

4 Unterrichtsmethode in Theorie und Forschung

Der Aufbau von Qualifikationen erfordert vom Schüler „Lernen bzw. Lernarbeit“. Diese besteht aus der Aktualisierung von Vorkenntnissen und Vorerfahrungen, der Festsetzung des Lernziels bzw. Lernzielbereichs, der Sammlung von Beobachtungen und Wahrnehmungen (rezeptives Lernen), dem Verstehen (Rekonstruieren der Wirklichkeit), dem Erproben sowie Üben, Vertiefen und Transferieren von Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Die Lehrertätigkeit besteht u.a. darin, den Lerner bei diesen Schritten des Erwerbs von Qualifikationen bzw. im Prozess explorativen Lernens anzuleiten, zu unterstützen und für geeignete Lernarrangements zu sorgen. Zur Gestaltung von Lernprozessen nutzen Lehrer u.a. die von der Pädagogik und den Fachdidaktiken herausgearbeiteten Unterrichtsmethoden sowie selbst entwickelte Lernarrangements. Diese werden beeinflusst durch die Voraussetzungen der Schüler (Alter, Geschlecht, Lerntyp, Befindlichkeit etc.), die angestrebten Unterrichtsziele, die zu vermittelnden Inhalte, vorhandene bzw. noch zu erstellende Medien, sächliche und organisatorische Rahmenbedingungen, das soziale Umfeld der Schule sowie die Handlungskompetenz der Lehrperson. Eine kurze Darstellung dieses Zusammenhangs von Unterrichtsfaktoren findet sich im folgenden Abschnitt (Abschnitt 4.1).

Um schulisches Lernen möglichst wirksam zu gestalten, liegt die Überlegung nahe, Unterrichtsmethoden im Kontext der Unterrichtsfaktoren möglichst effektiv einzusetzen. Zwischen den von der unterrichtsmethodischen Forschung als besonders wirksam herausgearbeiteten Unterrichtsmethoden und den subjektiv von der Lehrperson als wirksam eingeschätzten Unterrichtsmethoden dürfte allerdings eine Diskrepanz bestehen. Beispielsweise orientiert sich das Methodenrepertoire der Lehrenden an persönlichen Methodenkenntnissen sowie an Erfahrungen im Umgang mit einzelnen Unterrichtsmethoden (Aufwand bei der Vorbereitung und Durchführung, Reaktionen der Schüler etc.). Insofern ist es notwendig, in einem ersten Schritt den Forschungsstand der unterrichtsmethodischen Forschung im Allgemeinen (Abschnitt 4.2) und Forschungsergebnisse zur Effektivität von Unterrichtsmethoden (Abschnitt 4.3) sowie in einem zweiten Schritt im Hinblick auf die Methodenforschung im Fach Technik (Abschnitt 4.4) aufzuarbeiten, um daraus – unter Berücksichtigung weiterer Aspekte (dargestellt in den Kapiteln 5, 6 und 7) - Anforderungen an das Methodenrepertoire von Techniklehrerinnen und Techniklehrern (Kapitel 8) abzuleiten. Diese bilden sowohl die Grundlage zur Entwicklung eines Erhebungsinstruments als auch den Interpretationsrahmen für die Auswertung der Untersuchungsergebnisse, denn nicht alle Absichten lassen sich mit ein und derselben Methode erreichen und auch nicht alle Methoden führen zu ein und demselben Ziel. Deshalb können Unterrichtsmethoden immer nur in Kenntnis ihrer relativen Bedeutung und differentiellen Wirkung beurteilt und eingesetzt werden.

4.1 Unterrichtsmethode im Beziehungsgefüge der Unterrichtsfaktoren

Die einzelnen Elemente des Unterrichts wurden und werden durch die Didaktik als Unterrichtswissenschaft erforscht. Elemente des Unterrichts bzw. Unterrichtsfaktoren (Schmayl/Wilkening 1995) sind Ziele, Inhalte, Methoden, Medi-

en, Lehrerverhalten, soziokulturelle Umgebung u.a.m. Diese Elemente sind unter verschiedenen Aspekten bereits untersucht worden.

