, T.W.: Frenkel-Brunswik, E, Levinson, D.J., Sanford, R.N.: The Authoritarian Personality, New York, Harper, 1950.
- Cattell, R.B., Drevdahl, J.E.: A comparison of the personality profile (16P.F.) of eminent researchers with that of eminent teachers and administrators, and of the general population. Brit. J. Psychol., 46, 248-261, 1955.
- Cattell, R.B.: Personality and Motivation, Structure and Measurement. Yonkers-on-Hudson, N.Y., World Book, 1957.
- Dolland, J., Doob, L.W., Miller, N.E., Mowrer, O.H., Sears, R.R.: Frustration and Aggression, New Haven, Yale Univ. Press, 1939.
- Fisher, S., Cleveland, S.E.: Body Image and Personality. Princeton, N.J., Van Nostrand, 1958.
- KNAPP, R.H., Goodrich, H.B.: Origins of American Scientists, Chicago, Univ. of Chicago Press, 1952.
- Knapp, R.H.: (1) Demographic, cultural and personality attributes of scientists, (2) Personality committee report. In: TAYLOR, C.W. (Ed.), Research Conference on the Identification of Creative Scientific Talent, Salt Lake City, Univ. of Utah Press, 204-212, 229-241, 1956.
- Kubie, L.S.: Problems of the scientific career. Amer. Scientist, 41, 596-613, 1953.
- McClelland, D.C.: Some social consequences of achievement motivation. Nebraska symposium on motivation. Lincoln, Univ. of Nebraska Press, 1955.
- The calculated risk: an aspect of scientific performance. In: TAYLOR (Ed.), Research Conference on the Identification of Creative Scientific Talent. Salt Lake City, Univ. of Utah Press, 96-110, 1956.
- Merton, R.: Puritanism, pietism and science. Chapter XIV in Social Theory and Social Structure, Glencoe, Ill., Free Press, 1949.
- Roe, A.: A psychological study of physical scientists. Gent. Psychol. Monogr., 43, 121-239, 1951.
- a) A psychological study of eminent psychologists and anthropologists, and an comparison with biological and physical scientists. Psychol. Monogr., 67, No.2, 1953.
 - b) The Making of a Scientist, New York, Dodd, Mead, 1953.
 - The Psychology of Occupations, New York, Wiley, 1956.
- Rosen, B.C., D'Andrade, R.: The psychosocial origins of achievement motivation. Sociometry, 22, 185-218, 1959.
- Shipley, T.E., Veroff, J.: A projective measure of need for affiliation. J. exp. Psychol., 43, 349-356, 1952.

- Stein, M.I.: A transactional approach to creativity. In: TAYLOR, C.W. (Ed.) Research Conference on the Identification of Creative Scientific Talent, Salt Lake City, Univ. of Utah Press, 171-181, 1956.
- Stern, P.J.: The dimensions of psychopathology: an existential approach. Unpublished Doctoral Dissertation, Harvard Univ., 1958.
- Taylor, C.W. (Ed.): Research Conference of the Identification of Creative Scientific Talent, Salt Lake City, Univ. of Utah Press, 1956.
- Teevan, R.C.: Personality correlates of undergraduate field of specialization. J. consult. Psychol., 18, 212-218, 1954.
- Terman, L.M.: Scientists and nonscientists in a group of 800 gifted men. Psychol. Monogr., 68, No.7, 1954.
- Veroff, J., Cooper, A., Heckler, G., Knapp, R.H.: A factor analysis of Thorndike's ratings of eminent men, Middletown, Conn., Wesleyan Univ. (Mimeographed), 1957.

L. HUBER

DAS PROBLEM DER SOZIALISATION VON WISSENSCHAFTLERN

(Quelle: P. Weingart (Hrsg.): Wissenschaftsforschung. Ffm 1975)

3. Einige Befunde der Sozialisationsforschung im Hochschulbereich.....	S. 180
3.2. Ausgewählte Befunde	S. 180
3.3. Erklärungsversuche	S. 185

3. Einige Befunde der Sozialisationsforschung im Hochschulbereich

/.../

3.2. Ausgewählte Befunde

3.21 Auf eine erste Gruppe von Einstellungen, die man ungeachtet der darin eingeschlossenen Einstellungen zu politischen Parteien, eher als kulturelle und soziale Orientierungen bezeichnen könnte, bezieht sich der ganz überwiegende Anteil der ca. 1.500 Studien zum "impact of college on students" aus 40 Jahren, die FELDMAN/NEWCOMB in ihrem monumentalen Bericht auswerten.

Danach ist - wohlgemerkt: für Colleges in der Tat mit großer Sicherheit feststellbar, daß sie einen Effekt auf die Veränderungen von Werten, Einstellungen und Motiven, also auf die Sozialisation der Studenten haben. Die Hauptrichtungen: Abnahme in Autoritarismus, Dogmatismus, Vorurteilen (sozialen Stereotypen); abnehmende konservative Einstellungen zu aktuellen politischen und sozialen Problemen (auch interpretiert als "größere Liberalisierung"); wachsende Sensivität für ästhetische Erfahrungen; wachsende Offenheit für neue Entwicklungen, Andersartigkeit, vielfältige Kontakte, wachsende intellektuelle (theoretische) Interessen; abnehmende Bindung an Religion (FELDMAN/NEWCOMB 1971, I, 5ff, 326ff.) - also eine generell "liberalisierende" Wirkung, wie man sie auch ohne diese Empirie vermuten würde./.../

Obwohl diese allgemeinen Trends für diesen Bereich empirisch gut belegt sind, wäre es verkehrt, hieraus generelle Schlüsse zu ziehen, etwa, daß höhere Ausbildung grundsätzlich liberale und kritische Geister hervorbringt.

Hinter dem statistischen Durchschnitt können entgegengesetzte Entwicklungen bei verschiedenen Untergruppen stehen, die wiederum mit den Fächern zusammenhängen können (FELDMAN/NEWCOMB, a.a.O., 20).

Dazu unten (3.22) mehr. Zunächst sei noch auf die Ergebnisse einer Untersuchung an britischen Akademikern zurückgegriffen, die sich allerdings nur auf Mitglieder der Universitäten (Hochschullehrer) richtet und als ursprüngliches Ziel die Frage verfolgte, wie die subjektiven Bedingungen für die Verwirklichung des Robbins-Reports (1963), der eine mäßige Expansion des britischen Hochschulwesens vorsah, bei den Universi-

tätslehrern beschaffen wären (HALSEY-TROW, 1971). Dieser konkrete Bezugspunkt bietet den Vorteil, daß eine in der Tat relevante Dimension auch politischer Sozialisation erhoben, wenn auch leider nicht weiter auf ihre gesellschaftlichen Bedingungen zurückverfolgt wird: die elitäre oder egalitäre Einstellung zur Expansion und zur Demokratisierung des Bildungswesens, zur Selektion in den Ausbildungsgängen und zur relativen Gewichtung von Forschung und Lehre. Einige der wichtigsten Befunde: nur ungefähr die Hälfte der befragten 1350 Universitätsmitglieder war für eine stärkere Expansion als sie der Robbins- Report empfahl. Negative Einstellungen zur Expansion des Hochschulwesens korrelieren mehr oder minder signifikant mit ablehnenden Voten zur Verleihung des Universitätsstatus an höhere Ingenieurfachschulen, mit einer Selbsteinordnung in die politische Mitte oder Rechte und eher Bevorzugung der Konservativen Partei (ebd. 259ff.) sowie mit entschiedener Befürchtung hierarchischer Strukturen (professoraler Macht) innerhalb des eigenen Departements (389)! Diese politische Einstellung korreliert signifikant mit der eigenen sozialen Herkunft (408ff.), mit dem besuchten Schultyp und noch stärker mit der Disziplin, in der der Betreffende tätig ist (429ff.)!

3.22 Wir nehmen diesen abermaligen Hinweis auf die Wichtigkeit des Faches auch für die politische Sozialisation des Akademikers (vgl. oben) zum Anlaß, uns nun den Befunden über fachspezifische Sozialisationswirkungen der Hochschule zuzuwenden. Zunächst noch einmal aus der Untersuchung britischer Hochschullehrer: 70% der Akademiker aus den Social Sciences (die, NB, auch die Ökonomen einschließen) und 58% aus den Arts betrachteten sich als gemäßigt oder ganz links gegenüber 49% aus den Natur-, 45% aus den Ingenieurwissenschaften und 44% aus der Medizin; nur 18% aus den Social Sciences wählten (1964) Conservative gegenüber 36 bzw. 42 bzw. 55% aus Natur- bzw. Ingenieurwissenschaften bzw. Medizin. Es differiert auch die Forschungsorientierung (versus Lehrorientierung oder gleichgewichtiger Orientierung) von Fachbereich zu Fachbereich (in absteigender Linie: Medizin, Naturwissenschaften, Arts, Ingenieurwissenschaften: S.280ff.); es differiert die Befürwortung des Gesamtschulsystems von den Arts (niedrig) über Natur-, Ingenieurwissenschaften, Medizin (mittel) bis zu den Sozialwissenschaften (hoch) in Größenordnungen um 20% (370) die Befürwortung der Expansion des Hochschulwesens, diesmal mit Medizin an niedrigster Stelle, in ähnlicher Weise (371) und diejenige

eines Abbaus professoraler Macht, wobei Medizin und Arts das Schlußlicht bilden (373). Nimmt man alles dies zusammen, so muß man den Schluß ziehen, daß mindestens britische Studenten mit dem Eintritt in ihre Fachbereiche ausgesprochen unterschiedlichen sozialen Kontexten, insbesondere ausgesprochen unterschiedlichen Syndromen von Einstellungen bei ihren Lehrenden begegnen. Nur die britischen Studenten? In dem Bericht von FELDMAN/NEWCOMB wird die amerikanische College-Forschung auch im Hinblick auf die Auswirkungen der Hauptfachwahl der Studenten durchforstet (a.a.O., 151-195). Zeigen sich hier Differenzen, so müßten sie a minori ad maius auch für deutsche Hochschulen angenommen werden, in denen das gewählte Fach bzw. bestenfalls Fach-Ensemble das Studium ausschließlicher bestimmt als in der Einbettung in das Gesamtcurriculum des amerikanischen College und in denen die Wahl des Berufs bereits stärker fixiert ist.

In der Tat differieren unter den Fächern die Einrichtungen theoretischer, ästhetischer und sozialer Werte, und die Studien- und Berufsmotivation. Zu politischen, ökonomischen und sozialen Streitfragen (wie z.B. zu Abbau politischer und sozialer Ungleichheit, vollem Stimmrecht, Bürgerrechte, Gewerkschaftspolitik, Sozialgesetzgebung und Militärpolitik) vgl. 19) nehmen Studenten aus den Social Sciences (nimmt man diese alle zusammen) wesentlich häufiger und stärker eine liberale bzw. "radikale" Haltung ein als solche in business/administration und in den Naturwissenschaften und erst recht gegenüber education und vor allem engineering (a.a.O., 161f.; vgl. II, Table 6b).

Die Befunde in Persönlichkeitsvariablen sind nicht so eindeutig. Immerhin: Studenten der humanities zeigen in den Autoritarismus/Dogmatismus-Untersuchungen vergleichsweise niedrige Werte auf diesen Skalen, Sozialwissenschaften zusammengenommen mittlere, Naturwissenschaften mittlere und höhere, business/administration, engineering und education vergleichsweise hohe Werte. Geschlechtsrollenspezifische Interessen sind gleichfalls in diesen letzteren Fächern deutlicher ausgeprägt als in Social sciences und humanities. Die Bereitschaft emotionale Regungen und persönliche Probleme auszusprechen, ist jedenfalls in Naturwissenschaften und Technik eher niedrig, in Geistes- und Sozialwissenschaften hoch - woran der höhere Anteil an Studentinnen einen unbekanntem Anteil haben mag (169). Es ist kaum verwunderlich, daß diese Befunde insgesamt ihre Entsprechung darin haben, wie Studenten ihre Umgebung (environment)

in ihrem jeweiligen Department einschätzen: Studenten der Naturwissenschaften und Technik nehmen in ihren Departments eine Hochschätzung von Wissenschaftlichkeit als solcher ("scientism"), aber geringe Reflexionsfähigkeit und -bereitschaft bei Lehrenden wie Lernenden wahr, ferner hohe Wettbewerbshaltung unter den Studenten, eher funktional-instrumentelle Orientierung ohne besondere menschliche Wärme oder Begeisterung bei den Lehrenden; Studenten der humanities, auf der anderen Seite, finden im Gegenteil höhere Gewichtung von Reflexion und ästhetischen Erfahrungen, geringeren Druck auf Anpassung, praktische Anwendung, Berufsfertigkeiten und stärkeren Gruppenzusammenhang und gegenseitige Freundlichkeit vor (171f.). Interviews umgekehrt mit Fakultätsmitgliedern bestätigen solche Haltungen auch in der Selbsteinschätzung der Lehrenden: Naturwissenschaftler bekundeten, Studenten vor allem kognitiv weiterbringen zu wollen und Veränderungen anderer Art für nicht erstrebenswert oder irrelevant zu halten: legten geringen Wert darauf, die soziale Integration der Studenten ins College zu fördern, hatten selbst nur wenige informelle Kontakte und handhabten Examina rigide nach impersonellen Standards; für die Sozialwissenschaftler fanden sich fast in allem die entgegengesetzten Einstellungen (173ff.).

Genug der angelsächsischen Daten. Obwohl sie aus anderen sozialen und institutionellen Kontexten gewonnen sind, ließen sich vermutlich in mühsamer Sammelarbeit - die freilich noch getan werden muß - schon jetzt den wenigen hochschulsoziologischen und -psychologischen Arbeiten in der Bundesrepublik analoge Hinweise auf die Situation bei uns entnehmen: die höhere Fachmotivation der Naturwissenschaftler, die Aufstiegsmotivation von Wirtschaftswissenschaftlern und Lehrern, die diffuse, oft auf "Bildung" orientierte Motivation von Historikern und Germanisten wären anzuführen; die unterschiedliche soziale Integration der Studenten in den Fachbereichen, insbesondere die geringere Kontaktnähe und politische Aktivität der Naturwissenschaftler, sind bekannt (vgl. die Zusammenstellung von Hinweisen bei REISS/SCHMULMEISTER, 1973). Für die Juristen im allgemeinen und die Jurastudenten im besonderen liegt mit KAUPENS "Die Hüter von Recht und Ordnung" (1969) eine vielseitige Studie vor, aus der deren innere Bindung an die geltende Rechtsordnung, an die "traditionellen Werte und Normen der Gesellschaft bzw. ihres Herkunftsmilieus" und eine Bereitschaft, sich innerhalb dieses Rahmens im Sinne der jeweiligen Erwartungen einzusetzen, hervorgeht (a.a.O., 172f.).

Auch zu den angelsächsischen Untersuchungen des sozialen Klimas in den Instituten bzw. Fachbereichen bieten sich Entsprechungen an, so in den Kurzcharakteristiken fachspezifischer Umgebungen wie der "drei Kulturen" bei KEIL/PIONTKOWSKI (1973), die jene im großen und ganzen bestätigen, allerdings eher noch mehr nur auf immanente sozialpsychologische Kategorien beschränkt sind, ohne deren politische Implikationen zu analysieren.

Die Resultate dieser Zusammenstellung mögen einem alles in allem nicht ganz unerwartet und insofern wenig aufregend vorkommen. Zugleich sind sie erschreckend, weil sie den Vorurteilen, die Natur-, Geistes- und Sozialwissenschaftler und die Angehörigen einzelner Disziplinen in ihnen wechselseitig gegeneinander hegen, der Wahrnehmung der "Zwei (oder drei) Kulturen" (SNOW, 1964), so weitgehend entsprechen.

Trotz allen erwähnten Unsicherheiten: die Indizien stammen aus zu verschiedenen Ansätzen, als daß sie sich nur zufällig gegenseitig bestätigen könnten.

Die Konsequenzen sind weitreichend. Sie weisen darauf, daß die vielfach angefochtene Behauptung von HABERMAS, daß die geistes- und sozialwissenschaftlichen, die hermeneutischen Disziplinen, größere Affinität zu emanzipatorischer Politik haben, mindestens in dem Sinne richtig sein dürfte, daß die ihr angehörenden Subjekte gegenüber gesellschaftlichen Veränderungen aufgeschlossener, gegenüber traditionellen Normen und Zwängen kritischer sind, ihr soziales und kommunikatives Verhalten ausgeprägter ist als es bei Natur- und Ingenieurwissenschaftlern der Fall ist. Sie besagen zugleich, daß Berufsgruppen von hohem funktionalen und sozialen Einfluß aus Hochschulabsolventen gebildet werden, die nicht zuletzt in ihren Disziplinen eine fachspezifische Sozialisation erfahren haben, die ihnen konservative politische und kulturelle Einstellungen oder ein ausgeprägt unpolitisches Selbstverständnis und geringe Kompetenz zur Kommunikation über soziale Probleme und zu politischem Handeln vermittelt hat. Die hier nur andeutungsweise herangezogenen Untersuchungen sind zwar vom erkenntnisleitenden Interesse her im allgemeinen dazu bestimmt, die Wirkungsmächtigkeit der Hochschule als Sozialisationsagentur und damit ihre potentielle Bedeutung als Instrument zweckrationaler Beeinflussung der Lernenden so gut wie möglich zu erklären und verfügbar zu machen. Befragt man sie jedoch, wie hier geschehen, im Hinblick auf gesellschaftliche Funktionen, die Hochschulen faktisch wahrnehmen,

so decken sie auf, daß Hochschulen eine Sozialisation bewirken oder mindestens verstärken, deren Resultate zur Erhaltung bzw. systemkonformer Fortentwicklung bestehender Herrschaftsverhältnisse funktional und mithin von politischer Bedeutung sind, die eher größer ist als die der vermittelten Qualifikation.

Bevor wir diesen Konsequenzen - auch im Hinblick auf die Wissenschaftssoziologie - weiter nachsinnen, müssen wir noch nach Erklärungen für das Zustandekommen dieser fachspezifischen Sozialisation suchen. Ist es die Hochschule als solche, die sie hervorbringt? Sind es die Gedankengefüge oder Strukturen und Methoden der einzelnen Disziplinen?