Ein starkes Forschungsinteresse hat die Didaktik dem Element *Inhalt* entgegengebracht (vgl. Klafki 1958, S. 450-471). Klafki unterstrich die vorrangige Stellung der Inhalte im Rahmen der Unterrichtsfaktoren durch den Begriff vom „Primat der Didaktik“. Die Erkenntnis vom Primat der Didaktik im engeren Sinne im Verhältnis zur Methodik hat in den folgenden Jahren eine Reihe von Kontroversen ausgelöst. Der These vom Primat der Didaktik wurde die von der durchgehenden Interdependenz der unterrichtsstrukturellen Momente (vgl. Heimann 1976, S. 157) entgegengehalten. Am Ende der Diskussion stand eine Annäherung der Standpunkte, welche in einer gemeinsamen Veröffentlichung mündete (vgl. Klafki/Otto/Schulz 1977). Auch für die in den 60er und 70er Jahren durchgeführte Curriculumforschung und Lehrplanerstellung (vgl. beispielsweise Blankertz 1971, Achtenhagen/Meyer 1971, Frey 1975) stand das Element Inhalt im Zentrum des Interesses. Die Überzeugung, dass die Reform des Schulwesens ausschließlich von den Lerninhalten her zu leisten ist, prägte die Forschungsinteressen. Ausgehend vom Bildungsbegriff wird „Didaktik als Theorie der Bildungsinhalte“ verstanden, da eine Bildungslehre nur aus den Bildungsinhalten heraus erschlossen werden kann. Wesentliche Vertreter dieser bildungstheoretischen Didaktik sind Weniger (1930), Klafki (1993), Blankertz (1975) und Beckmann/Biller (1978).

Im Kontext der Curriculumforschung interessierte die Bildungspolitiker, Erziehungsphilosophen, Schulpädagogen, Psychologen und Fachdidaktiker auch das Unterrichtselement *Ziel*. Die Ziele des Unterrichts wurden in kognitive, psychomotorische und affektive systematisiert, dann in Richt-, Grob- und Feinziele hierarchisiert und die einzelnen Feinziele schließlich operationalisiert. Ausführungen zu diesen Systematisierungs- und Hierarchisierungsbestrebungen finden sich beispielsweise bei Becker (1997). Die Erforschung des Unterrichtselements Ziel hat infolge aufwendiger Forschungsarbeiten eine eigene didaktische Schule hervorgebracht, die sogenannte lernzielorientierte Didaktik (siehe hierzu Skinner (1954), Bloom (1972), Mager (1975), Möller 1986, S. 63-77). Sie vertritt im Kern die Auffassung, dass Unterrichtsplanung, Unterrichtsdurchführung und -analyse vom Element Ziel her bestimmt ist.

Bezüglich des Elements *Medien* erfolgten ähnlich intensive Forschungsbemühungen. Wissenschaftstheoretische Legitimationsansätze sind der lerntheoretische, bildungstheoretische und interaktionstheoretische Ansatz. Detailliertere Informationen zur Medienforschung finden sich bei Döring (1971), Baacke (1974), Steindorf (1981), Kübler (1988, S. 119-139), Tulodziecki (1989), Eschenauer (1989), Glöckel (1990) und für den Technikunterricht bei Tobias (1974). Neben Erziehungswissenschaftlern, Mediendidaktikern und Schulbuchautoren haben sich ganze Industriezweige mit den Medien beschäftigt.

Verglichen mit der intensiven Auseinandersetzung der erziehungswissenschaftlichen und didaktischen Forschung mit den Elementen Ziel, Inhalt, Medien nimmt sich die Erforschung des Elements *Methode* bescheiden aus. Adl-Amini formuliert daher:

„Forschungsergebnisse weisen hier sowohl quantitativ als auch qualitativ Nachholbedarf auf. Diesem defizitären Forschungsstand entspricht denn auch das Niveau der Theoriebildung. Es fehlt an Systematisierungsversuchen, die eine nachhaltige Diskussion ausgelöst hätten. Die Didaktik hat bis heute noch keine

explizit formulierte *Theorie der Unterrichtsmethode* hervorgebracht.“ (Adl-Amini 1993, S. 83)

und leitet daraus die These ab:

„...dass die ungebrochene Vorherrschaft der Frontalmethode im schulischen Unterricht als ein augenfälliges Indiz für die Vernachlässigung und Verkümmern der unterrichtsmethodischen Kultur betrachtet werden kann...“ (Adl-Amini 1993, S. 83)

Begründet wird diese These durch den „sekundären“ Stellenwert der Methode gegenüber den Inhalten und Zielen, welche zuerst festgelegt und anschließend nach Wegen zu deren Umsetzung gefragt wird. Sowohl bildungstheoretische Didaktik als auch geisteswissenschaftliche Pädagogik betonen die Zweitstellung der Unterrichtsmethode. So schreibt Weniger:

In Wirklichkeit können methodische Anordnungen immer erst getroffen, Regeln erst empfohlen werden, wenn die didaktischen Voraussetzungen geklärt und die didaktischen Fragen entschieden sind. So ist die Methode immer etwas Zweites...“ (Weniger 1952, S. 18)

Die nachrangige Bedeutung der Unterrichtsmethode zeigt sich auch im „Perspektiv-schema zur Unterrichtsplanung“ nach Klafki. Die einzelnen Perspektiven des Planungsmodells sind als Fragestellungen zu begreifen, die bei der Vorbereitung einer Unterrichtsstunde, einer Unterrichtseinheit oder eines Projektes eine unmittelbare Rolle spielen. Die Abbildung zeigt sieben Perspektiven. Es handelt sich um ein Planungsschema, und es verdeutlicht Struktur und Ablauf der neuen didaktischen Analyse. Es ist als Strukturplanung zu verstehen und die Verlaufsplanung ist implizit.

(Vorläufiges) Perspektivenschema zur Unterrichtsplanung

Bedingungsanalyse: Analyse der konkreten, sozio-kulturell vermittelten Ausgangsbedingungen einer Lerngruppe (Klasse) des/der Lehrenden sowie der unterrichtsrelevanten (kurzfristig änderbaren oder nicht änderbaren) institutionellen Bedingungen, einschließlich möglicher oder wahrscheinlicher Schwierigkeiten bzw. „Störungen“.

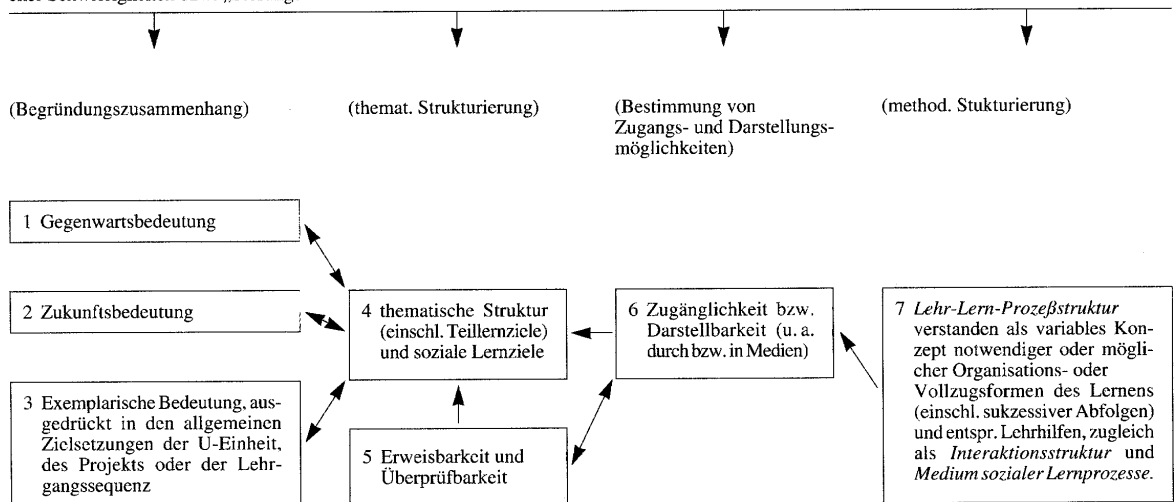


Abb.7 (Vorläufiges) Perspektivenschema zur Unterrichtsplanung (Klafki 1993, S. 272)

Im Klartext bedeutet dies: Erst kommt das Was, dann das Wie, wobei dem Was offenbar ein höherer Grad der Eignung für Theoriebildung zugesprochen wird.