3.3. Erklärungsversuche

3.31 Die wichtigste, für hochschuldidaktische Innovationsstrategien einschneidendste Erklärungsmöglichkeit ist zugleich die empirisch am besten belegte: die Unterschiede schon in den Eingangsvoraussetzungen bei den Studierenden der verschiedenen Disziplinen, oder anders ausgedrückt: die in der Studien- und Berufswahl sich vollziehende unterschiedliche Selektion. Die Adepten der verschiedenen Disziplinen unterscheiden sich in sozialer Herkunft - mit allem, was dies an Zügen des schichtenspezifischen Sozialcharakters impliziert -, Schulbildung, Typus und Richtung der Motivation, Berufs- und Lebenszielen, psychischen Dispositionen, politischen und sozialen Einstellungen, kommunikativem Verhalten usw. von vornherein bis zu einem gewissen Grade. Insofern könnte man sagen, daß die oben angedeutete fachspezifische Sozialisation durch die Hochschule lediglich ein Ausfluß der aus der Berufssoziologie auch sonst bekannten unterschiedlichen Attraktivität bestimmter Berufe bzw. Ausbildungsgänge für die verschiedenen Schichten und Persönlichkeitstypen ist. Jedoch reicht dieser Faktor nicht aus, die ganze Varianz der oben resumpten Sozialisationswirkungen der Fächer zu erklären. Sowohl in der britischen Akademiker-Studie als auch in College-Untersuchungen zeigt sich eine Akzentuierung der mit den Eingangsvoraussetzungen gegebenen Differenzen durch den fachlichen Kontext und in einigen Fällen auch eine starke Verschiebung der ursprünglichen Einstellungen in Richtung auf das in der Fachrichtung Normale (vgl. FELDMAN/NEWCOMB, a.a.O., 175ff.).

Da dieses Phänomen der fachspezifischen Akzentuierung eine Analogie in der Akzentuierung der Eingangsunterschiede zwischen den Populationen

unterschiedlicher Colleges durch diese findet, muß davon ausgegangen werden, daß es erst die Kombination der Eingangsvariablen mit Faktoren des fachspezifischen environment auf der Hochschule ist, welche die angedeuteten fachspezifischen Sozialisationsunterschiede erklären kann.

Man könnte dieses auch als einen Aufschaukelungseffekt charakterisieren: Studenten mit einer spezifischen Kombination von sozialen Merkmalen, Einstellungen (und Fähigkeiten) streben mit Vorzug in ein bestimmtes Fach, treffen demzufolge dort wahrscheinlich eine Mehrzahl von Kommilitonen mit gleichen Merkmalen; diese peer group wirkt sozial verstärkend auf die mehrheitlich geteilten Einstellungen ein und drängt andere zur Anpassung. Die Einstellungen der Hochschullehrer im Fachbereich, demselben sozialen Kontext entstammend, wirken in die gleiche Richtung, und schließlich mag in nicht unerheblichem Maße die jeweilige akademische Profession als außeruniversitäre Bezugsgruppe beteiligt sein, deren Standards in "antizipatorischer Sozialisation" (MERTON, 1957, 265; vgl. DAHEIM, 1969, 377f.) übernommen werden und die ihrerseits zum guten Teil auf dieser akademischen Sozialisation beruhen. Ein Teufelskreis?

3.32 Dies ist bisher ein Versuch der Erklärung aus dem sozialen System des jeweiligen Faches (samt seiner Eingliederung in übergeordneten sozialen Systemen). Wirkt auch der Gegenstand, die spezifische Problemstellungen, die "Struktur" des Faches auf bestimmte Sozialisations-effekte - verstärkend - hin? Folkloristische Assoziationen drängen sich auf: die instrumentellen Aufgaben der Ingenieurwissenschaften im Sinne der Erweiterung technischer Verfügung über die Natur könnte eine instrumentelle Selbstauffassung und entsprechende Verhaltensweisen fordern und zugleich steigern beim Ingenieur, der dann die Zwecksetzungen anderen überläßt; die Ausschaltung möglichst aller subjektiven Elemente im Vollzug des auf objektive Ergebnisse gerichteten Forschungsprozesses beim Naturwissenschaftler führt zur Zurückdrängung irgendwie systematischer Beschäftigung mit persönlichen und sozialen Problemen auch im übrigen; der Jurist, gehalten, Ordnung zu interpretieren und zu bewahren, wird auch in allen anderen Beziehungen zum Ordnungsdienner und Formalisten (vgl. KAUPEN, 31) und die Geistes-Sozialwissenschaftler lernen Interpretieren und Problematisieren in ihrem Fach so gut, daß sie sich damit auch jeder anderen verbindlichen Praxis entwinden....Systematische Erörterungen dieses Verhältnisses Fachstruktur-Sozialisation sind mir kaum bekannt. Ein Ansatz findet sich bei KLOVER (1973), der die Kommunikationsstruktur in den Na-

turwissenschaften untersucht und feststellt: Die Substituierung des sozialen Kontextes, der sonst Sprache als Kommunikation bestimmt, durch das methodologische Regelsystem in der Wissenschaftssprache der Naturwissenschaften - um ihres Erkenntniszieles willen notwendig - bedeutet den "Verzicht auf die Möglichkeit, durch diese Sprachen soziale Kommunikation zu leisten", das Abschneiden der Reflexion über soziale Kommunikation und die Ausklammerung gemeinsamen Handelns auf der Ebene der Interaktion (14f) innerhalb der eigenen Wissenschaft.

Da nun auch die Curricula von den Zielen bis zu den Lernsituationen und Leistungsmessungen diesen Strukturmerkmalen entsprechen und alle Einflüsse, die der Naturwissenschaftler aus seiner Umgebung erfährt, darauf hinauslaufen, diese Form der Rationalität und der wissenschaftlichen Verständigung als die maßgebliche schlechthin zu hypostasieren, läßt sich in der Tat mit KLOVER sagen, daß "die soziale Kompetenz von Naturwissenschaftlern durch ihre Ausbildung beeinträchtigt wird" (S.18).

3.33 Bisher wurden zwei Versuche, die fachspezifische Sozialisation zu erklären, angedeutet: aus der sozialen Rekrutierung eines Faches (Fächerbereiches), deren Gruppenmerkmale durch die Interaktion in der Ausbildungsinstitution akzentuiert werden, und aus der logischen Struktur und Kommunikationsstruktur eines Faches, die sich auch in Ausbildungsinhalten und -formen niederschlägt und bestimmtes Verhalten fördert, anderes reduziert. Diese Erklärungen können und müssen noch ergänzt werden durch Heranziehung der Normen, die den Betrieb der "normalen Wissenschaft", mit KUHN zu sprechen, im jeweiligen Fach bestimmen. Sie lassen sich damit insgesamt aufheben in der Vorstellung von fachbereichsspezifischen wissenschaftlichen (oder professionellen) Subkulturen, deren Angehörige untereinander wesentlich intensiver interagieren als mit den übrigen Wissenschaften (vgl. RIES, 1971, 45). In seinen jüngsten Äußerungen hat KUHN noch deutlicher als früher betont, daß wissenschaftliche Gemeinschaften infolge ihrer jeweiligen Ausbildung durch unterschiedliche Wahrnehmungsstrukturen (1972, 298ff.), durch jeweils anderes "stillschweigendes Wissen" (ebd. 307) voneinander unterschieden sind und sich ihre Angehörigen daher wie solche verschiedener Sprachgemeinschaften begreifen müssen (ebd. 309ff.). Sowohl die Art, wie normale Wissenschaft betrieben wird, als auch die Hindernisse und "Kosten" einer "wissenschaftlichen Revolution" lassen sich nicht erklären ohne "eine Beschreibung eines Wertesystems, einer Ideologie (!), zusammen mit einer Analyse der

Institutionen, durch die dieses System übermittelt und verstärkt wird" (1970, p.21; vgl. p.22 die Rede von "the common elements induced by nature und training in the psychological make-up of the licensed membership of a scientific group").

Die Arbeiten anderer Wissenschaftssoziologen ließen sich heranziehen, um näher zu bestimmen, welche speziellen Faktoren darauf einwirken, daß die proklamierten Normen (nicht notwendig mit den faktisch-befolgten oder "statistischen" Normen identisch!) für wissenschaftliche Arbeit überhaupt oder für das Verhalten von Wissenschaftlern auch in sozialen Fragen von den Mitgliedern der wissenschaftlichen Gemeinschaften akzeptiert werden. Allerdings: so weit damit auch schon eine Art wissenschaftssoziologischer Theorie von wissenschaftlichen (oder disziplinären) Gemeinschaften oder "Subkulturen" vorbereitet scheint - sie ist doch bisher, wenn ich recht sehe, in Arbeiten der zitierten Art nur in Angriff genommen im Hinblick auf die Frage, wie weit das soziale System der Wissenschaften mit seinen Subsystemen und deren Normen sowohl den rationalen Fortgang des Wissenschaftsbetriebs (oder gar den Fortschritt) beeinflussen oder gewährleisten, also für ihn funktional sind, als auch für irrationale Abweichungen, Verzögerungen o.a. des Erkenntnisfortschritts verantwortlich zu machen (also dysfunktional) sind (vgl. KLIMA 1972; WEINGART 1972 bes. 36ff.). Sie fassen insofern wiederum - wie die Wissenschaftsdidaktik - Wissenschaft zwar als ein soziales, aber als ein von anderen gesellschaftlichen Bereichen abgrenzbares System und greifen zur Erklärung seines Funktionierens auf die Sozialisation von Wissenschaftlern zurück, die sie infolgedessen nur als Prozeß der Übermittlung von Normen und Regeln innerhalb der Wissenschaft für das Forttreiben von Wissenschaft betrachten.

(Eine Ausnahme von diesem Befund: BOX und COTGROVE beweisen nach dem Zitat bei BARNES/DOLBY 1972, 266, daß "von Wissenschaftlern, die von der Universität zur Industrie gehen, die große Mehrheit ihre Arbeit instrumentell sieht und die Werte des Geschäftslebens bereitwillig annimmt.")

Die so vermittelte Sozialisation ist aber, wie wir zu zeigen versuchten, erstens: fachspezifisch ungemein verschieden, zweitens: zugleich auch eine politische Sozialisation (und sei es durch die Verdrängung explizit politischer Elemente) und hat damit eine politische Bedeutung, insofern durch sie Wissenschaft (oder Wissenschaftler) für die kapitalistischen oder bürokratischen Verwertungsinteressen und die

Aufrechterhaltung der bestehenden Herrschaft ungefährlich bleiben. Dies wird jedoch im Großteil der Arbeiten dieser Richtung - nimmt man Weingarts Sammlung einmal als repräsentativ- geeignet.

Erst die Berücksichtigung dieser Dimension könnte aber zu einer Erklärung dafür führen, warum diese Subkulturen sich in dieser Form erhalten, ja reproduzieren und allem wissenschaftstheoretischen und -didaktischen Zureden, für dessen theoretische und normative Implikationen sie ihrem Rationalitätsanspruch nach eigentlich geöffnet sein müßten, so hartnäckig Widerstand und "Abschottung" weiterhin entgegensetzen./.../

Literaturangaben

- Barnes, S.G./Dolby, R.G.A.: Das wissenschaftliche Ethos: Ein abweichender Standpunkt", in: WEINGART 1972, 263-286.
- Daheim, H.-J.: Soziologie der Berufe, in: R. KÖNIG (Hg.): Handbuch der empirischen Sozialforschung, Band II, Stuttgart 1969.
- Feldman, K.A./Newcomb, Th.M.: The impact of College on Students, Vol I. und II. San Francisco (Jossey-Bass Inc.) 1970.
- Halsey A.H./Trow, M.: The British Academics, London (Faber & Faber) 1971.
- Kaupen, W.: Die Hüter von Recht und Ordnung. Die soziale Herkunft, Erziehung und Ausbildung der deutschen Justiz - Eine soziologische Analyse, Neuwied, 1969.
- Keil, W./Piontkowski, U.: Strukturen und Prozesse im Hochschulunterricht, Weinheim 1973.
- Klima, R.: Die Struktur des wissenschaftlichen Wissens und die Wirksamkeit sozialer Kontrolle in der Wissenschaft: Eine Anwendung der Inkongruenztheorie auf die Analyse wissenschaftlichen Verhaltens, Bielefeld 1972 (Hetogr. Ms.).
- Klüver, J.: Kommunikationsstrukturen in den Naturwissenschaften als hochschuldidaktisches Problem, Hamburg 1973 (Manuskript).
- Kuhn, Th.S.: Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, Frankfurt 1967.
- Kuhn, Th.S.: "Logic of Discovery of Psychology of Research?", in: I. LAKATOS/A. MUSGRAVE (ed.): Criticism and the Growth of Knowledge, London (Cambridge University Press) 1970 (a), 1-23.
- Kuhn, Th.S.: Reflections on my Critics, 1970 (b), Ibda, 231-278.
- Kuhn, Th.S.: Postskript - 1969 zur Analyse der Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, in: P. WEINGART 1972, 287-319.
- Merton, R.K.: Social Theory and Social Structure, Glencoe, 2 1957.
- Ries, H.: Soziale Struktur des Bildungswesens und Sozialisation von Talenten, Stuttgart 1971.
- Snow, C.P.: The Two Cultures: and a Second Look, Cambridge 1964.

V. REISS

INTERDISZIPLINÄRE CURRICULA IN DEN NATURWISSENSCHAFTEN
ALS SOZIALISATIONSMEDIEN

(Quelle: J. Bloch u.a. (Hrsg.): Curriculum Naturwissenschaft. Köln 1976)

1.	Sozialisationstheorie in der Lehrerbildung.....	S. 192
2.	Nichtintendierte Sozialisationsauswirkungen im naturwissenschaftlichen Unterricht.....	S. 193
3.	Fachspezifische Sozialisation in den Naturwissenschaften am Beispiel der Hochschulausbildung von Naturwissenschaftlern.....	S. 195
	3.1. Besondere Merkmale von Studenten naturwissenschaftlicher Fächer	S. 196
	3.2. Die "Konsonanz" zwischen Fachstruktur und Persönlichkeitsstruktur	S. 199
	3.3. Das Wissenschaftsverständnis als Teilaspekt politischer Sozialisation	S. 200
4.	Fachspezifische Sozialisation in der Schule.....	S. 202
	4.1. Die Schüler im naturwissenschaftlichen Unterricht	S. 202
	4.2. Implikationen des allgemeinbildenden Charakters von Schule für den naturwissenschaftlichen Unterricht	S. 204
	4.3. Sozialisationsrelevante Qualifikationen der Lehrer	S. 205

1. Sozialisationstheorie in der Lehrerbildung

Eine wissenschaftlich fundierte, an einer kritisch-emanzipatorischen Berufspraxis unter den gegenwärtigen gesellschaftlichen Bedingungen orientierte Lehrerbildung muß es sich zu einer zentralen Aufgabe machen, dem zukünftigen Lehrer Kenntnisse über die Sozialisationsprozesse zu vermitteln, denen seine Schüler ausgesetzt sind.

Dazu gehören neben allgemeinen sozialisationstheoretischen Kategorien z.B. Kenntnisse über die sozialisierende Funktion der Institution Schule und spezifischer Formen der Lehrer-Schüler-Interaktion. Darüber hinaus brauchen Lehrer aber auch Informationen über die möglichen Sozialisationswirkungen von **U n t e r r i c h t s f ä c h e r n**. Was im Unterricht geschieht, hängt wesentlich davon ab, welche Inhalte behandelt werden, deshalb muß in unterschiedlichen Schulfächern mit unterschiedlichen Sozialisationswirkungen gerechnet werden.

Kenntnisse über fachspezifische Sozialisation benötigen besonders die Lehrer mit mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern. Vordergründig geht es in diesen Fächern um die wertfreie Vermittlung wertfreier Inhalte; die Beeinflussung von Einstellungen, Wertorientierungen und sozialen Verhaltensmustern ist nicht primär intendiert. Im naturwissenschaftlichen Unterricht hat die Vermittlung von Qualifikationen eindeutig den Vorrang gegenüber Sozialisationsabsichten.

Gerade deshalb geraten die gleichwohl ablaufenden Sozialisationsprozesse gar nicht in den Blick. Sozialisation findet verdeckt, unbemerkt, unbeabsichtigt und nicht bewußt kontrolliert gleichsam hinter dem Rücken von Lehrern und Schülern statt; damit vermutlich umso wirkungsvoller. Hinzu kommt, daß die Lehrer naturwissenschaftlicher Fächer den sozialisierenden Einflüssen ihres Faches im Verlauf ihres Studiums besonders und intensiv ausgesetzt waren, ohne daß sie im Zusammenhang herkömmlicher Universitätsausbildung je darüber zu reflektieren gelernt hätten. Das hat häufig zur Folge, daß sie gegenüber bestimmten fachspezifischen Sozialisationswirkungen "blind" geworden sind, besonders gegenüber solchen, die ihnen selbst nicht aufgefallen sind oder die sie als selbstverständlich akzeptiert haben.

Wenn Lehrer naturwissenschaftlicher Fächer die sozialisierenden Einflüsse ihres Faches wahrnehmen, kritisch reflektieren und kontrollieren sollen, brauchen sie Informationen über mögliche Sozialisationsabläufe im naturwissenschaftlichen Unterricht, über ihren Zusammenhang mit Besonderheiten des Faches und über Kategorien zu ihrer Beurteilung.

Die folgenden Ausführungen stellen einen Versuch dar, potentielle Sozialisationsauswirkungen naturwissenschaftlicher Curricula aufzuzeigen. Es kann sich dabei nur um die Entwicklung plausibler Hypothesen handeln, da schulische Sozialisationsprozesse - und dabei speziell die Bedeutung curricularer Faktoren - bisher weder mit angemessenen Kategorien theoretisch erfaßt noch außer in ersten Ansätzen empirisch untersucht worden sind.

2. Nichtintendierte Sozialisationsauswirkungen im naturwissenschaftlichen Unterricht

Schulische Sozialisationsprozesse sind in der sozialwissenschaftlichen Forschung häufiger unter übergreifenden als unter fachspezifischen Gesichtspunkten behandelt worden. Bei der Analyse der Entstehung von gesellschaftlich relevanten Verhaltensmustern, normativen Orientierungen und sozialen Deutungsmustern in der Schule stehen, wenn Schulfächer als potentielle Determinanten von Sozialisationsprozessen überhaupt herangezogen werden, die naturwissenschaftlichen Fächer jedenfalls nicht im Vordergrund. Es gibt deshalb kaum wissenschaftlich fundierte Befunde über fachspezifische Sozialisationsprozesse im naturwissenschaftlichen Unterricht. Solche Befunde fehlen vor allem dort, wo es um nichtintendierte oder sogar negativ bewertbare Sozialisierungseffekte geht. Gelegentlich ist in der fachdidaktischen Literatur und in den Einführungsteilen von fachdidaktischen Lehrbüchern durchaus von Motivations- oder Einstellungsänderungen im naturwissenschaftlichen Unterricht die Rede. Abgesehen davon, daß es sich dabei selten um empirische Behauptungen über tatsächlich ablaufende Prozesse und ihre Ergebnisse, sondern eher um Erwartungen oder Befürchtungen handelt, liegt der Schwerpunkt auf den positiv bewerteten Effekten. Die erwarteten Sozialisationsauswirkungen können zugleich als allgemeine Lernziele oder "Bildungsauswirkungen" postuliert werden, wie etwa ein "bleibendes Interesse an den Naturwissenschaften" (HASSENSTEIN, BECKSMANN, 1969, S.73), "höhere

mathematische Sensibilität" (JUNG 1969, S.84), Sachlichkeit, Sauberkeit, Bereitschaft zu vorurteilsfreiem Denken und zur kritischen Zurückhaltung im Urteil etc. (FUCHS, 1966, LITT, 1967, WAGENSCHNEIDER, 1972). In einer Zeit, in der die naturwissenschaftlichen Fächer ihren Platz im Fächerkanon der Schulen und ihr Ansehen gegenüber anderen Schulfächern fortgesetzt behaupten und erweitern, ist es nicht verwunderlich, daß unerwünschte Nebenwirkungen des naturwissenschaftlichen Unterrichts kaum in Erwägung gezogen werden; allenfalls wird davor gewarnt, daß die naturwissenschaftlichen Fächer in ungeeigneter Darstellung im Unterricht bei bestimmten Schülergruppen frühzeitig Unlust und Resignation hervorrufen und sie von einer intensiveren, auch außerschulischen Beschäftigung mit naturwissenschaftlichen Problemen abschrecken können.

Diese Einschätzung der Sozialisationsauswirkungen des naturwissenschaftlichen Unterrichts ist euphemistisch zu nennen, was die erwünschten Effekte angeht, und verharmlosend, was die unerwünschten Effekte betrifft. Sie ist verständlich bei Berücksichtigung der Tatsache, daß sich die Fachdidaktik der Naturwissenschaften häufig an einem Wissenschaftsideal anlehnt, das entweder direkt oder auf dem Umweg über ein positivistisches Verständnis von Erziehungswissenschaft den Naturwissenschaften selbst entnommen ist (RIESS, 1972, S.702ff.). Einer solchen Sichtweise kann entgehen, daß der naturwissenschaftliche Unterricht zumindest im Hinblick auf politische Sozialisation Defizite aufweist. Das zeigt ein Blick auf die politische Landschaft an den Hochschulen, wo die politische Lethargie der Studenten in den naturwissenschaftlichen Fachbereichen allertorts zu beobachten ist (MÖLLER, REISS, KLÖVER, SCHULMEISTER, 1972).

Wenn man davon ausgeht, daß politische Praxis mindestens einen Teil allgemeiner Lebenspraxis ausmacht, kann man wie HABERMAS (1967) die allgemeine Vermutung aufstellen, daß durch die naturwissenschaftliche Ausbildung bestimmte Arten eines handlungsorientierten sozialen Lernens erschwert oder verhindert werden: "Jedenfalls erhalten unsere Studenten, soweit sie in den analytisch-empirischen Verfahrensweisen einer positivistischen Wissenschaft unterwiesen werden, wohl technisch unentbehrliche Informationen über verfügbar zu machende Prozesse, aber keine praktisch-hilfreiche Orientierung für gelebte Situationen" (S.14).

Diese Beobachtungen weisen daraufhin, daß so, wie Naturwissenschaften gegenwärtig gelehrt und gelernt werden, und zwar relativ unabhängig vom institutionellen Kontext der Schule oder Hochschule und von curricularen

Besonderheiten, mit Sozialisationswirkungen zu rechnen ist, die einer kritisch-emanzipatorischen Entwicklung der Lernenden im Wege stehen. Man kann in diesem Sinn von Defiziten der fachspezifischen Sozialisation sprechen.

Vor einer Einschätzung verschiedener naturwissenschaftlicher Schulcurricula muß deshalb versucht werden, diese Defizite näher zu lokalisieren, d.h. diejenigen Faktoren zu benennen, deren Zusammenwirken soziale und politische Lernprozesse - im weitesten Sinn - verhindern oder behindern können.

3. Fachspezifische Sozialisation in den Naturwissenschaften am Beispiel der Hochschulausbildung von Naturwissenschaftlern

Im folgenden soll das Problem der fachspezifischen Sozialisation in den Naturwissenschaften abgelöst vom Hintergrund der Schulsituation behandelt werden, wo die gesamten sozialisierenden Einflüsse (Vielzahl der Fächer, Schulorganisation, Unterrichtsorganisation etc.) zu komplex sind, um die fachspezifischen Komponenten zu isolieren. Am "reinsten" lassen sich fachspezifische Sozialisationsvorgänge bei der Hochschulausbildung von Naturwissenschaftlern beobachten, wo die Studenten primär den Einflüssen ihrer wissenschaftlichen Subkultur ausgesetzt sind; hierzu liegen auch mehr empirische Befunde vor als im Bereich der fachspezifischen Sozialisation in der Schule. Es erscheint deshalb zweckmäßig, in einiger Ausführlichkeit auf die Probleme fachspezifischer Sozialisation an der Hochschule einzugehen. Dabei soll vorläufig die Annahme zugrunde gelegt werden, daß es bei der naturwissenschaftlichen Ausbildung an der Schule einerseits, an der Hochschule andererseits gemeinsame Strukturmerkmale gibt, die Ähnlichkeiten in den Sozialisierungsvorgängen bei den Lernenden zur Folge haben. Die Hochschulausbildung von Naturwissenschaftlern soll hier gewissermaßen als Modell dienen, an dem fachspezifische Sozialisationsprozesse untersucht werden. Unter Berücksichtigung einiger wesentlicher Unterschiede zwischen Schule und Hochschule können daraus Hypothesen zu möglichen Sozialisationswirkungen von naturwissenschaftlichem Unterricht entwickelt werden; mehr ist beim gegenwärtigen Stand der Forschung wohl nicht zu leisten./.../

3.1. Besondere Merkmale von Studenten naturwissenschaftlicher Fächer

Daß sich die Studenten naturwissenschaftlicher Fächer in charakteristischer Weise von den Studenten anderer Fächer unterscheiden, wird durch die meisten empirischen Untersuchungen an Hochschulen in den USA und im deutschsprachigen Raum belegt¹⁾. Einige wichtige Ergebnisse solcher Untersuchungen sollen im folgenden zusammengestellt werden. Trotz der Heterogenität der zugrundeliegenden Forschungsinteressen und der verwendeten Untersuchungsinstrumente stimmen die Ergebnisse in den wesentlichen Punkten überein.

Die Studenten mit naturwissenschaftlichen Studienfächern sind im Durchschnitt intelligenter und haben bessere Schulabgangszeugnisse als entsprechende Vergleichsgruppen (BEREITER, FREEDMAN, 1967, S.564; JAHNKE, 1971, S.50ff.; JENNE u.a., 1969, S.252). Nach ihrer sozialen Herkunft sind sie nicht homogen, unterscheiden sich aber als Gruppe nicht wesentlich von der gesamten Studentenschaft: Studenten aus Arbeiterfamilien und Studenten aus Akademikerfamilien sind allerdings leicht überrepräsentiert (FELDMAN u.a., 1970, S.153, AHRENS, 1972, S.87). Die Studienmotivation von Naturwissenschaftlern an Hochschulen der BRD läßt sich durch ein starkes Interesse am Fach - oder an den Naturwissenschaften allgemein - charakterisieren; das Interesse am späteren Beruf oder an Allgemeinbildung ist dagegen gering (JENNE u.a., 1969, S.261, JAHNKE, 1971, S.60).

In sozialpsychologisch oder psychoanalytisch orientierten Untersuchungen werden die Naturwissenschaftler als introvertiert, innengeleitet, zurückhaltend im Kontakt, distanziert, relativ uninteressiert an zwischenmenschlichen Beziehungen, stark sachbezogen beschrieben (JAHNKE, 1971, S.117; BEREITER u.a., 1967, S.570, BECKMANN u.a., 1971, FELDMAN u.a., 1970, S.169, McCLELLAND, 1967, S.208ff.), Ihre Bereitschaft, eigene Gefühle auszudrücken, ist gering. Sie haben eher eine Tendenz zur Vermeidung von komplexen zwischenmenschlichen Emotionen, da sie durch

1) Einen Überblick über eine große Zahl von amerikanischen Studien bis 1969 zu den Sozialisationsprozessen im College findet man bei FELDMAN, NEWCOMB (1970). Einschlägige Untersuchungen in der BRD werden referiert u.a. bei BECKMANN, MOELLER, RICHTER, SCHEER (1971), JAHNKE (1971); JENNE, KRÜGER, MÖLLER-PLANTENBERG (1969).

emotionale Vorgänge, insbesondere durch Konflikte, eher irritiert werden; manche Autoren sprechen in diesem Zusammenhang von einer generellen Affektverdrängung. Obwohl sich Studenten der Naturwissenschaften häufig schüchtern und gehemmt fühlen und glauben, daß sie von ihrer Umgebung als schwach eingeschätzt werden (BECKMANN u.a., 1971), erweisen eine Vielzahl von klinischen Untersuchungen, daß sie psychisch stabiler sind als z.B. ihre Kommilitonen in den geisteswissenschaftlichen Fächern, oder daß sie sich zumindest ihrer eigenen seelischen Schwierigkeiten nicht so bewußt sind.

Sie sind leistungsbezogener als andere Studenten, arbeiten intensiver im Studium und fühlen sich auf ihrem speziellen Leistungssektor verhältnismäßig sicher (BECKMANN u.a., 1971; JAHNKE, 1971, S.65ff.). Es kann vermutet werden, daß ihre Beziehungen zu Kommilitonen wenig persönlicher Natur sind; im Vordergrund steht das Interesse an sachlicher Zusammenarbeit²⁾. Daß sie im Vergleich mit anderen Studenten ein eher geringes politisches Engagement aufweisen, wird von einigen Autoren auch auf ihre geringen Kontaktneigungen zurückgeführt.

Selbstverständlich können die eben beschriebenen Verhaltenstendenzen nicht ausschließlich auf Einflüsse des Fachstudiums zurückgeführt werden. Bereits die Studienanfänger weisen ähnliche Verhaltensmuster und Orientierungen auf, wenn auch nicht so ausgeprägt (BECKMANN u.a., 1971). Amerikanische Untersuchungen über Sozialisationsprozesse im College legen die Vermutung nahe, daß generell diejenigen individuellen Eigenschaften, die einen Studenten zum Aufsuchen bestimmter 'educational settings' veranlassen, mit hoher Wahrscheinlichkeit durch die Erfahrungen, die er in diesen settings macht, verstärkt erweitert werden. In der Tat ist während des Studiums eine Verstärkung der charakteristischen Verhaltenstendenzen der Naturwissenschaftler zu beobachten, und zwar ausgeprägter als in anderen Studienfächern³⁾.

2) Von 328 Frankfurter Physikstudenten gaben in der Untersuchung von JENNE u.a. (1969) 28% an, sie hätten keine Kommilitonen, mit denen sie persönliche Gespräche führen könnten (S.289).

3) Die Veränderungen bei den Naturwissenschaftlern sind im Vergleich mit Veränderungen bei Studenten anderer Fächer eindeutig und ausgeprägt: "Übrig ist am Ende, so möchte man folgern, nur noch eine große Liebe - die Liebe zur Sache" (BECKMANN u.a., 1971, S.7).

Zur Zeit seiner Studienwahl ist der Abiturient das Produkt der Interaktion seines individuellen Erbes und einer Vielzahl unterschiedlicher Faktoren. Er hat aufgrund seiner bisherigen Sozialisationserfahrungen ein System von habituellen und bevorzugten Methoden (Verhaltensstrategien) entwickelt, mit den Aufgaben der Umwelt umzugehen. Unter Verhaltensstrategien sollen hier allgemein zielgerichtete Handlungstendenzen verstanden werden, gleichgültig, ob ihr Sinn dem Individuum bewußt ist oder nicht.

Ein Ansatz zur Erklärung von Studienwahlverhalten kann darin gesehen werden, daß das Individuum nach Situationen sucht, die es mit seinen Verhaltensstrategien bewältigen kann bzw. die sein System von Anpassungsorientierungen befriedigen (HOLLAND, 1959, S.35).

Solche Situationen können zeitlich weit entfernt liegen, etwa dann, wenn ein Studienanfänger sein Studienfach im Hinblick auf einen späteren Beruf wählt. Wenn die Vorstellung von einer späteren Berufstätigkeit dagegen noch unklar und die Berufsmotivation gering ist, kann in vielen Fällen angenommen werden, daß der Studienanfänger im Studium selbst diejenigen Situationen suchen wird, die zu seinen Verhaltensstrategien passen. Dies gilt besonders dann, wenn ihm das Fach vertraut ist, wenn er bereits weiß oder zu wissen glaubt, welche Situationen ihn im Fachstudium erwarten. Im Fall von Naturwissenschaftlern ist dieser Ansatz zur Erklärung der Studienwahl brauchbar, da die Abiturienten primär das Fach - nicht einen späteren Beruf - wählen und da sie typische fachspezifische Situationen aus der Schule kennen. Es müßte nun im einzelnen untersucht werden,

- welche Verhaltensstrategien zur Bewältigung sozialer Situationen bei den Studienanfängern der Naturwissenschaften vorliegen,
- ob und in welcher Weise die komplexe Situation "naturwissenschaftliches Studium" geeignet ist, mit diesen Verhaltensstrategien befriedigend bewältigt zu werden,
- welche Wirkungen die Erfahrungen bei der Bewältigung der Studiensituation mit den vorhandenen Verhaltensstrategien auf die Studenten haben können.

Dies kann im Rahmen dieser Ausführungen nur skizzenhaft geschehen; es werden einige Aspekte benannt werden, die für das Verhältnis von individuellen Merkmalen der Studenten und strukturellen Bedingungen des Studiums wesentlich erscheinen.

3.2. Die "Konsonanz" zwischen Fachstruktur und Persönlichkeitsstruktur

Soziale Situationen können danach unterschieden werden, in welchem Ausmaß die an ihr beteiligten Individuen die Möglichkeit haben, ihre eigene Interpretation der Situation geltend zu machen, das heißt die Regeln des Interaktionsverlaufs mitzubestimmen.

Extreme Beispiele wie die Situation einer militärischen Befehlserteilung auf dem einen, ein Gesprächsabend unter Freunden auf dem anderen Ende dieser Skala machen deutlich, daß dabei die Machtverteilung zwischen den Interaktionsteilnehmern einen wesentlichen Faktor darstellen. In einer nicht völlig durch Regeln strukturierten, eher 'offenen' sozialen Situation haben die beteiligten Individuen die Möglichkeit zur Mitgestaltung des Interaktionsablaufs; wieweit sie davon Gebrauch machen können, hängt von der Art ihrer an früheren Erfahrungen geformten Verhaltensstrategien ab (STEINERT, 1972). Die aktive Beteiligung an der Gestaltung relativ 'offener' sozialer Situationen verlangt von den Individuen das Einbringen ihrer eigenen Interpretationen, Erwartungen und Bedürfnisse. Da man sich in solchen Situationen nicht auf explizite Regeln berufen kann, besteht hier immer das Risiko des Konflikts.

Man kann nach der in 3.1. gegebenen Beschreibung der Verhaltensmerkmale der Naturwissenschaftler vermuten, daß sie sich gerade solchen 'offenen' Situationen nicht gewachsen fühlen - aufgrund welcher früheren Sozialisationserfahrungen, mag hier dahingestellt bleiben. Sie werden deshalb Situationen zu vermeiden suchen, in denen

- subjektive Interpretationen artikuliert,
- handlungssteuernde Regeln in der Auseinandersetzung mit anderen entwickelt werden müssen.

Im Studium der Naturwissenschaften werden ihnen nun vorwiegend Situationen vom gegenteiligen Typus angeboten: Die Anforderungen des Studiums richten sich auf den Erwerb von positivem, unhinterfragbarem Wissen, das keine subjektive Interpretation zuläßt. Auseinandersetzungen kommen allenfalls über Fachfragen vor, bei denen die Entscheidungskriterien über Richtig und Falsch festliegen. Der straff organisierte Studiengang schreibt ihnen zudem vor, zumindest im Grundstudium, mit welchen Problemen sie sich zu beschäftigen, welchen Stoff sie zu lernen haben.

Der Tendenz zur Vermeidung offener sozialer Situationen korrespondiert die ausgeprägte Leistungsmotivation der Naturwissenschaftler. Die zumindest bei Studienanfängern vorhandene subjektive Sicherheit auf ihrem speziellen Leistungssektor gibt ihnen die Möglichkeit, ihre selbst empfundene Schwäche auf dem Gebiet sozialer Beziehungen durch das Erbringen von Leistungen quasi zu kompensieren und sich so die Anerkennung ihrer sozialen Umwelt zu verschaffen.

Dieses eher instrumentell-abstrakte Verhältnis zur Leistung hat in Verbindung mit den oben beschriebenen Orientierungen zur Folge, daß gerade solche Leistungsbereiche aufgesucht werden, in denen die Standards für die Qualität einer Leistung möglichst eindeutig sind. Damit kann die eigene soziale Position im Verhältnis zu Kommilitonen, wenn sie sich vorwiegend nach der Leistung bemißt, genau bestimmt werden. Das Konkurrenzverhalten vieler Naturwissenschaftler läßt sich so als Ersatz für subjektiv nicht verfügbare Strategien direkter sozialer Auseinandersetzungen deuten. Daß im Studium eines naturwissenschaftlichen Faches die Leistungsstandards einen größtmöglichen Grad an Eindeutigkeit aufweisen - wenn sich auch die Leistungskriterien inhaltlich ändern - liefert einen weiteren Grund dafür, daß sich Studenten mit den beschriebenen Persönlichkeitsmerkmalen bevorzugt in den Naturwissenschaften finden./.../

3.3. Das Wissenschaftsverständnis als Teilaspekt politischer Sozialisation

Das "fachbornierte Bewußtsein" (WOLFERT, 1973, S.37) von Naturwissenschaftlern, ihr spezifisches Selbstverständnis als neutrale Experten im Kontext einer als wertfrei begriffenen Wissenschaft, ihre Anfälligkeit für die Ideologie der Zweckrationalität und für den Glauben an das Modell der Leistungsgesellschaft sind in der Literatur zum Problem der "technischen Intelligenz" häufig beschrieben und kritisiert worden (GONTEROTH, 1972; NEEF, MORSCH, 1973; AUTORENKOLLEKTIV, 1973; HORTLEDER, 1973). Es ist hier nicht der Ort, die Komponenten dieses ideologischen Bewußtseins zu analysieren oder ihren Zusammenhang mit den Strukturen der Wissenschaft unter den Bedingungen kapitalistischer Arbeitsteilung sowie ihre Funktionalität für die Aufrechterhaltung innerbetrieblicher und gesamtgesellschaftlicher Herrschaft aufzuzeigen.