Eine Relativierung erfuhrt dieses Verhältnis von Inhalt und Methode beispielsweise bei Heimann (1962), Blankertz (1969) sowie im lehrtheoretischen Ansatz von Schulz (1970). Konsequenterweise will Schulz die Sozialisationsforschung in didaktische Theorien- und Modellbildung einbezogen wissen. Er verweist dabei auf die von Fend (1977) beschriebene Qualifikations-, Selektions- und Integrationsfunktion von Schule. Schulz sieht in diesen Teilfunktionen die grundlegende Reproduktionsfunktion von Schule für die Gesellschaft als gegeben an. Der Reproduktionsfunktion stellt er den ideellen Auftrag der Schule gegenüber, die junge Generation mündig zu machen, d.h. zur Emanzipation zu befähigen (siehe auch gesellschaftsorientiertes Modell der Technikdidaktik in Kapitel 4.4.1). Sozialisation muss daher in schulischen Prozessen organisiert werden. Aus diesem Zusammenhang heraus entsteht für Schulz das Moment der Intentionalität. Neben der Intentionalität bilden die Inhalte ein Grundkriterium. Schulz sieht die Inhalte nicht nur auf die Fachwissenschaften bezogen, sondern auch auf die gesellschaftlichen Entwicklungen und die Situation der Schülerinnen und Schüler. Er bestimmt sie daher als Themen. Neben Intentionalität und Themen nennt Schulz noch die Verfahren und Medien als jene vier Strukturmomente, über die bei jeder Planung entschieden und die in jeder Analyse von Unterricht berücksichtigt werden müssen. Die Ebene der didaktischen Entscheidungen fußt auf den beiden Grundbedingungen, den individuellen und sozialen, die den strukturellen Bedingungs-zusammenhang von Unterricht ausmachen. Die Abbildung auf der folgenden Seite verdeutlicht die Zusammenhänge, wobei die Art der Darstellung einerseits die Gleichrangigkeit der Unterrichtselemente, andererseits die Beziehungen zueinander aufzeigt.