Es soll an dieser Stelle der Versuch gemacht werden, die Bedeutung solcher Wissenschafts- und Gesellschaftsvorstellungen für die fachspezifi-

sche Sozialisation insgesamt zu beleuchten, das heißt, sie im Zusammenhang mit der in 3.2. beschriebenen Ausbildung und Verfestigung von typischen Verhaltensmustern zu sehen. Wenn man sich nicht damit zufrieden gibt, die Übernahme von bestimmten Wertvorstellungen als Anpassung an die herrschenden, mehr oder wenig diffus wahrgenommen, jedenfalls selten explizit begründeten Meinungen zu erklären, dann bleibt das Problem, warum Studenten der Naturwissenschaften bestimmte ideologische Vorstellungen so leicht und nachhaltig übernehmen, daß man geradezu von einer "ideologischen Anfälligkeit" sprechen könnte.

Ein möglicher Erklärungsansatz besteht darin, daß die Akzeptierung von Grundelementen der positivistischen Wissenschaftsauffassung für das Individuum die Funktion hat, vorhandene bzw. in der fachspezifischen Sozialisation erworbene Verhaltensmuster zu legitimieren und zu stützen. Wer im Umgang mit der eigenen Subjektivität, mit der Artikulation von Interessen, Bedürfnissen und Meinungen Schwierigkeiten hat, kann durch die Betonung des Rationalitäts- und Objektivitätsanspruchs der Naturwissenschaft bzw. von Wissenschaft überhaupt Probleme individueller Art in den Bereich des Irrational-Beliebigen verweisen, mit dem er sich als zukünftiger Wissenschaftler nicht zu befassen braucht. Das Unterlegenheitsgefühl, das viele Naturwissenschaftler angesichts der sprachlichen Überlegenheit anderer Gruppen empfinden, kann sich unter den naturwissenschaftlichen Exaktheitsnormen in Herablassung verwandeln, die wiederum den Grund dafür liefert, daß man sich mit komplex formulierten Informationen nicht mehr auseinandersetzt. Wenn das Ziel der Wissenschaft die Auffindung der Wahrheit oder allenfalls die technische Lösung von Zweck-Mittel-Problemen ist, wobei die Festsetzung von Zwecken nicht zur Wissenschaft gehört, dann bleibt dem Naturwissenschaftler lediglich die Rolle des neutralen Experten; und das ist in der Tat diejenige, die mit den erworbenen Verhaltensstrategien am besten zu bewältigen ist.

Schließlich bedeutet für ein Individuum, das seine soziale Identität vor allem durch das Erbringen von Leistungen nach genauen, wissenschaftlich legitimierten Standards gewinnt, die Akzeptierung einer Variante der Leistungsideologie eine Stütze für die eigenen Verhaltensorientierungen. Der Glaube ans Leistungsprinzip und das Bedürfnis, seine eigene Leistungsfähigkeit unter Beweis zu stellen,

werden auch noch unter den Bedingungen beruflicher Tätigkeit in der Industrie aufrechterhalten, obwohl dort die Leistungsstandards nicht mehr dieselben sind wie im universitären Wissenschaftsbetrieb. Tatsächlich stellt es für viele Naturwissenschaftler in der Industrie eines ihrer subjektiv wichtigsten Probleme dar, daß in ihrer beruflichen Umgebung ständig gegen das Leistungsprinzip verstoßen wird (KURUCZ, 1972)./.../

4. Fachspezifische Sozialisation in der Schule

Die Ergebnisse dieser Analyse fachspezifischer Sozialisationsvorgänge können ebensowenig wie die daraus resultierende Kritik der naturwissenschaftlichen Ausbildung an den Hochschulen direkt auf die Schule übertragen werden. Differenzierende Einschränkungen sind vor allem an zwei Stellen nötig:

- a) Die Schüler besuchen den naturwissenschaftlichen Unterricht nicht mit dem Grad von Freiwilligkeit, der in eine Studienfachwahl ein- geht.
- b) Die Ausbildung an der Schule, besonders im Bereich bis zur Sekundar- stufe I, bereitet i.a. nicht auf einen naturwissenschaftlich orien- tierten Beruf vor, insbesondere stellen die naturwissenschaftlichen Fächer nicht, wie im Fall der Hochschule, den größten Teil des Cur- riculums.

4.1. Die Schüler im naturwissenschaftlichen Unterricht

Die unter (a) genannte Differenzierung zwischen Schule und Hochschule nach dem Grad der Freiwilligkeit, mit der sich die Lernenden dem Unter- richt unterziehen, bedeutet, daß die Schüler nach Interesse, sozialer Herkunft, Lebensperspektiven, Verhaltensmustern, d.h. allgemein nach ihren individuellen Merkmalen, nicht so homogen sind wie die Studenten naturwissenschaftlicher Fächer. Damit können die Hypothesen über die "Konsonanz" zwischen Persönlichkeit und Fach für die Schulsituation nicht in derselben Weise plausibel gemacht werden. Trotzdem verlieren sie nicht an Bedeutung, wenn man berücksichtigt, daß sich im naturwis- senschaftlichen Unterricht relativ frühzeitig und vorbereitet durch ähn- liche Entwicklungen im vorausgehenden Mathematikunterricht die Schüler häufig in zwei deutlich unterscheidbare Gruppen aufspalten; die Interes- sierten und die Desinteressierten (HITPASS, MOCK, 1972, S.66ff.). Diese Polarisierung ist meist mit Leistungsunterschieden im betreffenden Schul- fach gekoppelt und bleibt während der gesamten Schulzeit im wesentlichen

bestehen, ja verschärft sich eher noch dadurch, daß sich beim hierarchischen Aufbau der meisten mathematisch-naturwissenschaftlichen Curricula einmal bestehende Leistungsrückstände auch bei wachsendem Interesse am Unterricht nur schwer aufholen lassen und wiederholte Mißerfolgs-erlebnisse wiederum zu einer Unlust am Fach führen. Die Motivations- und Leistungsunterschiede dürften aber auch auf allgemeinere Persönlichkeitsspezifische Faktoren zurückgehen, die denen entsprechen, die später für die Entscheidung für ein naturwissenschaftliches Studienfach verantwortlich sind. So kann die Attraktion, die die naturwissenschaftlichen Fächer auf bestimmte Schüler ausüben, darin bestehen, daß hier ein scheinbar von sozialen Konflikten freier Raum angeboten wird, in dem soziale Anerkennung allein durch das Einbringen von Leistungen nach objektiven Standards erworben werden kann. Der Rückzug in die Sphäre der Wertfreiheit und des instrumentellen Leistungsverhaltens, der für das Verhalten der Studenten naturwissenschaftlicher Fächer so typisch ist, wird im naturwissenschaftlichen Unterricht der Schule bereits angelegt.

Das damit benannte Sozialisationsproblem kann möglicherweise dadurch angegangen werden, daß die wissenschaftstheoretischen Prämissen der Naturwissenschaften im Unterricht hinterfragt werden. Das betrifft sowohl die Wahrheitskriterien der Naturwissenschaften, die entgegen dem stringenten Modell empirisch-analytischen Vorgehens auch von den sozialen Strukturen des Wissenschaftsbetriebes abhängen (KUHN, 1967; TOULMIN, 1968), als auch die gesellschaftliche Bedingtheit der Naturwissenschaften überhaupt. Eine Problematisierung der Wertfreiheitsideologie im Unterricht mag unabdingbar sein, sie wird aber die Sozialisationswirkungen des Unterrichts auf der Handlungsebene nicht unbedingt verhindern können: Solange in den konkreten Unterrichtserfahrungen der Schüler Entscheidungen immer solche nach richtig oder falsch, Probleme immer solche des Verstanden- oder Nichtverstandenshabens, Konflikte immer solche sind, in denen die bessere Leistung sich durchsetzt, bleiben die Sozialisationsmechanismen unangetastet. Es kommt deshalb gerade in den naturwissenschaftlichen Fächern darauf an, die soziale Kompetenz der Schüler zu fördern, sie zur Artikulation ihrer Meinungen und Bedürfnisse, zur Auseinandersetzung mit den Meinungen und Interessen ihrer Mitschüler, zu solidarischem Handeln statt Leistungskonkurrenz zu veranlassen. Wie das zu erreichen ist, kann hier nicht diskutiert werden; das

Ausmaß der Selbstbestimmung von Unterrichtsinhalten durch die Schüler wird jedoch ebenso eine Rolle spielen wie die Formen der Interaktion im Unterricht, das Wertesystem und die soziale Sensibilität des Lehrers. /.../

4.2. Implikationen des allgemeinbildenden Charakters von Schule für den naturwissenschaftlichen Unterricht

Damit ist bereits die unter (b) genannte Differenz zwischen Schule und Hochschule angesprochen: der Ausbildungsauftrag der Schule orientiert sich nicht primär an der Berufsvorbereitung; insbesondere bereitet die Schule nicht auf naturwissenschaftliche Berufe vor. Das ist vor allem deshalb von Bedeutung, weil die Auseinandersetzung mit den Naturwissenschaften für die meisten Schüler mit dem Abschluß ihrer Schulausbildung zu Ende ist: Korrekturen der fachspezifischen Sozialisationsprozesse können später nicht mehr vorgenommen werden. Daraus ergeben sich Anforderungen an die Struktur der naturwissenschaftlichen Schulcurricula im ganzen, was die Ausformung von praktisch relevanten Einstellungen zu den Naturwissenschaften und ihrer gesellschaftlichen Bedeutung bei den Schülern betrifft. So wird es darauf ankommen, gerade den nicht primär naturwissenschaftlich interessierten Schülern

- einen Überblick über die Naturwissenschaften, ihre wissenschaftstheoretische Struktur und ihre gesellschaftliche Bedeutung zu verschaffen, damit ihnen Wissenschaft und Technik nicht zeitlebens als fremde, unbegriffene und damit unkontrollierbare Phänomene gegenüberstehen,
- an erfahrenen Beispielen den Zusammenhang zwischen technischer Rationalität und Herrschaft deutlich zu machen, damit sie hinter technisch legitimierte Sackzwänge nach Machtstrukturen zu fragen lernen,
- die Rolle der Wissenschaft für den gesellschaftlichen Fortschritt in Abhängigkeit von gesellschaftlichen Bedingungen deutlich zu machen, damit sie nicht einer naiven Wissenschaftsgläubigkeit aufsitzen.

Diese Forderungen können sozialisationstheoretisch nicht inhaltlich begründet werden, da sie sowohl eine Analyse der gesellschaftlichen Funktion der Naturwissenschaften wie der Relevanz dieser Einsichten und

Einstellungen für die spätere Lebens- und Berufssituation der Schüler voraussetzen. Sie sind deshalb nur beispielhaft zu verstehen: naturwissenschaftlicher Unterricht hat auch die Aufgabe, fundamentale Einstellungen zu den Naturwissenschaften explizit zu vermitteln./.../

4.3. Sozialisationsrelevante Qualifikationen der Lehrer

Aus den bisher entwickelten Anforderungen an naturwissenschaftlichen Unterricht wird deutlich, daß für Richtung und Ablauf fachspezifischer Sozialisationsprozesse neben der Art der Lerninhalte und der Interaktion im Unterricht das Verhalten und damit die Fähigkeiten des Lehrers in besonderer Weise mitbestimmend sind. Dabei geht es einmal um Qualifikationen, die erforderlich sind, damit der Lehrer die unter 5.3.2. genannten Zusammenhänge im Unterricht deutlich machen bzw. entsprechende Inhalte in der Unterrichtsplanung berücksichtigen kann; dazu gehört z.B. die Fähigkeit und Bereitschaft zur Kooperation mit den Lehrern sozialwissenschaftlicher Fächer. Zum anderen muß er, da er eine besonders große Diskrepanz zwischen dem Fach und den Interessen der Schüler zu überbrücken hat, die soziale Umwelt seiner Schüler kennen, um den Unterricht auf ihre Interessen beziehen zu können. Darüber hinaus sollte er über eine allgemeine Sensibilität für Sozialisationsprozesse verfügen, d.h. er sollte möglichst differenziert und frühzeitig sich anbahnende Entwicklungen und deren Bedingtheiten abschätzen können, um den Unterricht entsprechend zu steuern bzw. negative Auswirkungen abzufangen.

Zwei wesentliche Voraussetzungen dafür sind:

- Kenntnisse über die möglichen Sozialisationswirkungen des naturwissenschaftlichen Unterrichts in Verbindung mit allgemeinen sozialisations-theoretischen Kenntnissen und Kategorien,
- die Fähigkeit, die eigenen, in der individuellen, besonders auch der fachlichen Sozialisation erworbenen Normen und Verhaltensmuster zu reflektieren und zu relativieren.

Ist es für jeden Lehrer und den gegenwärtigen Bedingungen des Schulsystems schwierig, die weitgehend irrational erscheinenden Leistungsanforderungen der Schule mit den Interessen der Schüler so zu vermitteln, daß nicht ausschließlich instrumentelles Rollenverhalten eingeübt wird, so besteht gerade für den naturwissenschaftlichen Lehrer die Gefahr,

daß er sich den Konflikten, die in einer emanzipatorisch orientierten Unterrichtspraxis notwendig auftreten müssen, durch den Rückzug hinter die scheinbar objektiven Standards seines Faches entzieht./.../

Literaturangaben

- Ahrens, J.R.: Zur Sozialisationssituation von Studenten, Hamburg 1972.
- Autorenkollektiv am Institut für Soziologie der FU Berlin: Klassenlage und Bewußtseinsformen technisch-naturwissenschaftlicher Lohnarbeiter. Zur Diskussion über die technische Intelligenz, Frankfurt 1973.
- Beckmann, D., Moeller, M.L., Richter, H.E., Scheer, J.: Studenten - Wie sehen sie sich selbst, ihre Arbeit und die Universität. Analysen 1, 2 und 3, 1971.
- Bereiter, C., Freedmann, M.B.: Fields of Study and the People in Them. In: SANFORD, N. (ed.): The American College, New York 1967.
- Feldmann, K.A., Newcomb, Th.M.: The Impact of College on Students. San Francisco 1970.
- Fuchs, R.: Mathematische und naturwissenschaftliche Ausbildung als Sozialisation und Enkulturation. In: SCHARMANN, Th. (Hg.): Schule und Beruf als Sozialisationsfaktoren, Stuttgart 1966.
- Güntheroth, G (Hg.): Die technisch-wissenschaftliche Intelligenz. Beschreibung einer Berufsgruppe, Reinbek bei Hamburg 1972.
- Habermas, J.: Vom sozialen Wandel akademischer Bildung, In: LEIBFRIED, S. (Hg.): Wider die Untertanenfabrik. Handbuch zur Demokratisierung der Hochschule, Köln 1967.
- Hassenstein, B., Becksmann, U.: Unterrichtsziele im naturwissenschaftlichen Unterricht in der integrierten Gesamtschule. In: Lernziele der Gesamtschule, Gutachten und Studien der Bildungskommission 12, hrsg. vom DEUTSCHEN BILDUNGS RAT, Stuttgart 1969.
- Hitpass, J., Mock, A.: Das Image der Universität. Studentische Perspektiven, Düsseldorf 1972.
- Holland, J.L.: A Theory of Vocational Choice. J. counsel. Psychol. 1959, 6, S.35-44.
- Hortleder, G.: Ingenieure in der Industriegesellschaft. Zur Soziologie der Technik und der naturwissenschaftlich-technischen Intelligenz im Öffentlichen Dienst und in der Industrie, Frankfurt 1973.
- Jahnke, J.: Empirische Analysen über das Arbeitsverhalten im Akademischen Studium, Meisenheim am Glan 1971.
- Jenne, M., Krüger, M., Müller-Plantenberg, U.: Student im Studium, Stuttgart 1969.
- Jung, W.: Unterrichtsziele im Mathematikunterricht in der differenzierten Gesamtschule. In: Lernziele der Gesamtschule, Gutachten und Studien der Bildungskommission 12, hrsg. vom DEUTSCHEN BILDUNGS RAT, Stuttgart 1969.

- Klüver, J.: Naturwissenschaft und Ideologie. Erscheint in: ZIMMERLI, W. (Hg.): Krise der Wissenschaft, Basel 1974.
- Kurucz, J. (Hg.): Das Selbstverständnis von Naturwissenschaftlern in der Industrie. Ergebnisse einer Befragung promovierter Industriechemiker, Weinheim 1972.
- Litt, Th.: Naturwissenschaft und Menschenbildung, Heidelberg 1967.
- McClelland, D.C.: Die Psychodynamik des Schöpferischen Naturwissenschaftlers. In: DERS. (Hg.): Motivation und Kultur, Bern und Stuttgart 1967.
- Müller, W., Reiss, V., Klüver, J., Schulmeister, R.: Projektorientiertes Studium in den Naturwissenschaften, Studentische Politik 2/3, 1972.
- Neef, W., Morsch, R.: Veränderungen im Arbeitsprozeß. Ihre Auswirkungen auf das Bewußtsein von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren sowie Folgen für die Ausbildung der technischen Intelligenz. In: VAHRENKAMP, R. (Hg.): Technologie und Kapital, Frankfurt 1973.
- Reis, V.: Zur Frage der Ziele naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Sekundarstufe I. In: FREY, K, HAUSSLER, P. (Hg.): Integriertes Curriculum Naturwissenschaft: Theoretische Grundlagen und Ansätze, Weinheim und Basel 1973.
- Steinert, H.: Die Strategien sozialen Handelns, München 1972.
- Wagenschein, M.: Die pädagogische Dimension der Physik, Braunschweig 1972.
- Wolfert, L.: Naturwissenschaftliche Ausbildung: Ein Instrument kapitalistischer Anpassung. Zur Kritik der Sozialisationswirkung neuerer naturwissenschaftlicher Curriculumprojekte. Erziehung und Klassenkampf 12, 1973, S.3-45.



P. BRÜCKNER, D. DIEMER, A. WACKER

MOTIVATION UND EINSTELLUNG ZUM BERUF DES GYMNASIALLEHRERS IM
FACH MATHEMATIK UND IN DEN NATURWISSENSCHAFTLICHEN FÄCHERN

0.	Schulerfahrungen der Gymnasiasten.....	S. 210
1.	Einschätzung des Gymnasiallehrerberufes.....	S. 217
2.	Die Ergebnisse der Umfrage unter den Gymnasiasten und Kollegiaten.....	S. 221
	2.1.Determinanten schulfachbezogener Einstellungen	S. 221
	2.2.Mathematik und die naturwissenschaftlichen Fächer in der Erlebniswirklichkeit der Schüler - Zusammenfassende Interpretation	S. 226

0. Schulerfahrungen der Gymnasiasten

Die Analyse der schulfachbezogenen Einstellungen und Erfahrungen der Schüler läßt eine unterschiedliche Aktualität, d.h. psychische Präsenz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer erkennen, wobei jedoch geschlechts-, schultyp- und schulklassenbezogene Abweichungen in Rechnung zu stellen sind.

Die Aktualitätsrangreihe zeigt Mathematik an der Spitze der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer, gefolgt von Biologie, während die Kernfächer des naturwissenschaftlichen Unterrichts, Physik und Chemie, demgegenüber abfallen. Diese Reihenfolge entspricht exakt der Verlaufsform der Wahlhäufigkeiten des naturwissenschaftlichen Pflichtfaches beim Übergang von der Mittel- zur Oberstufe: Biologie ist das beliebteste Wahlpflichtfach der befragten Schüler, während Physik und - deutlicher noch Chemie - selten beibehalten werden. Dieser Trend der Fachwahlen ist aufgrund der Interessenverteilung in den 10. Klassen nicht vorherzusagen. Wir können daher annehmen, daß die Wahl des naturwissenschaftlichen Pflichtfaches nicht so sehr durch die fachspezifischen Vorlieben und Abneigungen der Schüler gesteuert wird, sondern daß die Planung des Abschlusses der Schullaufbahn vornehmlich unter pragmatischen Gesichtspunkten erfolgt: Biologie - das beliebteste Wahlpflichtfach - gilt unter den Befragten als angenehmes wie leichtes Fach. Es wundert daher nicht, wenn sie die als "schwer" beurteilten naturwissenschaftlichen Kernfächer meiden, zumal den Schulnoten aufgrund der Zulassungspraxis zur universitären Ausbildung (Numerus Clausus) gegenwärtig erhöhtes Gewicht zukommt.

Für das Fach Mathematik, das von der Wahlregelung ausgenommen ist, gewinnen andere Gesichtspunkte an Bedeutung. Während Physik und Chemie - bezogen auf die gesamte Schulzeit - erst verhältnismäßig spät in den Katalog der Unterrichtsfächer aufgenommen werden, gewinnen die Schüler bereits in den ersten Grundschuljahren Erfahrungen mit Mathematik in Form des Rechenunterrichts. Als diesbezügliches Bildungsziel bestimmt TUMLIRZ "die Mechanisierung der rechnerischen Grundoperationen" (TUMLIRZ, 1951, S.93). Der damit verbundene Rechendrill bereitet schon in der Grundschulzeit den Boden für die Genese aversiver Einstellungen zur Mathematik. Rechnen wird als ein "Einpauken" unverstandener Regeln erfahren, als ein "Nachkauen von Dingen, die so unumstöß-

lich sind, daß man nicht daran rütteln kann" - wie es ein Assessor mit Lehrbefähigung für das Fach Mathematik formulierte.

Die scharfe Unterscheidung, die die befragten Gymnasiasten zwischen Rechnen und Mathematik treffen, darf nicht darüber hinwegtäuschen, daß auch der Mathematikunterricht in den höheren Schulen eine eigen-tümliche Doppelstruktur gewinnen kann: Wird Mathematik als Prototyp abstrakter Rationalität bestimmt, so bleibt diese für den Schüler un-erfahrbar oder kehrt sich sogar um in Irrationalität, falls die Lern-schritte, die dem Schüler zugemessen werden, seine Lernkapazität über-schreiten. In diesem Falle entwickelt der Schüler kurzfristige An-passungstechniken, um wenigstens den Grundanforderungen des Unter-richts nachkommen zu können; solange ihm Einsicht in die zu lernenden Sachverhalte versagt bleibt, kann er auch die einzelnen Tätigkeiten des Lehrers nicht im sinnvollen Zusammenhang begreifen, da die Sache (Mathematik), die vermittelnde Instanz (Lehrer) und der Prozeß (Unter-richtsgeschehen) seiner Kritik und Kontrolle weitgehend entzogen blei-ben. In diesem Falle wird der Mathematikunterricht zur Modellsituation der Einübung formalen Autoritätsgehorsams. Die Überforderung der Schü-ler durch fehlende Dosiertheit des Lernangebots im Verein mit dem da-durch verstärkten sozialen Gefälle zwischen Lehrer und Schüler prä-destiniert den Mathematikunterricht zur Lernsituation für Eigenschaf-ten wie Gehorsam und Bereitschaft zur Unterordnung. Soweit dies zum Gegenstand der subjektiven Erfahrungen der Schüler wird, antworten sie darauf mit Protest, Anpassung oder Apathie.

Ein Großteil der befragten Gymnasiasten sieht kaum eine Möglichkeit, den Mathematikunterricht aktiv mitzugestalten. (Auf seiten der Lehrer erscheint dieser Sachverhalt als Vorteil: Ihre nahezu unangreifbare Stellung in der Schulklasse läßt den Mathematiklehrern die nervliche Belastung durch das Unterrichten im Vergleich mit den Lehrern in sprachlich-geisteswissenschaftlichen Fächern als gering erscheinen.)

Verschärft wird die Konflikthaltigkeit des Mathematikunterrichtes für die Schüler durch die Forderung nach "erbarmungsloser Genauigkeit" (WITTGENSTEIN): Die exakte Aufweisbarkeit fehlerhafter Operationen, die prinzipielle Entscheidbarkeit aller Problemstellungen, die die Feststellung ihrer Unentscheidbarkeit einschließt, erhöht die Wahr-scheinlichkeit von Frustrationen im Mathematikunterricht, legt doch die Strukturierung der schulischen Situation dem Schüler die Interpre-

tation von Fehlern nicht etwa als Schwäche des Lehrers oder Folge didaktischer Unzulänglichkeiten, sondern als eigenes individuelles Versagen nahe.

Die WITTGENSTEINSche Formulierung über den Beweis eines mathematischen Satzes ("Er folgt - ich brauche ihn nur noch zu folgern.") kennzeichnet im understatement exakt die Ambivalenz dieses Faches: Da β eine Lösung existiert, weiß auch der Schüler, selbst wenn ihm der Lösungsweg noch dunkel ist. Die Gefahr jedoch, dem eigenen Denken und Wissensbestand nicht trauen zu können, macht jede mathematische Aufgabe zur Probe seiner intellektuellen Tüchtigkeit; für den "schwachen" Schüler gestaltet sich seine Beschäftigung mit Mathematik zur immer erneuten Bestätigung seines Nichtwissens.

Der konsequent logische Aufbau der Mathematik, ihre prinzipiell durchsichtige Struktur und die praktischen Schwierigkeiten, diesem System auf die Sprünge zu kommen, verlangen nach Interpretation durch den Schüler: Mathematik erscheint daher als "schweres" Fach und/oder als Fach, das sich nur dem erschließt, der eine entsprechende Spezialbegabung mitbringt.

Die von den Schülern als "Schwierigkeit" gedeutete besondere Anforderungsstruktur des mathematischen Unterrichts gewinnt in Hinblick auf die Studienfachwahl den Charakter einer Barriere, die mit einem Terminus aus der Psychophysik als hoher Schwellenwert bestimmt werden kann: Ein Studium der mathematisch-naturwissenschaftlichen Kernfächer wagen nur die Schüler, die ihre "Eignung" über gute Schulleistungen absichern können.

Die ohnmächtige Erfahrung vieler Schüler, den Anforderungen des Unterrichts in den genannten Fächern nicht gewachsen zu sein, kennzeichnet jedoch nur einen Aspekt des Verhältnisses der Schüler zu diesen Fächern. Die Feststellung, daß ein Fach "schwierig" ist, bedarf selbst weiterer Erklärung, unterscheiden sich die Schüler doch in ihren Schulleistungen und ihrem "Aufwand" für die einzelnen Fächer. Eine der Verarbeitungsweisen der konkreten Erfahrung des Bestehens interindividueller Differenzen operiert mit der Annahme der Existenz einer spezifischen mathematischen Begabung, die bereits im Schulunterricht voll gefordert werde. Unter psychodynamischem Aspekt entlastet sie den Schüler von der Verantwortung für sein "Versagen". In Hinblick auf die Wahl des Lehrerberufs gewinnt diese Auffassung jedoch Barrierencharak-

ter: Der Mathematikunterricht entzieht sich partiell den pädagogischen Intentionen des Lehrers, stoßen seine Bildungsbemühungen doch auf eine quasi natürliche Grenze.¹

Zusammenfassend läßt sich daher das Verhältnis eines Großteils der Schüler zur Mathematik als intellektueller Inferioritätskomplex beschreiben, der sich sowohl in der Beurteilung der Schwierigkeit dieses Faches wie im Rückgriff auf fachspezifische Begabungstheorien ausdrückt.

Die These von der Begabungsabhängigkeit mathematischer Leistungen im obigen Sinne ist für einen Teil der Befragten eingebunden in Vorstellungen über die nach Geschlecht differenzierte intellektuelle Leistungskapazität und Wesensart. Diese geschlechtsrollenspezifische Prägnanz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Denkens in Richtung auf ein Männlichkeitsstereotyp betrifft die Kernfächer des naturwissenschaftlichen Unterrichts Physik und Chemie und in etwas geringerem Umfang auch Mathematik, während Biologie der Tendenz nach von Mädchen bevorzugt wird. Da Biologie auch unter den anderen Aspekten der Schulerfahrungen der Gymnasiasten (Beliebtheit, Schwierigkeit etc.) von den mathematisch-naturwissenschaftlichen Kernfächern geschieden ist, muß dieses Fach als atypische Naturwissenschaft bezeichnet werden. Die deutliche Absetzung der Biologie von den übrigen Naturwissenschaften, die an Naturkunde als Synonym für Biologie denken läßt, birgt jedoch die Gefahr eines Auseinandertretens von Studierenerwartungen und Studienwirklichkeit.

Während also Biologie für die Phase der Schulzeit als relativ problemloses Fach beurteilt werden kann, ist das Verhältnis der Schüler zu den naturwissenschaftlichen Kernfächern und vor allem zur Mathematik durch affektive Barrieren belastet.

¹ Es erscheint daher folgerichtig, daß sowohl die potentiellen Anwärter auf den Mathematiklehrerberuf unter den Gymnasiasten als auch die Lehramtskandidaten unter den Studierenden deutlicher als die übrigen Befragten die Annahme einer dem pädagogischen Bemühen unzulänglichen mathematischen Naturbegabung zurückweisen.

Die "Reservierung" dieser Fächer für die männlichen Schüler führt zu einer suboptimalen mathematisch-naturwissenschaftlichen Ausbildung der Mädchen, die unter zweifachem Aspekt reale Bedeutung für die Studien- und Berufsplanung gewinnt:

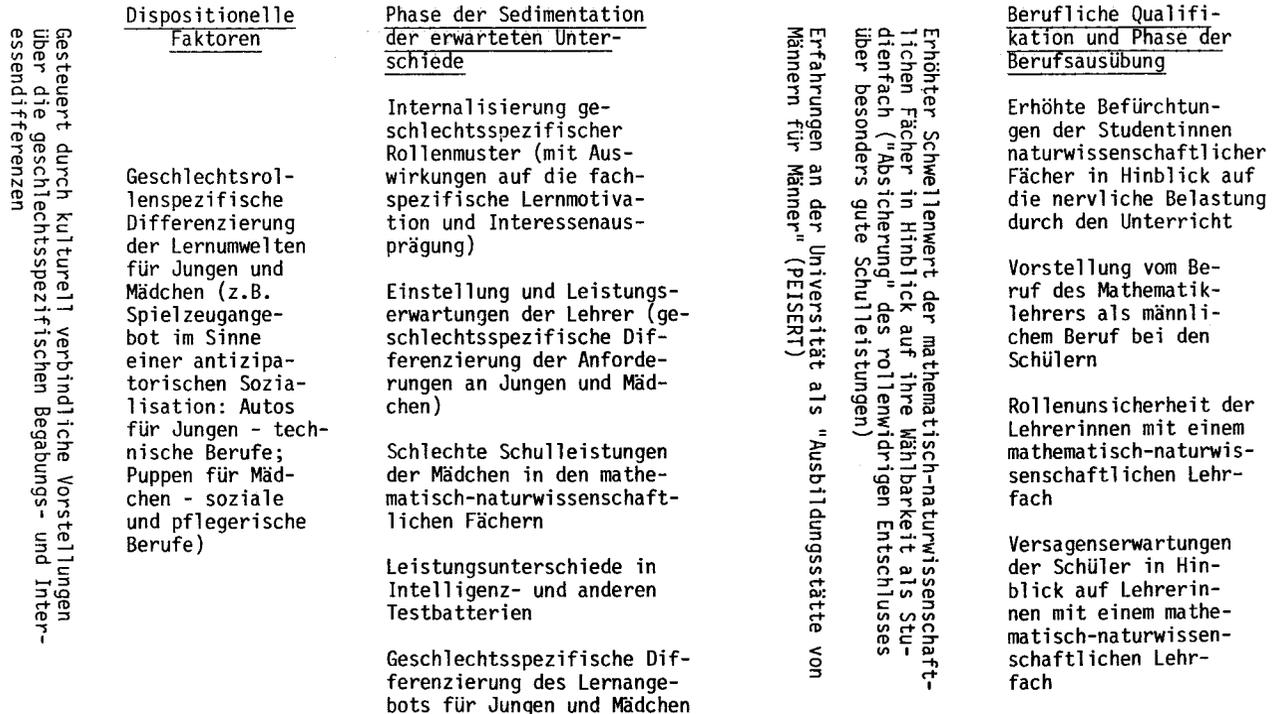
- Einmal trauen sich Mädchen in geringerem Umfang als Jungen Leistungen auf mathematisch-naturwissenschaftlichem Gebiet zu. (Ihre durchschnittlichen Schulleistungen in diesen Fächern liegen zudem unter denen der Jungen.) Sie müssen daher ihre rollenwidrige Entscheidung für ein mathematisch-naturwissenschaftliches Studium durch besonders gute Schulleistungen absichern.
- Zum anderen impliziert ihre rollenkonforme Entscheidung für den Lehrerberuf in den meisten Fällen eine Entscheidung gegen die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer, da aus der gesellschaftlichen Definition der Geschlechtsrollen Barrieren erwachsen können, die selbst bei einem positiven Bezug zum Lehrerberuf und zu den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern wirksam bleiben.

Unter der Annahme einer zunehmenden Feminisierung des Lehrerberufs ist also ein Sinken des relativen Anteils der Lehrer mit Lehrbefähigung für die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer zu erwarten.

CRANDALL führt in einer Übersicht über die empirischen Arbeiten zum Problem der geschlechtsspezifischen Differenzen in der mathematischen Begabung 15 Vergleichsuntersuchungen zum mathematisch-schlußfolgernden Denken an. Fünf Arbeiten belegen die Überlegenheit der Jungen, eine die der Mädchen; neun Arbeiten verzeichnen keine geschlechtsspezifischen Unterschiede. Dagegen belegen sechs von sieben Untersuchungen bei e r w a c h s e n e n Probanden die Überlegenheit der Männer beim Lösen mathematischer Aufgaben.

Diese Befunde zeigen deutlich die gesellschaftliche Determination geschlechtsspezifischer "Begabungs"-Unterschiede. Wir haben die Bedingungs Momente der Soziogenese der mathematisch-naturwissenschaftlichen Minterbegabung der Mädchen, soweit sie sich - die Bedingungen der frühkindlichen Sozialisation ausgenommen - aus den Befunden unserer Arbeit belegen lassen, in einer Abbildung zusammengestellt (Abb.1). Festzuhalten ist, daß für Mädchen die Wählbarkeit der mathematisch-naturwissenschaftlichen Kernfächer und solcher Berufe, die mathematisch-naturwissenschaftliches Denken erfordern, aufgrund geschlechtsspezifischer Rollenmuster erheblich eingeschränkt ist.

Abb. 1: Modell der sozialen Verifikation der These von der mathematisch-naturwissenschaftlichen Minderbegabung der Mädchen und ihrer geringen Eignung zu Berufen, die mathematisch-naturwissenschaftliches Denken voraussetzen (insbesondere Lehrerberuf)



Als ein Bedingungsmoment dieses Sachverhalts läßt sich die versachlichte Struktur des Unterrichts in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Kernfächern bestimmen. Im Medium des mathematischen Problemlöseverhaltens darf der Schüler eine "Fünf nicht gerade sein lassen", d.h. seinen Impulsen und Wünschen nachgeben; im Mathematikunterricht kann er sich nicht ausdrücken oder sich anderen mitteilen. Die gesamte emotional-expressive und soziale Dimension menschlicher Existenz erscheint auf der Folie der Anforderungsstruktur mathematisch-naturwissenschaftlichen Denkens als bloße Störvariable, als dysfunktional.² Dies gilt für alle Schüler, verschärft jedoch für die Schülerinnen, da die traditionelle Bestimmung der weiblichen Rolle die Ausrichtung auf Gefühl, Intuition etc. beinhaltet und kaum Raum für die Entfaltung der Fähigkeiten läßt, die im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht gefordert werden. Allerdings zeichnet sich vor allem unter den Jugendlichen oberer Schichten eine Tendenz zur Auflösung der tradierten Geschlechtsrollen ab, wenn auch das Weiterbestehen derselben in Bildungs-ideologien und -institutionen nicht unterschätzt werden sollte. Es mag also neben konservierenden progressive Tendenzen geben, die zukünftig auf das Verhalten der Schülerinnen größeren Einfluß gewinnen könnten. Auch die Darstellung der nicht eigentlich geschlechtsspezifischen Barrieren, die viele Schüler an einer näheren Beschäftigung mit den mathematisch-naturwissenschaftlichen Kernfächern hindern, bedarf übrigens der Ergänzung. Die Möglichkeit, in diesen Fächern klare und eindeutige Aussagen treffen und begründbare und überprüfbare Ergebnisse erzielen zu können, übt sicherlich eine beträchtliche Faszination auf Schüler aus. Auch die gesellschaftliche Bedeutung, die die Gymnasiasten den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern in einer durch Verwissenschaftlichung und Technik bestimmten Welt beimessen, muß als groß beurteilt werden. Auf dem aufgezeigten Hintergrund der konkreten Schulerfahrungen und der Eingebundenheit des mathematisch-naturwissenschaft-

2 Der "gute Mathematikschüler" und der "Naturwissenschaftler" werden von den Befragten als logisch, nüchtern, sachlich und fleißig beschrieben. Anteilnahme, Aufgeschlossenheit, Herzlichkeit und Geselligkeit, Eigenschaften also, die eine soziale Persönlichkeit kennzeichnen, werden nicht zu ihrer Charakterisierung herangezogen. In der Selbstbeschreibung der Mathematikstudenten tauchen ähnliche Sachverhalte auf. Sie lassen sich zusammenfassend als "Verkopfung" bezeichnen.

lichen Denkens in Vorstellungen über geschlechtsspezifische Wesenseigenarten bleiben die latenten Interessen jedoch für viele Schüler und Schülerinnen ohne Handlungsrelevanz.