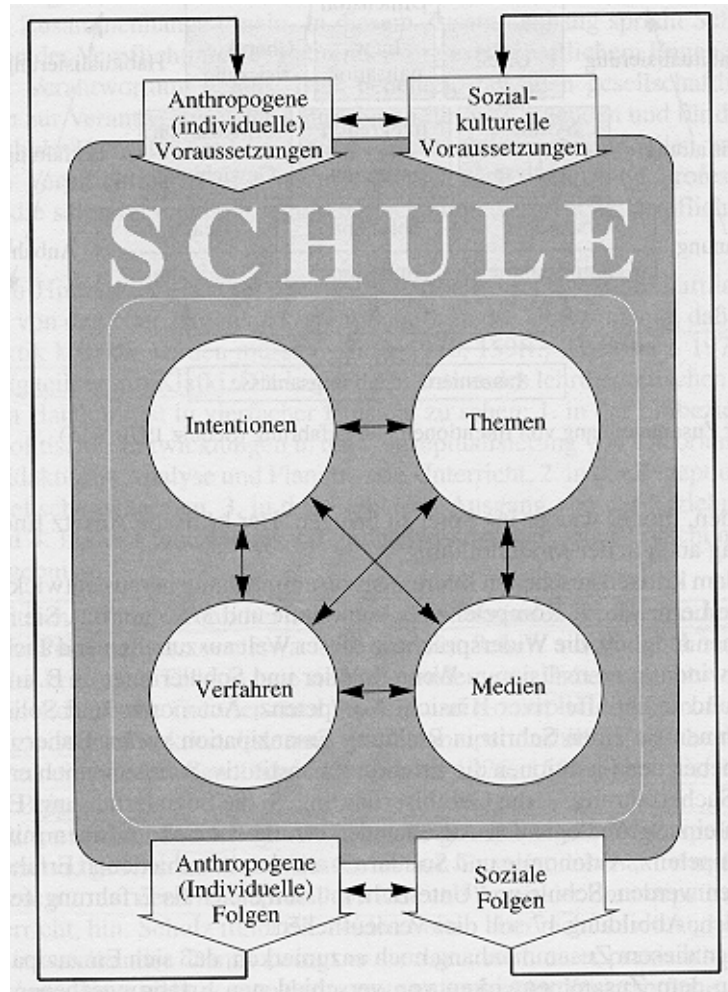


Abb. 8 Strukturmodell für die Unterrichtsplanung nach Schulz
 „Hamburger Modell“, eine Weiterentwicklung des „Berliner Modells“
 (Schulz. In: Kron 1994, S. 144)

Zur Kritik dieses Modells siehe Loser/Terhart (1977) und Adl-Amini (1976).

4.2 Forschungsstand zur Unterrichtsmethode

Um den Forschungsstand und die Tendenzen unterrichtsmethodischer Forschung in der Bundesrepublik auszuwerten, haben Terhart/Wenzel (1993, S. 12-56) eine Literaturanalyse durchgeführt. Ergänzend wurden vom Verfasser der vorliegenden Dissertation Literaturrecherchen in CD-ROM-Datenbanken durchgeführt und an entsprechender Stelle eingearbeitet.

Auf der Basis einer Analyse von Handbüchern und Fachzeitschriften sowie einer Expertenbefragung im Sinne einer DELPHI-Studie wurden von den genannten Autoren Trends herausgearbeitet, welche nachfolgend dargestellt sind.

Zur Analyse von Handbüchern und Lexika zogen Terhart/Wenzel die folgende Literatur heran:

Frey, K. (Hrsg.):	Curriculum Handbuch. München 1975
Groothoff, H.-H.;	Pädagogisches Lexikon. Stuttgart/Berlin
Stallmann, M. (Hrsg.):	1961. 2. Aufl. 1964, 5. Aufl. 1971
Horney, u.a. (Hg.):	Pädagogisches Lexikon. Gütersloh 1970
Ingenkamp, K.; Parey. (Hrsg.):	Handbuch der Unterrichtsforschung. Band 3. Weinheim 1970/71
Lenzen, D. (Hrsg.)	Enyklopädie Erziehungswissenschaft Handbuch und Lexikon der Erziehung. Stuttgart 1983/86
Speck, J.; Wehle, G.(Hrsg.):	Handbuch pädagogischer Grundbegriffe. München 1970
Twellmann, W. (Hrsg.):	Handbuch Schule und Unterricht. Düsseldorf 1981/82
Wehle, G. (Hrsg.):	Pädagogik aktuell. Lexikon pädagogischer Schlagwörter und Begriffe. München 1973
Wulf, Chr. (Hrsg.):	Wörterbuch der Erziehung. München 1974

Die Auswertung deutschsprachiger Zeitschriften hinsichtlich der Häufigkeit von Artikeln zum Bereich Unterrichtsmethode erfolgte nach Angabe von Terhart/Wenzel mehr überblicksartig, ergab allerdings dennoch einige interessante Hinweise. So zeigte sich, dass weder in dem vom Verlag für Pädagogische Dokumentation Duisburg monatlich als Auswertung pädagogischer Zeitschriften herausgegebenen „BIB-report“, noch im jährlich herausgegebenen „Auswahl-Dienst für Erziehung und Unterricht“ (ADIEU) - lediglich mit 2 Ausnahmen im Jahr 1977 - Eintragungen zum Stichwort Unterrichtsmethode anzutreffen waren. Auch im „Zentralblatt für Erziehungswissenschaft und Schule“ (ZEUS) und seinem Vorgängerorgan „Pädagogischer Jahresbericht“ war Unterrichtsmethode als Stichwort nicht vorfindlich. Demgegenüber wurde in der seit 1966 vom „Dokumentationsring Pädagogik“ (DOPAED) herausgegebenen „Bibliographie Pädagogik“ Unterrichtsmethode als Stichwort geführt.