Der Vergleich der nach Fachpräferenzen unterschiedenen Schülergruppen legt die Annahme fächerübergreifender Anforderungs- und Aufforderungsprofile nahe, denen verschiedene "Schülertypen" zugeordnet werden können. Als ein wesentliches Moment dieses Sachverhaltes hat sich die Ermöglichung diskutierendes Verhaltens herausgestellt, das mit einem geringeren oder größeren Ausmaß an sozialem Gefälle und bestimmten Persönlichkeitsmerkmalen der Schüler korreliert ist.³ Aus der unterschiedlichen Anforderungsstruktur bestimmter "Fächerblöcke" scheint sich eine Polarisierung der Schüler herzuleiten, die bereits in der Mittelstufe der Gymnasien zu relativ festen Ausprägungen der Interessenrichtungen führt. Diese Verfestigung mit ihren Implikationen für die kognitiven Stile hält die Fluktuationsquote der "Pendler" zwischen den Blöcken gering.

Zudem verbinden sich mit diesen Orientierungsmustern bestimmte Vorstellungen über "den Schüler im allgemeinen": So zeigen sich die mathematisch-interessierten Schüler im Vergleich mit den übrigen Schülern deutlich häufiger davon überzeugt, daß Schüler im allgemeinen desinteressiert an Mathematik seien. Diese Auffassung mindert die Attraktivität der Lehrerberufs gerade für die Schüler, die aufgrund ihrer fachlichen Neigungen am ehesten für den Mathematiklehrerberuf in Frage kämen.

1. Einschätzung des Gymnasiallehrerberufs

Die Berufsrolle des Gymnasiallehrers ist durch seine Doppelfunktion als Fachmann und Pädagoge bestimmt. Diese beiden Aspekte seiner Tätigkeit unterliegen jedoch kontroversen gesellschaftlichen Bewertungsmodi. Diese mögen schlaglichtartig durch den Bericht eines jüngeren Mathematik-

3 Z.B. werden die Fächer Deutsch und Gemeinschaftskunde unter dem Aspekt ihrer Interessanztheit deutlich negativer von den Schülern beurteilt, die Mathematik als ihr Lieblingsfach genannt haben, vergleicht man sie mit den Schülern, die keines der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer als ihr Lieblingsfach bezeichnet haben.

lehrers über seine Urlaubserfahrungen erhellt werden:

Gab er sich Fremden gegenüber als Lehrer zu erkennen, so war die übliche Reaktion ein mitleidiges Lächeln. Definierte er sich als jemand, der ein Mathematikstudium absolviert hatte, so provozierte er damit ein fast ehrfurchtsvolles Staunen.

Diese zwiespältige Bewertung des Gymnasiallehrerberufs gewinnt für die Fachlehrer in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern zusätzliches Gewicht, unterliegen diese Fächer doch einer deutlichen männlichen Prägung und gelten sie doch als Grundlagenfächer des "technologischen Zeitalters". Es erscheint nahezu unverständlich, daß entsprechende Qualifikationen "im Sandkastenspiel der Schule verschleudert" werden - so ein Fachlehrer für Mathematik.

Die Festlegung der Rolle des Gymnasiallehrers in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern auf die fachlichen Aspekte seiner Tätigkeit bestimmt auch die Antworten der Gymnasiasten: Sie begreifen den Beruf des Mathematiklehrers kaum unter seiner pädagogischen Funktionsbestimmung, sondern vor allem unter dem Aspekt seiner fachlichen Qualitäten. Es ist daher berechtigterweise anzunehmen - und die Angaben der Studierenden bestätigen es -, daß die Schüler die Studienanforderungen unabhängig vom angestrebten Abschluß (Diplom oder Staatsexamen) als hoch einschätzen.

Indirekt bestätigt sich diese Einstellung in den Angaben der Befragten zur vermuteten Berufszufriedenheit des Mathematiklehrers: Während die berufliche Zufriedenheit des Studienrats im allgemeinen von der Mehrzahl der Gymnasiasten als gering eingeschätzt wird, meint nahezu die Hälfte der Befragten, der Fachlehrer für Mathematik sei mit seinem Beruf zufrieden. Seine fachlichen Qualitäten, die vermutete Disponibilität in Hinblick auf einen Berufswechsel und die Affinität der Mathematik zur Technik dürften die unterschiedliche Beurteilung der Berufszufriedenheit erklären.

Diese Auffassung hindert die Schüler jedoch nicht, den Mathematiklehrer in der Rangreihe der unbeliebten Lehrer auf den ersten Platz zu setzen. Allerdings nimmt er auch in der Rangreihe der beliebten Lehrer einen der vordersten Plätze ein. Damit bestätigt sich die These von Mathematik als eines der Fächer, an denen sich die Schüler polarisieren.

Die Studierenden der naturwissenschaftlichen Fächer, denen in diesem

Punkt dieselben Fragen wie den Gymnasiasten vorlagen, meinen rund zur Hälfte, daß Studienräte mit ihrem Beruf unzufrieden seien. Die Aufschlüsselung der Daten nach den Angaben zum Berufsziel zeigt eine schwache, statistisch jedoch nicht abzusichernde Tendenz der Lehramtskandidaten, die Fachlehrer in "ihrem" Fach als zufriedener zu beurteilen als die Studienräte im allgemeinen. In den Antworten der Diplomanden zeigt sich dagegen eine tendenzielle Umkehrung dieser Auffassung: Sie vermuten, daß der Studienrat mit Lehrbefähigung in "ihrem" (Studien-)Fach unzufriedener sein müsse als der Studienrat im allgemeinen. Hier deutet sich bereits ein Sachverhalt an, den die Antworten der Schüler klarer erkennen lassen: Der Lehrerberuf gilt gerade den mathematisch-naturwissenschaftlich interessierten Schülern als ungeeignet zur adäquaten Verwertung der in einem schweren Studium erworbenen Qualifikation.

Daß die Einschätzung der Berufszufriedenheit der Gymnasiallehrer durch Schüler und Studenten annähernd die realen Verhältnisse treffen, zeigen die Angaben der befragten Lehrer selbst: Weder das Einkommen noch das gesellschaftliche Ansehen noch die gegenwärtigen Arbeitsbedingungen werden von der Mehrheit der befragten Studienräte positiv beurteilt. Allerdings gilt dies nur für die männlichen Befragten.

Kann die Einschätzung der Berufszufriedenheit des Mathematiklehrers als Indiz einer positiven Bewertung seiner fachlichen Qualifikation durch die befragten Gymnasiasten beurteilt werden, so stehen einer Umsetzung dieser Auffassung in den Entschluß, etwa selbst Fachlehrer für Mathematik werden zu wollen, gewichtige Hemmnisse im Wege. Als "Nachteile" dieses Berufs erachten die Befragten einmal die Hürde der Qualifikationsphase ("schweres Studium"), zum anderen "das geringe Interesse der Schüler am Fach". Darüber hinaus lassen die Stellungnahmen der Schüler zu dem fiktiven Entschluß eines Mitschülers, Mathematiklehrer zu werden, erkennen, daß die Ausbildung einer belastungsfähigen motivationalen Basis durch zwei Einstellungskomplexe behindert ist:

- Die Alternative, die in einem schweren Studium erworbene Qualifikation in besser bezahlten Stellungen in der Industrie zu verwerten, bestimmt die Antworten von fast einem Drittel der befragten Schüler und Kollegiaten. Neben dem ökonomischen Aspekt mögen das geringe Sozialprestige des Studienrates, die angenommene fachliche Unterforderung im Schuldienst zu der Auffassung geführt haben, den Lehrerberuf als unangemessenes Feld zur Realisierung der Fähigkeiten und Kenntnisse anzusehen,

die man in einem Studium der Mathematik erwirbt.

- Ein Viertel der Schüler antwortete im Sinne des intellektuellen Inferioritätskomplexes: "Ich würde es ja auch machen, wenn ich mir ein Mathematikstudium zutrauen würde!" Da die Wahl dieser Antwort eine positive Einstellung sowohl zum Beruf des Gymnasiallehrers als auch zur Mathematik voraussetzt, rechtfertigt sich auch unter dem Aspekt der Studien- und Berufsplanung unsere These vom hohen Schwellenwert des Faches Mathematik.

Weiteren Aufschluß gewährt die gruppenspezifische Analyse der Befunde.

Die g e s c h l e c h t s s p e z i f i s c h e Aufschlüsselung zeigt erwartungsgemäß, daß für die weiblichen Befragten der Konflikt zwischen Attraktivität des Mathematiklehrerberufs und Einschätzung der eigenen Fähigkeit, ein Mathematikstudium durchstehen zu können, größeres Gewicht besitzt als für die männlichen Befragten, für die die Industrieperspektive größeren Anreizwert besitzt.

Für die Schüler, die schon einmal daran gedacht haben, S t u d i e n r a t in einem m a t h e m a t i s c h - n a t u r w i s s e n - s c h a f t l i c h e n Fach zu werden, spielt die Industriialternative eine geringfügig größere Rolle als für die übrigen Schüler.

Der intellektuelle Inferioritätskomplex gegenüber Mathematik ist bei den Schülern besonders deutlich ausgeprägt, die schon einmal daran gedacht haben, S t u d i e n r a t, V o l k s s c h u l - oder R e a l s c h u l l e h r e r zu werden. Die Schüler der letzten beiden Gruppen betonen zu rund zwei Dritteln auch die Barriere des schweren Studiums. Es dürfte daher schwer fallen, sie für den Beruf des Studienrats in einem mathematisch-naturwissenschaftlichen Kernfach zu gewinnen.

Diejenigen unter den Befragten, die aufgrund ihrer Lieblingsfachwahlen und Studienabsichten am ehesten als Rekurrierungsgruppe für den Beruf des Studienrats in einem mathematisch-naturwissenschaftlichen Fach anzusprechen sind, zeigen in ihren Einstellungsäußerungen vornehmlich zwei Momente, die sich als Barrieren gegen eine Wahl des Mathematik-Lehrerberufs indentifizieren lassen.

Beurteilen sie wie die übrigen Schüler die Schwierigkeiten eines Mathematikstudiums, so betonen sie die Diskrepanz zwischen der in einem schweren Studium erworbenen Qualifikation und ihrer beruflichen Verwertung in der Schullaufbahn deutlicher als die übrigen Befragten. Ihre eigenen Schulerfahrungen legen ihnen darüber hinaus die Annahme nahe,

daß Schüler im allgemeinen desinteressiert an Mathematik seien. Der Beruf des Fachlehrers für Mathematik wird daher von ihnen nicht nur unter dem Aspekt der qualifikationsgerechten Wissensverwertung, sondern auch unter dem Aspekt der Wissensvermittlung als unattraktiv empfunden.

Diese Konstellation - Erwartung geringer Resonanz bei den Schülern und Mißverhältnis zwischen Qualifikationsniveau und beruflichen Verwertungsmöglichkeiten - läßt kaum erwarten, daß die Mehrzahl der am Beruf des Studienrats im Fach Mathematik interessierten Schüler tatsächlich diesen Berufsweg einschlagen. Die Angaben der Oberprimaner und -primanerinnen zeigen, daß aus der Gruppe der "Interessenten" nur etwa die Hälfte angibt, diesen Berufsweg nach Abschluß der Schulzeit wählen zu wollen.

Für die Fächer Physik und Chemie ergeben sich ähnliche Konstellationen: Beide Fächer erfordern ein arbeitsintensives und aufwendiges Studium. Die Verwertungsmöglichkeiten der erworbenen Kenntnisse gestalten sich unter den genannten Aspekten in der Industrie günstiger als im Schuldienst. Es erstaunt daher nicht, daß die Studierenden der naturwissenschaftlichen Fakultät in der Attraktion besser bezahlter Berufe und den mangelnden Aufstiegsmöglichkeiten die Hauptgründe für den Lehrermangel vermuten.

2. Die Ergebnisse der Umfrage unter Gymnasiasten und Kollegiaten

2.1. Determinanten schulfachbezogener Einstellungen

Wir können als gesichert annehmen, daß mit den Primärerfahrungen der eigenen Lebensgeschichte - nicht nur der frühkindlichen Sozialisation - und dem Durchlaufen bestimmter Bildungseinrichtungen fachbezogene Vorlieben und Abneigungen entstehen, Selbsterfahrungen über Eignung und Neigungen gewonnen werden, die als Entscheidungsmomente in die Wahl eines Studienfaches eingehen. Der psychische Begründungszusammenhang individueller Entscheidungen steht jedoch in dem weiteren Feld struktureller Determinanten, die als Bestimmungsmomente der je gegebenen gesellschaftlichen Situation die Umsetzung von Wünschen und Neigungen in Handlung erleichtern oder hemmen, ermöglichen oder verwehren.

Als überindividuelle Momente des hier interessierenden Ausschnittes an gesellschaftlicher Realität lassen sich akzentuierend drei Bereiche von-

einander trennen:

1. Typen familialer Sozialisation
2. Beschaffenheit unseres Bildungssystems
 - 2.1. formale Aspekte wie Selektionsfilter und -größen, Anteil der einzelnen Schultypen, geographischer Standort von Ausbildungseinrichtungen u.a.
 - 2.2. inhaltliche Aspekte wie Stellung der Fächer im Bildungskanon, fachspezifische Qualitäten, fachbezogene Erfahrungen der Schüler u.a.
3. Arbeitsmarktlage.

HILL (1967) konnte in einer Untersuchung in den USA aufzeigen, daß Väter, die ihr Erziehungsverhalten streng geschlechtsspezifisch ausrichten und die maskuline Rolle ihrer Söhne betonen, von diesen in stärkerem Ausmaß gute Mathematikleistungen erwarten als Väter, die geschlechtsindifferente Erziehungsstrategien verfolgen: Mathematische und wohl auch naturwissenschaftliche Leistungen erscheinen als Attribute der männlichen Geschlechtsrolle. Die Relevanz solcher Zuordnungen belegt nicht nur die elterliche Entscheidung über den zu besuchenden Schultyp - der Anteil der Mädchen in neusprachlichen Gymnasien in Niedersachsen beträgt nach einer Auskunft des Kultusministeriums 56%, in mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasien hingegen nur 24% -, sondern zeigt sich auch an den Lehrinhalten selbst. Wie es in den Richtlinien für den Unterricht an höheren Schulen (1963) heißt: "Verschieden ist die Bedeutung, die Beruf und Familie im Leben von Mann und Frau haben: sie wirkt voraus bei den Heranwachsenden. Diese Polarität verbietet eine Nivellierung und erfordert eine Differenzierung im Unterricht." (zit. nach CESAR et al., 1970). In dieser Analyse der Lehrpläne für Gymnasien in NRW wird weiterhin festgestellt:

Mathematik: Dem Mädchen müsse, entsprechend seinen auf diesem Gebiete eingeschränkten Fähigkeiten, der Mathematikstoff in anschaulicher Weise nahegebracht werden (vgl. Lehrpläne für das Gymnasium). Lediglich für den Geometrieunterricht, der das Anschauungs- und Vorstellungsvermögen ausbilden soll, gilt das Bildungsziel für Jungen und Mädchen in gleicher Weise.

Physik soll nicht mit allzuviel Formeln und dergleichen abstrakten An-

forderungen geboten werden. Hier soll das plastische, sinnliche Experiment (Riechen, Hören, Sehen) vorgezogen werden. In den Bestimmungen heißt es: 'Im Wahlpflichtfach Physik sollten dem Experiment und dem Experimentieren große Bedeutung zugeschrieben werden und die Frage, wie weit die Mathematisierung und wissenschaftstheoretische Vertiefung den Schülerinnen zumutbar sind, mit Sorgfalt bedacht werden.'

Chemie soll als praktische Hilfe für die 'gute Hausfrau' angeboten werden, da dieses Fach grundlegende Einsichten in Gartenbau und Hauswirtschaft vermittelt. 'Die Unterrichtsgegenstände der Fächer des Frauenschaffens (Gartenbau und Hauswirtschaft) sind immer wieder in zwangloser und maßvoller Weise einzubeziehen.'" (CESAR et al., 1970, S.960). Da eine Erfüllung dieser Richtlinien konsequenterweise zu einer Entqualifizierung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts für Mädchen führt, erscheinen die Betroffenen in empirischen Untersuchungen als objektiv minderbegabt.

AMTHAUER konnte mit Hilfe des von ihm entwickelten "Intelligenz-Struktur-Tests" die unterschiedliche Intelligenzstruktur der Geschlechter aufzeigen.

Die an je 1.000 Personen beiderlei Geschlechts gewonnenen Durchschnittsprofile, die den Frauen vergleichsweise gutes Sprachgefühl und hohe Merkfähigkeit bescheinigen, während die mathematischen Fähigkeiten "nicht stark ausgebildet sind" - wie STABE (1968) feststellt -, ähneln einem sozialpsychologischen Profil des "Wesens der Geschlechter" (LERSCH). Die von ROSENTHAL & JOCOBSON (1968) nachgewiesene Beeinflussbarkeit der Intelligenzentwicklung durch Erwartungshaltungen der Lehrer dürfte auch zur Erklärung der AMTHAUERSchen Befunde beitragen: Gesellschaftlich verbindliche Vorstellungen über die Beschaffenheit ihrer Mitglieder bestimmen nicht allein die konkrete Organisation ihrer Lernumwelten, sondern werden von den Betroffenen internalisiert. Somit kann angenommen werden, daß Mädchen in unserem Kulturkreis geringeren Anforderungen im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht ausgesetzt sind und sich in geringerem Umfang als Jungen gute Leistungen in Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern zutrauen.

Die Leistungserwartungen der Eltern unterliegen nicht allein dem Einfluß ihrer geschlechtsspezifischen Rollenvorstellungen; ihr eigener Bildungshintergrund - falls sie selbst eine höhere Schule besucht haben - mag ihre Gewichtung der einzelnen Schulfächer steuern.

Ein junger Mathematiklehrer berichtete, daß er nach Aufnahme seiner Lehrtätigkeit an einer Schule, die überwiegend von Akademikerkindern besucht wurde, feststellen mußte, daß es dort bei einem Teil der Schüler als "chic" galt, mangelhafte Leistungen in Mathematik vorweisen zu können.⁴

Die von uns im Rahmen der Voruntersuchung befragten Lehrer betonten, daß von Rivalitäten zwischen Philologen und Naturwissenschaftlern im gegenwärtigen Schulsystem keine Rede mehr sein könne; dennoch ergaben sich Hinweise auf Spannungen, die allerdings nicht auf dem Hintergrund artikulierter Vorstellungen über bildungstheoretische Konzeptionen ausgetragen werden, sondern eher die Form scherzhafter "persönlicher" Zwistigkeiten annehmen ("Der Germanist muß über alles reden können; der Mathematiker hat immer recht.").

Ein anekdotischer Bericht eines älteren Mathematiklehrers, der bereits vor dem Ende des Zweiten Weltkrieges im Schuldienst stand, zeigt recht gut Wandel und Konstanz mathematikbezogener Einstellungen. Auf die Frage nach dem Ansehen des Mathematiklehrers im Lehrerkollegium antwortete er:

"Ich glaube nicht, daß man da etwas Abträgliches sagen könnte, wie es vielleicht früher einmal der Fall war. Wo man sagen konnte, daß die Kollegen der Mathematik - überhaupt der Naturwissenschaften - ganz am Rande des Kollegiums waren, die man eben noch begrüßte: na ja, sie hatten eben auch studiert. Sie kamen gleich nach dem Hausmeister. Ja, so war das früher, vor dem Weltkrieg. Wer da was von Mathematik verstand, oder gar von den Naturwissenschaften, der war ja schon an der Grenze des Ungebildetseins."

Die Struktur unseres Bildungssystems, die Gliederung in verschiedene Schultypen, spiegelt den relativ späten Einzug der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer in den von bildungshumanistischen Traditionen geprägten Bildungskanon der höheren Schulen recht genau wider. Blicken wir auf das konkrete Erfahrungsfeld der Schüler, so treffen wir auf ein eng verzahntes System nur akzentuierend trennbarer objektiver und

4 Im Rahmen unserer Umfrage unter Schülern zeigte sich ein entsprechender Trend: 24% der Schüler von Eltern mit Volksschulbildung (N=175), aber nur 14,6% der Schüler von Eltern mit mittlerer und höherer Schulbildung (N=239) nannten Mathematik als ihr Lieblingsfach. 16,6% der Eltern mit Volksschulbildung gegenüber 9,2% der Schüler von Eltern mit mittlerer oder höherer Schulbildung nannten Mathematik als potentielles Studienfach. Die Angaben zu den naturwissenschaftlichen Fächern lassen keinen entsprechenden Einfluß des elterlichen Bildungsniveaus erkennen.

subjektiver Determinanten fachbezogener Einstellungen. Strukturieren Momente wie Tradition und Beschaffenheit unseres Bildungssystems erst das Feld, in dem die Schüler ihre Erfahrungen mit bestimmten Unterrichtsgegenständen machen können, so sind doch auf der "subjektiven" Seite genügend Freiheitsgrade, um individuelle Interessen, Vorlieben und Abneigungen der Schüler entstehen zu lassen. Relatives Gewicht eines Faches im Stundenplan, ob es als Haupt- oder Nebenfach "zählt", Strenge der Leistungsbewertung, Erfahrungen der Schüler mit Lehrbefähigung und Persönlichkeit ihrer Lehrer, Interessenrichtungen der Schüler und weitere Faktoren treten in ein komplexes Interaktionsverhältnis, das die einzelnen zu extrahierenden Variablen wie Beliebtheit eines Faches oder Schwierigkeit nur unzureichend abbilden können, zumal die wesentlichen Eingangserfahrungen mit einem Fach immer über einen Lehrenden vermittelt sind. Außerdem wandelt sich die Bedeutung der einzelnen Bestimmungsmomente, z.B. der Fachbeliebtheit, im Laufe der Schulzeit. Während Schüler der 5. - 7. Klassen ihre Wahl eines Lieblingsfaches vornehmlich mit ihrem Interesse und der "Beliebtheit des Stoffes" motivieren, nimmt zwar bei älteren Schülern das Sachinteresse ebenfalls den größten Raum ein; daneben gewinnen aber außerschulische Faktoren einschließlich der subjektiven Bedeutsamkeit der Fächer im Rahmen der eigenen Berufsperspektive an Gewicht (KESSEL 1969, S.80).

Die Schulfächer unterscheiden sich zudem in ihren fachimmanenten Anforderungs- und Aufforderungscharakteren, wie unsere eigene Erhebung der Anmutungsqualitäten ausgewählter Fächer und die Untersuchung von FORNTRATT & GUTSCHE (1969) zeigt. Die Autoren ließen verschiedene Fachgebiete von 125 Oberschülern skalieren. Die faktorenanalytische Bearbeitung weist Mathematik und Physik - neben Astronomie - als die am wenigsten menschenbezogene Wissenschaft aus.

Mittelwerte der Einstufungen auf den 11 Skalen (gekürzt)

	Germanistik	Mathematik	Physik	Biologie	Mittel aller Fächer
Anford.a.d.Fleiß	68	87	89	75	66
Anford.a.d.Intelligenz	60	92	90	59	64
Bildungswert	77	60	65	60	60
Erfreulichkeit	56	64	71	73	63

Mittelwerte der Einstufungen auf den 11 Skalen (gekürzt)

	Germanistik	Mathematik	Physik	Biologie	Mittel aller Fächer
Exaktheit	50	97	91	74	59
Gesellschaftl. Bedeutung	47	58	81	76	65
Macht	13	58	90	75	53
Produktivität	22	66	91	82	56
Vielseitigkeit	52	62	80	83	66
Wirklichkeitsbezug	42	55	80	89	59
Zukunftsaussichten	29	69	92	80	62

Entnommen aus FORNTRATT & GUTSCHE (1969)

Anhand der Mittelwerte der Einstufungen auf 11 Skalen wird deutlich, daß nach Ansicht der Schüler Mathematik und Physik im Vergleich mit allen übrigen Sachgebieten die höchsten Anforderungen an die Intelligenz stellen. Ein erfolgreiches Studium der Mathematik oder Physik setzt ihrer Meinung nach - kaum geringer als ein Medizinstudium - ein hohes Maß an Strebsamkeit und Fleiß voraus. Der Bildungswert dieser beiden Fächer wird von den Schülern deutlich geringer veranschlagt als der von Germanistik, Medizin und Philosophie. Dagegen zeichnen sich die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer in den Augen der Schüler durch ihre große Exaktheit aus, d.h. die Möglichkeit, "nachprüfbare und verbindliche Aussagen über ihren Gegenstand zu machen". (FORNTRATT & GUTSCHE 1969). Hinsichtlich der Zukunftsaussichten liegen die naturwissenschaftlichen Fächer (Physik und Biologie) und Mathematik über dem Mittel aller untersuchten Fachgebiete.

2.2. Mathematik und die naturwissenschaftlichen Fächer in der Erlebniswirklichkeit der Schüler - Zusammenfassende Interpretation

Im folgenden werden Mathematik und die naturwissenschaftlichen Fächer aus der Sicht der Schüler dargestellt. Grundlage unserer Darstellung sind die Antworten der Befragten auf die verschiedenen Fragen, die sich mit den schulfach- und lehrerbezogenen Einstellungen der Schüler beschäftigen.

Mathematik erfährt durch die Schüler eine stark ambivalente Bewertung: Zwar nennt rund ein Fünftel aller Befragten Mathematik als Lieblingsfach; aber in der Rangreihe der unbeliebten Fächer steht Mathematik ebenfalls vorn (2. Rangplatz). Das gleiche Bild bietet sich hinsichtlich der Einschätzung des Mathematiklehrers. 29% der Schüler nennen ihn als einen Lehrer, der in der Klasse "allgemein beliebt" ist; aber ein Viertel aller Schüler gibt an, daß man ihn nicht leiden könne, und setzt ihn damit an die Spitze der unbeliebten Lehrer. Zusammen mit dem Deutschlehrer zieht er mehr als ein Drittel aller Nennungen überhaupt auf sich, so daß es gerechtfertigt erscheint, Mathematik- und Deutschlehrer und die von ihnen vertretenen Fächer als Bezugs- und Polarisationspunkte der schulbezogenen Einstellungen zu sehen, an die sich die Einstellungen zu den übrigen Fächern anlagern. So scheint z.B. die positive Einstellung zum Deutschunterricht das Interesse für Gemeinschaftskunde einzuschließen, während die Schüler mit dem Lieblingsfach Mathematik die naturwissenschaftlichen Kernfächer weitaus interessanter finden als die Schüler, die weder Mathematik noch ein naturwissenschaftliches Fach als ihr Lieblingsfach bezeichnet haben.

Diese Ausprägung fächerübergreifender Interessenstrukturen legt die Annahme der Existenz einzelfachunabhängiger Anforderungs- und Aufforderungscharaktere nahe, wie sie in der Schilderung eines Mathematiklehrers sichtbar werden: "Es ist wohl allgemein der Hang festzustellen, viel zu diskutieren, ohne große Sachkenntnis mitzubringen. Ich habe den Eindruck, daß das leichter ist in der Germanistik, wo auch manche Themenstellungen die Schüler geradezu herausfordern, ihre Meinung bekannt zu geben, und niemand kann sie so recht überführen, wenn sie einen Fehler machen....Ich weiß nicht, wie weit in den Geisteswissenschaften dieser Haltung Vorschub geleistet wird. Ich glaube nur, daß die Kollegen in den Fächern es erheblich schwieriger haben. Wir versuchen in unseren Fächern (Mathematik und Naturwissenschaften), "das etwas zu reduzieren. Es kann nicht darüber abgestimmt werden, ob ein Experiment so ausläuft oder so. Die falsche Vorstellung von Demokratie, die sich einige Schüler angeeignet haben - ich will damit nicht sagen, daß die Schule in ihrer Form nicht demokratisiert werden sollte -; aber sobald es um solche Fächer geht wie Naturwissenschaften, da muß man sich halt an die Tatsachen halten....Dadurch grenzt man sich ein wenig ab; man merkt es auch in der Diskussion in der Konferenz, wenn also teilweise unlogisch argumentiert wird. Dafür sind wir nicht so wortgewandt und verlieren trotzdem teilweise (lacht). Bei uns wird die Wortgewandtheit nicht so gefördert."

Das soziale Gefälle zwischen Lehrer und Schüler ist im Mathematikunterricht - aufgrund der eindeutigen fachlichen Überlegenheit

des Mathematiklehrers - sicherlich größer als im Deutschunterricht. Der Mathematiklehrer ist - wie ein Oberprimaner es formulierte - jemand, der "vorn an der Tafel steht, seinen Stoff gut kann und dann wieder aus der Klasse geht". Immerhin 41% der Schüler, die wir im Rahmen der Hauptuntersuchung befragt haben, sehen ihn als Lehrer an, von dessen persönlichen Vorlieben und Neigungen man am wenigsten weiß. Auch wenn in diesem Punkt kein Vergleich mit anderen Fachlehrern möglich ist, so erscheint es gerechtfertigt anzunehmen, daß die nüchterne und sachbezogene Struktur des Mathematikunterrichts wenig Raum für die Vermittlung persönlicher Erfahrungen läßt.

Zwar sind 50% der Schüler der Ansicht, daß Mathematik nicht schwieriger als die meisten anderen Fächer ist; aber wenn man die Schüler bittet, die drei schwierigsten Schulfächer zu nennen, dann rechnen 62% der Schüler Mathematik dazu und weisen sie als das relativ schwierigste Schulfach aus. Ein Schüler aus einer 13. Klasse charakterisierte Mathematik als ein "Fach für wenige Auserwählte. Die Leute, die das können, werden angestaunt".

In einer Gruppendiskussion mit Jungen und Mädchen der Klassen 9 bis 11 wurden vor allem fünf Punkte genannt, die den Schülern die Freude an der Mathematik "vermiesen", wie es ein Schüler formulierte.

1. Mathematik als arbeitsintensives Fach ("Pauksache"). Drei Viertel der in der Hauptuntersuchung befragten Schüler stimmten der Feststellung zu: "Wer im Mathematikunterricht nur einige Stunden versäumt, findet nur schwer den Anschluß wieder."
2. Abstraktheit der Materie und fehlender Wirklichkeitsbezug ("zu abstrakt" - "kein Bezug zur Anwendung").
3. Mangelnde Stoffübersicht ("Einmal macht man meinetwegen Kurvengleichungen; dann geht man zu was anderem über - da besteht kein Zusammenhang" - "Kein Durchblick").
4. Fehlender Bezug zur eigenen Erfahrungswelt ("Zu Matrizen kann man keine Beziehung entwickeln; das hat nichts mit dem zu tun, was man üblicherweise tut"). Allerdings schreibt nur rund ein Fünftel der im Rahmen der Hauptstudie befragten Schüler Mathematik eindeutig negative Wirkungen zu. Die Behauptungen "Mathematik erzieht den Menschen zu einseitig rational" und "Wer sich zu viel mit Mathematik beschäftigt, verliert leicht den Kontakt zur Realität" werden von der Mehrheit der Befragten (jeweils 66%) abgelehnt. Allerdings sind 57% von ihnen der Auffassung, daß Deutsch den meisten Schülern mehr "liege". ("Deutsch liegt den meisten Schülern mehr, weil Verstand und Gefühl gleichermaßen ange-

sprochen werden, während man im Mathematikunterricht seine Gefühle ausschalten muß."). Ebenfalls sind sie mehrheitlich der Meinung, daß man "mit Phantasie in der Mathematik nicht so viel anfangen kann" (60% zustimmende Antworten).

5. Ungenügende Didaktik ("Uralte Methoden - die sind bestimmt schon 100 Jahre alt!"). Jeweils rund zur Hälfte stimmen die Schüler der Hauptuntersuchung den Aussagen zu "Im Mathematikunterricht wird den Schülern häufig die Lust genommen, sich näher mit Mathematik zu beschäftigen" (54% zustimmende Antworten) und "Oft bleiben Schüler wegen einer Fünf in Mathematik sitzen. Wenn der Unterricht besser wäre, könnte jeder Schüler in Mathematik mitkommen" (48% zustimmende Antworten). Daß die Kritik am Mathematikunterricht jedoch von dem Bedürfnis nach Exkulpiierung der eigenen Person mitgetragen ist, zeigt sich daran, daß nur 39% der Schüler glauben, daß sie sich "viel mehr anstrengen würden, wenn man im Mathematikunterricht immer gleich wüßte, um was es eigentlich geht".

Die beherrschende Stellung des Mathematiklehrers im Unterricht bestätigen indirekt die Stellungnahmen der Schüler zu den folgenden Aussagen: Mehr als die Hälfte der im Rahmen der Hauptuntersuchung befragten Schüler sehen in der Mathematik ein "denkbar ungeeignetes Fach für Schüler, die gern diskutieren" (54% zustimmende Antworten); 48% der Schüler sind auch davon überzeugt, daß der Schüler im Mathematikunterricht "weniger Gelegenheit als in anderen Fächern" hat, "den Unterricht aktiv mitzugestalten".

Insgesamt erweist sich Mathematik damit als ein Fach, das sich ausgezeichnet dazu eignet, widersprüchliche Reaktionen der Betroffenen zu provozieren. Wenn ein Mathematiklehrer - um einen Kommentar zum Verhältnis der Geisteswissenschaften zu den Naturwissenschaften gebeten - in einem Aperçu davon sprach, daß "Mathematik die Geisteswissenschaft par excellence" sei, da sie "als einzige gänzlich vom Menschen gemacht sei, von vorne bis hinten", so liegt hierin auch der Grund für die einzigartige Anforderungsstruktur des Mathematikunterrichts. Ist der Deutschunterricht durch die (Ko-)Existenz konkurrierender Auffassungen zu kennzeichnen und besteht in den Naturwissenschaften die Möglichkeit der Exhaustion durch Verweis auf störende Bedingungen, so ist der Schüler im Mathematikunterricht allein auf sich zurückgeworfen und wird zudem - wie ein angehender Studienrat für die Fächer Mathematik und Physik es

formulierte - "dauernd zur Kasse gebeten". Die zwingende "Wahr/Falsch-Logik" - so die Bezeichnung eines Mathematiklehrers - läßt keinen Raum, die Fehler außerhalb der eigenen intellektuellen Denkopoperationen zu suchen. Damit wird einsichtig, daß dem Verweis auf eine spezifische Begabung für Mathematik, dem Fach für "einige wenige Auserwählte", psychodynamisch eine eminent wichtige Funktion zukommen kann, entlastet er doch den einzelnen von der Verantwortung für seine Fehler.

Eine für diese besondere Anforderungsstruktur der Mathematik charakteristische Kontroverse entspann sich zwischen zwei Schülerinnen während einer Gruppendiskussion. Betonte die eine die einseitig intellektuelle Beanspruchung, die Mathematik zu einem Fach macht, "für das man sich nicht von innen heraus begeistern kann", so widersprach eine Klassenkameradin mit der Feststellung: "Ich kann stundenlang vor einer Aufgabe sitzen und versuchen, sie herauszubekommen." Auch wenn der Lösungsweg noch unklar ist, so weiß diese Schülerin doch, daß auf der Grundlage der einmal akzeptierten Axiome alle Probleme einer eindeutigen Entscheidung zuzuführen sind. Diese prinzipielle Lösbarkeit aller Probleme übt auf die Schüler sicherlich eine große Faszination aus, (zumal gute mathematische Leistungen sie zugleich als "intelligent" ausweisen).

Wenn ein Schüler einer 13. Klasse eines altsprachlichen Gymnasiums von der "verabsolutierten Exaktheit" der Mathematik sprach, so mischen sich in die Achtung schon erste Zweifel, ob die Mathematik auch über ihren eigenen Bereich hinaus halten kann, was sie verspricht.⁴

Wenn der Mathematiker als "introvertiert" und "eigenbrötlerisch" charakterisiert wird, so liegt in dieser Kennzeichnung bereits der Vorwurf der Ausblendung des gesamten emotional-expressiven und sozialen Bereichs. "Gefühl", "Mitschwingungsfähigkeit", "Spontaneität" sind menschliche Qualitäten, die ihn irritieren. Sie trüben nur die Klarheit des sich selbst bewegenden Geistes. Diskussion als ein Verhalten, in das man die eigenen Erfahrungen einbringt und über sich und den anderen in der gemeinsamen Kommunikation etwas erfährt, ist ihm zu subjektiv, zu wenig versachlicht. Das Aushalten mehrerer gleichberechtigter Lösungsansätze, der Prozeß des Abwägens und die Ungewißheit der Möglich-

4 Ein Assessor sagte während eines Interviews: "Man merkt an sich selber, daß man irgendwo nicht mehr mitreden kann - z.B. Gemeinschaftskunde. Im Bereich der politischen Kategorien, da komme ich mit Mathematik nicht ran."

keit e i n e r richtigen Lösung setzt ein Maß an Frustrations- und Ambiguitätstoleranz voraus, die sich nur gewinnen lassen, wenn diskutierendes Verhalten nicht mehr allein als Weg zu einer Lösung, sondern als soziale Interaktion begriffen wird, die einen Eigenwert besitzt. (Wie ein Mathematikstudent versicherte, waren es im Deutschunterricht nicht die Schwierigkeiten der Interpretation, die ihn belasteten. Vielmehr konnte er diesen als "intellektuellem Spiel" noch einen gewissen Reiz abgewinnen; ihn störte die letztliche "Ergebnis"losigkeit seiner Anstrengungen, die "ärgerliche Ungewißheit", ob nun die gewonnene Interpretation auch die "richtige" sei.)