Eine Auszählung der Eintragungen ergab die folgende Häufigkeitsverteilung:

1966	17	1973	22	1980	77
1967	6	1974	22	1981	86
1968	8	1975	72	1982	95
1969	5	1976	63	1983	74
1970	3	1977	23	1984	51
1971	12	1978	53	1985	74
1972	20	1979	150		

Tab. 3 Auswertung der vom Dokumentationsring Pädagogik seit 1966 herausgegebenen „Bibliographie Pädagogik“ zum Stichwort Unterrichtsmethode (Terhart/Wenzel. In: Adl-Amini/Schulze/Terhart (Hrsg.) 1993, S.21)

Dieser chronologische Überblick veranschaulicht eine Zunahme von Beiträgen, in denen das Stichwort „Unterrichtsmethode“ auftaucht, seit Mitte der 70er Jahre. Das Maximum wurde im Jahre 1979 festgestellt.

Eine Auswertung der im Landesinstitut für Schule und Weiterbildung in Soest gespeicherten Literatur zum Stichwort Unterrichtsmethode ergab folgende Verteilung über die Jahrgänge:

1970	17	1977	63	1984	112
1971	15	1978	95	1985	116
1972	34	1979	249	1986	107
1973	30	1980	238	1987	88
1974	29	1981	273	1988	126
1975	41	1982	152	1989	99
1976	49	1983	155		

Tab. 4 Auswertung der im Landesinstitut für Schule und Weiterbildung in Soest gespeicherten Literatur zum Stichwort Unterrichtsmethode (Terhart/Wenzel. In: Adl-Amini/Schulze/Terhart (Hrsg.) 1993, S.22)

Adäquat zur vorherigen Häufigkeitsverteilung zum Stichwort „Unterrichtsmethode“ fand sich auch hier ein Anstieg der Eintragungen ab Mitte der 70er Jahre. Das Maximum wurde in den Jahren 1979-1981 erzielt. Die Mehrzahl der Beiträge befasste sich mit unterrichtsfachbezogenen Aspekten und nur ein geringer Teil bezieht sich auf Forschungsberichte und empirische Untersuchungen.

Interessant ist an dieser Stelle, wie sich die Publikationshäufigkeit zum Stichwort „Unterrichtsmethode“ bis heute weiterentwickelt hat. Weiterführende, eigene Recherchen in der CD-ROM-Datenbank „Literaturdokumentation Bildung“ führten zu den nachfolgend dargestellten Ergebnissen.

Häufigkeit des Stichworts „Unterrichtsmethode“ in Monographien:

1980	8	1987	54	1994	97
1981	34	1988	51	1995	115
1982	31	1989	53	1996	60
1983	30	1990	53	1997	14
1984	19	1991	43		
1985	38	1992	53		
1986	48	1993	62		

Tab. 5 Häufigkeit von Monographien zur Unterrichtsmethode in der „Literaturdokumentation Bildung“ (eigene Recherche)

* Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (Hrsg.): „Literaturdokumentation Bildung“. Neuauflage als „CD Bildung“. Bibliographische Daten zur Erziehungswissenschaft und zu pädagogischen Praxisfeldern. 5. Ausgabe. März 1998 Literaturdokumentation von 1980 - 1997

Anmerkung: Unter dem Dach des FIS Bildung (Nachfolge-Datenbank der Literaturdokumentation Bildung) haben sich 22 Dokumentationsstellen zusammengefunden, die ihre Datenbestände für die CD Bildung zur Verfügung stellen.