Mathematik ist also für den Schüler durch einen Ambivalenzkonflikt belastet: Fasziniert ihn die Mathematik durch ihr "Versprechen", nur eindeutig entscheidbare Probleme für ihn bereitzuhalten, so bürdet sie ihm gleichzeitig die Verpflichtung auf, Fehler immer als eigene begreifen zu müssen und wird damit - im Falle eines Mißerfolges - zu einer Bedrohung des Selbstwertgefühls. Als Entlastungsmechanismen bieten sich dem erfolglosen Mathematikschüler nur die Möglichkeiten an, schlechte Leistungen als "Kavaliersdelikt" herunterzuspielen oder sich schicksalshaft in die eigene Unfähigkeit zu fügen. (Die Feststellung "Jeder kann Mathematik begreifen, wenn er sich nur Mühe gibt" wurde von 55% der befragten Schüler abgelehnt.)

Mathematik liegt aber trotz ihrer eigentümlichen - von den Schülern als "Schwierigkeit" gedeuteten und erfahrenen - Anforderungsstruktur an der Spitze der Fächer, die man bei freier Wahl der Schulfächer beibehalten würde. Hier bestätigt sich, daß die Schüler Mathematik nicht allein für schwierig, sondern auch für wichtig halten. Zwar beklagen sie den mangelnden Bezug zur Realität und die fehlenden Hinweise auf die "Verwertung" des mathematischen Wissens, aber in der Mehrheit (58%) sind sie überzeugt, daß "gründliche Kenntnisse in Mathematik zum Verständnis der modernen Welt unbedingt erforderlich" sind. Gleichzeitig betonen sie jedoch, daß man "im alltäglichen Leben auch ohne Mathematik ganz gut zurecht" komme (51% zustimmende Antworten). Die Unterscheidung von Rechen- und mathematischen Fähigkeiten dürfte diesen scheinbaren Widerspruch auflösen.

Die faktorenanalytische Untersuchung von FÜRTRATT & GUTSCHE (1969) zeigt, daß die Oberschüler die gesellschaftliche Bedeutung der Mathematik geringer einschätzen als die der naturwissenschaftlichen Fächer

Physik und Biologie. Auch der Wirklichkeitsbezug bleibt den meisten Schülern uneinsichtig. Dagegen werden die Zukunftsaussichten - im Vergleich mit dem Durchschnitt aller übrigen Fächer - als gut angesehen.

Diese Einschätzung der Mathematik wird durch Aussagen unserer Schülerinterviews gestützt. In einer Gruppendiskussion fielen u.a. Äußerungen wie "Mathematik" - kein Bezug zur Anwendung". - "Was man im Mathematikunterricht macht, hat nichts mit dem zu tun, was man üblicherweise tut." Die Abstraktheit des Stoffes und der fehlende Praxisbezug machen Mathematik in den Augen der Schüler zu einem esoterischen Fach, das kaum Bezugspunkte zur Realität, geschweige denn zu ihren eigenen Erfahrungen bietet. Ein 18-jähriger Oberschüler berichtete erleichtert: "Jetzt haben wir Differential- und Integralrechnung durchgenommen. Da kann man wenigstens sehen, wofür das gut ist: Raumfahrtindustrie."

Zur Hälfte sind die Schüler davon überzeugt, daß man auch ohne mathematische Kenntnisse im Leben ganz gut zurechtkomme. Auf der anderen Seite setzt ihrer Meinung nach das Verständnis der modernen - von der Technik und den Naturwissenschaften geformten - Welt "gründliche Kenntnisse in Mathematik" voraus. Wenn man berücksichtigt, daß die Mehrzahl der Schüler zwischen Rechnen und Mathematik unterscheidet,⁵ so können wir annehmen, daß im alltäglichen Leben ihrer Meinung nach rechnerische Fähigkeiten ausreichen, während die technische Entwicklung nur aufgrund fundierter mathematischer Kenntnisse intellektuell nachvollziehbar bleibt. Von diesem Erklärungsansatz - den die mitgeteilten Befunde nahelegen - wird auch der scheinbare Widerspruch zwischen geringer gesellschaftlicher Bedeutung und großen Zukunftsaussichten verständlich: Im Mathematikunterricht mag die Anwendbarkeit mathematischer Modelle und Theorien uneinsichtig bleiben; man hat es nur mit "wirklichkeitsfremden Theorien" zu tun. Auf der anderen Seite weiß man - ohne die Transformation selbst vollziehen zu können -, welche große Bedeutung mathematischen Verfahrensweisen in den angewandten Naturwissenschaften zukommt. Mit der zunehmenden Verwissenschaftlichung aller Lebensbereiche nimmt daher auch die Wertschätzung der Mathematik zu. Von hierher erklärt sich der hohe Prozentsatz der Schüler, die der Formulierung zu-

5 Der Feststellung "Wer gut rechnen kann, kann noch lange nicht Mathematik" stimmten rund 80% der Schüler zu.

stimmen: "Es sollten viel mehr Schüler ermutigt werden, Mathematik oder ein naturwissenschaftliches Fach zu studieren." Mit dieser Feststellung ist jedoch noch ein zweites Moment angesprochen: Die Fächer Mathematik, Physik und Chemie gehören zu den schwierigen und anspruchsvollen Fächern. Da die Vorbereitung auf ein entsprechendes Studium in der Schule nur unzureichend erfolgt, traut sich nur eine geringe Zahl der Schüler überhaupt zu, ein mathematisches oder naturwissenschaftliches Studium zu bewältigen.

Physik ähnelt in vielem der Mathematik: In der Rangreihe der schwierigen Fächer liegt Physik - hinter Mathematik - an zweiter Stelle. Rund 50% der befragten Schüler rechnen dieses Kernfach des naturwissenschaftlichen Unterrichts zu den drei schwierigsten Schulfächern. Im Vergleich mit den Fächern Mathematik, Chemie, Biologie und Deutsch erscheint Physik als das nützlichste Fach. Knapp die Hälfte der Schüler bezeichnen Physik als wichtig; aber weniger als ein Viertel der Befragten (23%) würde Physik bei freier Wahl der Schulfächer beibehalten wollen. Fachlehrer und das Fach selbst sind relativ unbeliebt. Zwar erreicht Physik in der Rangreihe der Lieblingsfächer und der Rangreihe der interessanten Schulfächer jeweils eine mittlere Position, aber im relativen Vergleich erscheinen Physik und der Physiklehrer als unbeliebtestes Fach bzw. unbeliebtester Fachlehrer, wenn man von den Fächern Religion und Latein absieht.

Die geschlechtsspezifische Aufschlüsselung der Daten zeigt Physik als das Fach, das am stärksten männlich geprägt ist: Den Mädchen erscheint Physik im Vergleich mit den Jungen als signifikant uninteressanter; signifikant mehr Jungen als Mädchen würden bei freier Wahl der Schulfächer Physik beibehalten wollen. Ebenfalls mehr Mädchen als Jungen halten Physik für eins der schwierigen Fächer. Liegt Physik in der Rangreihe der abgelehnten Schulfächer bei den Jungen auf dem 7., so bei den Mädchen auf dem 1. Platz. Physik wird von dreimal so vielen Mädchen wie Jungen abgelehnt.

Als naturwissenschaftliches Kernfach wird es von Schülern der mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasien relativ häufiger als Lieblingsfach genannt und würde von einem knappen Drittel der Schüler bei freier Wahl der Schulfächer beibehalten werden.

Hinsichtlich ihres Interesses an Physik unterscheiden sich Schüler der 10. und 13. Klassen nicht; bei freier Wahl der Schulfächer würden je-

doch signifikant mehr Schüler der 10. Klassen Physik beibehalten wollen. Im Vergleich mit den Oberprimanern und -primanerinnen nennen die jüngeren Schüler Physik ungefähr doppelt so häufig als Lieblingsfach. Bei den Schülern mit dem Lieblingsfach Mathematik liegt Physik in der Rangreihe der potentiellen Studienfächer an zweiter Stelle - eine Antizipation der Studienfachkopplung der Mathematikstudenten an der Universität.

Chemie wird in allen schulfachbezogenen Fragen seltener erwähnt als die übrigen naturwissenschaftlichen Fächer und Mathematik. Nur ein knappes Fünftel der befragten Schüler (18%) würde bei freier Fachwahl Chemie beibehalten wollen. Wie für das Fach Physik entfallen auf Chemie und den Chemielehrer mehr negative als positive Wahlen, wenn man nach dem Lieblingsfach und der Lehrerbekanntheit fragt. Hinsichtlich der Interessanztheit liegt Chemie geringfügig unter dem Mittel aller Fächer. Hinter Physik nimmt Chemie den dritten Rangplatz in der Rangreihe der schwierigen Fächer ein. Chemie wird zwar von Jungen und Mädchen gleichermaßen abgelehnt; aber deutlich mehr Jungen als Mädchen halten Chemie für ein "sehr interessantes" Fach. Wie Physik wird auch Chemie von mehr Mädchen als Jungen als schwieriges Fach angesehen und von ihnen signifikant seltener als ein Fach genannt, das man bei freier Wahl der Schulfächer beibehalten würde.

Schultypische Differenzen sind nicht sehr deutlich ausgeprägt. Von den Schülern neusprachlicher Gymnasien wird Chemie sogar etwas häufiger als Lieblingsfach genannt als von Schülern mathematisch-naturwissenschaftlicher Gymnasien.

Das Interesse der Schüler aus 13. Klassen an Chemie ist signifikant geringer als das der Schüler aus 10. Klassen. Es überrascht daher nicht, daß bei freier Wahl der Schulfächer signifikant mehr Schüler aus 10. Klassen Chemie beibehalten würden.

Biologie ist das "problemlose" unter den naturwissenschaftlichen Fächern. Es wird von den Schülern als relativ interessanter eingestuft als Mathematik, Physik und Chemie. Nur 7% der befragten Schüler sehen Biologie als ein schwieriges Fach an. Während sich die Befragten in bezug auf Mathematik und die naturwissenschaftlichen Kernfächer in zwei "Lager" spalten, erfahren Biologie als Fach und der Fachlehrer kaum Ablehnung, so daß der Biologielehrer als der relativ beliebteste Lehrer überhaupt dasteht. Rund ein Viertel der Schüler würde bei freier

Wahl der Schulfächer Biologie unbedingt beibehalten wollen. Biologiezeugnisse liegen durchschnittlich weit über den Noten in den übrigen naturwissenschaftlichen Fächern und im Fach Mathematik. Nur die Fächer Musik, Kunst- und Sport müssen unter dem Aspekt der Notengebung als noch leichter angesehen werden.

Das Männlichkeitsstereotyp, das die Fächer Physik, Chemie - und im geringeren Ausmaß auch Mathematik - kennzeichnet, besitzt für das Fach Biologie keine Geltung. Es zeigt sich sogar ein leichter Trend einer positiveren Bewertung durch die Mädchen.

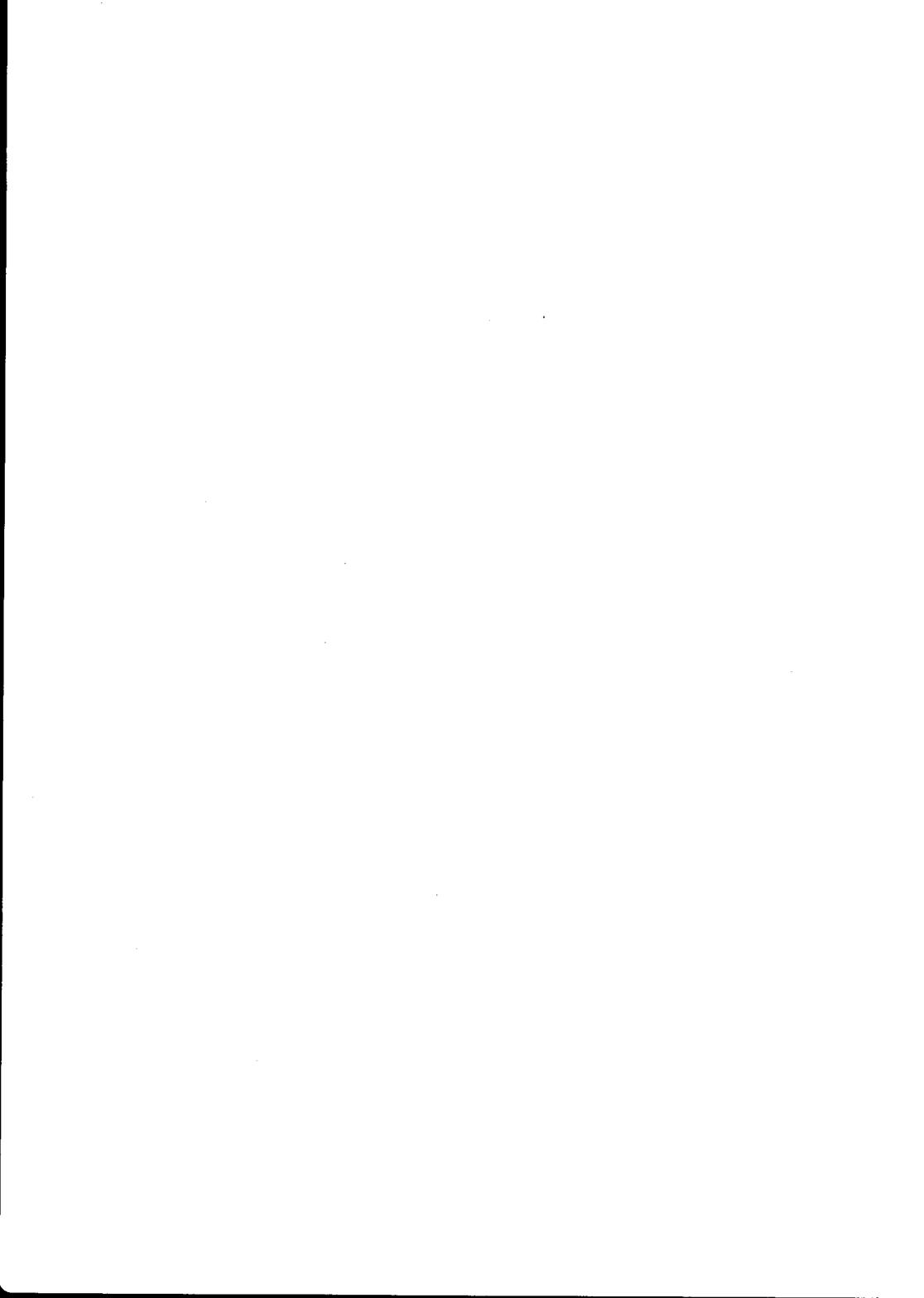
Die These von Biologie als atypischer Naturwissenschaft bestätigt sich auch bei der Analyse der Anmutungsqualitäten der naturwissenschaftlichen Fächer: Erfährt Physik eine ähnliche Beurteilung wie das Fach Mathematik, so rückt Biologie von seinem Image her in die Nähe von Deutsch.

Die "Entwertung" der Biologie als naturwissenschaftliches Fach bestätigt sich auch in der schultypspezifischen Gliederung der Befunde: Während Mathematik, Physik und Chemie auf die Frage nach den Fächern, die man bei freier Fachwahl beibehalten würde, jeweils geringfügig häufiger von Schülern mathematisch-naturwissenschaftlicher Gymnasien genannt werden, kehrt sich dieser Trend für das Fach Biologie um: Es wird häufiger von Schülern neusprachlicher und altsprachlicher Gymnasien als ein Fach genannt, das man unbedingt beibehalten möchte.

Schüler der 13. Klassen bezeichnen Biologie signifikant häufiger als "sehr interessantes" Fach und bevorzugen es - im Vergleich mit den Schülern aus 10. Klassen - auch deutlich bei der freien Wahl der Schulfächer. Oberprimaner und -primanerinnen nennen Biologie im Vergleich mit den jüngeren Schülern - doppelt so häufig als ihr Lieblingsfach. Die positive Aufnahme der Biologie unter den älteren Schülern bestätigt sich auch in der Einstellung gegenüber dem Biologielehrer: Seine relative Beliebtheit ist bei Schülern der 13. Klassen signifikant größer als bei Schülern der 10. Klassen.

Literaturverzeichnis

- C. Cesar u.a.: Die Diskriminierung der Schülerinnen - am Beispiel der nordrhein-westfälischen Lehrpläne. In: Blätter für deutsche und internationale Politik H 9/1970, S.958ff.
- E. Fürntratt, H.J. Gutsche: Untersuchungen zum Image der Psychologie in Deutschland. In: Psychologische Beiträge H 11/1969, S.368ff.
- J.P. Hill: Similarity and Accordance between Parents and Sons in Attitudes towards Mathematics. In: Child Development 1967, S.777ff.
- W. Kessel: Probleme der Lehrer-Schüler Beziehung. Berlin (Ost) 1969.
- R. Rosenthal, L.F. Jacobson: Teacher Expectations for the Disadvantaged. In: Scientific American 1968, S.19ff.
- H. Stabe: Einsatzmöglichkeiten von Ingenieurinnen in der Industrie. In: VDI (Hrsg.): Technik und Gesellschaft. Freiburg 1968.
- O. Turmlirz. Abriß der pädagogischen Psychologie. Bad Heilbrunn 1951.



Inhalt

Auf dem Gipfel ihres historischen Siegeszuges angelangt, zeigen die Naturwissenschaften ausgesprochen pathologische Züge. Was allein dem Wohl der Menschheit zugedacht schien, hat sich im Zuge technischer Gigantomanie nicht selten in sein Gegenteil verwandelt. Zwar sind die Naturwissenschaftler für die Perversion ihrer Erkenntnisprodukte nicht allein verantwortlich. Aber ebenso sicher ist auch, daß sich immer wieder Wissenschaftler finden, die an noch so menschenfeindlichen Projekten mitarbeiten. Mindestens die Hälfte aller Naturwissenschaftler dürfte heutzutage mit tendenziell eher naturzerstörerischen und menscheitsbedrohenden Forschungsarbeiten beschäftigt sein.

Diese Entwicklung legt die Frage nahe, ob es womöglich eine besondere Sorte von Menschen ist, die sich unter dem hehren Anspruch der Wissenschaft mehrheitlich so skrupellos in den Dienst zerstörerischer Kräfte stellt. Ist an den Klischees der Frankensteins und Mabuses, der Jekills und Hydes tatsächlich etwas dran? Gibt es den „typischen Naturwissenschaftler“, der um der bloßen Erkenntnis willen die Welt und sein Gewissen vergißt?

Die Autoren des vorliegenden Buches, selbst ehemalige Naturwissenschaftler, sind diesen Fragen von verschiedenen Seiten her nachgegangen. Die Ergebnisse ihrer empirischen Arbeiten fassen sie in vier Einzelbeiträgen zusammen, die die Frage nach den Bewußtseins- und Charaktereigenschaften des „typischen Naturwissenschaftlers“ von der professionellen Wissenschaft über die Universität bis zur Schule zurückverfolgen. Ergänzt wird diese Aufsatzsammlung durch die auszugsweise Dokumentation einschlägiger Publikationen der vergangenen zwei Jahrzehnte zu diesem Thema.