Die 863 Monographien lassen sich wie folgt gliedern:

-> Graue Literatur*:	13
-> Monographien:	331
-> Monographien: Didaktische Grundlagen:	10
-> Monographieauszüge:	138
-> Unterrichtsmaterialien:	371

Aufsätze zur „Unterrichtsmethode“ in Zeitschriften:

1980	88	1987	113	1994	190
1981	64	1988	123	1995	277
1982	59	1989	124	1996	230
1983	87	1990	102	1997	149
1984	68	1991	126		
1985	93	1992	91		
1986	139	1993	102		

Tab. 6 Häufigkeit von Zeitschriftenbeiträgen zur Unterrichtsmethode in der „Literaturdokumentation Bildung“ (eigene Recherche)

Die 2225 Zeitschriftenaufsätze lassen sich nach folgenden Schwerpunkten gliedern:

-> Unterrichtsmaterial; Zeitschriftenaufsatz:	1252
-> Unterrichtsmaterial; Zeitschriftenaufsatz; Didaktische Grundlageninformation:	47
-> Unterrichtsmaterial; Zeitschriftenaufsatz; Themenheft:	30
-> Unterrichtsmaterial; Zeitschriftenaufsatz; Zeitungsartikel:	2
-> Zeitschriftenaufsatz:	599
-> Zeitschriftenaufsatz; Didaktische Grundlageninformation:	279
-> Zeitschriftenaufsatz; Themenheft:	13
-> Unterrichtsmaterial; Zeitungsartikel:	3

Im Gegensatz zur oben dargestellten Auswertung der im Landesinstitut für Schule und Weiterbildung in Soest gespeicherten Zeitschriften weist die Recherche in der CD BILDUNG andere Zahlen auf. Dies ist sicherlich darauf zurückzuführen, dass an der Datenbank der CD BILDUNG zwar 22 Dokumentationsstellen beteiligt sind, der Umfang der in der Datenbank vorliegenden Literatur jedoch offensichtlich von der Datenbank des Landesinstituts für Schule und Weiterbildung abweicht. Hinzu kommt vermutlich die Art der Verschlagwortung einzelner Zeitschriftenartikel. Insofern ist eine präzise Analyse nicht möglich. Allerdings werden Trends hinsichtlich der Häufigkeit der Auseinandersetzung mit methodischen Fragen über einen längeren Zeitraum sichtbar.

* Graue Literatur = schwer und nicht über den Buchhandel beschaffbare Literatur wie firmeninterne Veröffentlichungen, Institutsberichte, interne Memoranden, Veröffentlichungen der Kultusministerien über die Landesinstitute mit hohem Aktualitätsgrad etc.

Anknüpfend an den Anstieg der Eintragungen ab Mitte der 70er Jahre mit einem Maximum in den Jahren 1979-81 (vgl. Tab. 4) setzt sich dieser Trend einer zunehmenden Beschäftigung mit unterrichtsmethodischen Aspekten fort. Die Recherche in der CD BILDUNG zeigt im Bereich der Monografien in den Jahren 1981-85 eine relativ konstante Anzahl an Veröffentlichungen, welche sich bis 1993 auf einem Niveau von 62 Publikationen eingependelt hat. In den Jahren 1994/95 erfolgte ein sprunghafter Anstieg an Publikationen zur Unterrichtsmethode. Einen ähnlichen Verlauf zeigt die Anzahl der Zeitschriftenartikel, welche im Jahr 1995 ebenfalls einen Höhepunkt erreichte.

Publikationshäufigkeit zum Stichwort „Unterrichtsmethode“ von 1980 - 1997:

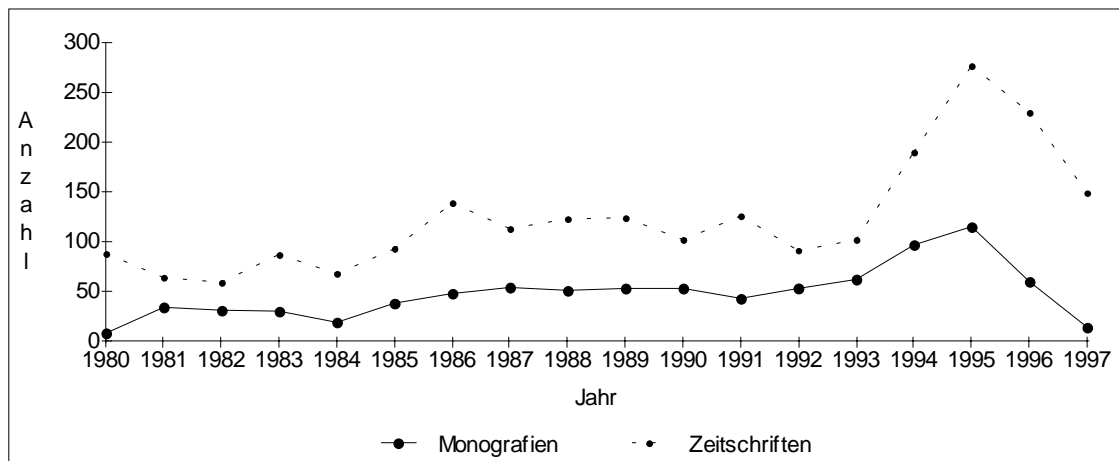


Abb. 9 Zusammenfassende grafische Darstellung der Publikationshäufigkeit zum Stichwort „Unterrichtsmethode“ in Monografien und Zeitschriftenartikeln

Hintergründe für diese Entwicklung könnten die Schulentwicklungsdiskussion, die Anforderungen von Handwerks- und Industriebetrieben an Schulabsolventen, die damit einhergehende Schlüsselqualifikationsdiskussion, Veränderungen in der Gesellschaft mit unmittelbaren Konsequenzen für schulisches Lernen, die öffentliche Diskussion über neue Lernformen, die zunehmende Bedeutung der Lehr-Lern-Forschung usw. sein.

Im Bereich der Monografien halten sich theoretische und unterrichtspraktische Auseinandersetzungen mit der Thematik „Unterrichtsmethode“ in etwa die Waage, während bei den Zeitschriftenartikeln ein eindeutiger Überhang an Literatur zur Unterrichtspraxis (Schwerpunkt: Unterrichtsmaterial) anzutreffen ist. Dies deckt sich mit den bereits dargestellten Analyseergebnissen von Terhart/Wenzel.

Eine Analyse der Abstracts von Publikationen aus den Jahren 1980 - 1997 führte zu keinen eindeutigen inhaltlichen Schwerpunkten. Die nachstehende Stichwortliste beinhaltet jene Themen, in deren Kontext das Stichwort „Unterrichtsmethode“ vor allem seit 1990 mehrfach genannt wurde:

- Offener Unterricht
- Handlungsorientierter Unterricht
- Pädagogische Schulentwicklung
- Personalentwicklung
- Neue Medien
- Freiarbeit
- Projektunterricht
- Unterricht und Schulleben unter veränderten Sozialisationsbedingungen
- Sprachenlernen in unseren Schulen
- Neue und erweiterte Lernformen
- Lernstrategien

Darüberhinaus wurde deutlich, dass empirische Untersuchungen einen äußerst geringen Anteil (30) im Verhältnis zur Gesamtzahl der Publikationen bilden. Dieses Mißverhältnis lässt sich wohl darauf zurückführen, dass Untersuchungen empirischen Charakters insgesamt anspruchsvoller sind als die Publikation von Unterrichtsbeispielen, da der Aufwand an Personal, technischen Hilfsmitteln, Zeit und finanziellen Mitteln - um nur einige Aspekte zu nennen - deutlich höher ist. Vor diesem Hintergrund versucht die vorliegende, empirische Arbeit einen Beitrag zu leisten, um im Hinblick auf das Methodenrepertoire von Techniklehrerinnen und Techniklehrern und die damit zusammenhängenden Kausalitäten wirksame Aussagen treffen zu können.

Terhart/Wenzel ziehen aus ihren Literaturanalysen folgenden Schluss:

„1. Bis weit in die 60er Jahre hinein erfolgte die Beschäftigung mit unterrichtsmethodischen Fragen überwiegend im Rahmen der geisteswissenschaftlichen Didaktik. Dabei wurde ein durchaus vielschichtiges Methodenverständnis entwickelt sowie ein vielfältiges Methodenrepertoire akkumuliert.

2. Die Artikel in pädagogischen Lexika gehen seit Anfang der 70er Jahre zunehmend auf die Begrenztheit dieser Forschungstradition ein, nehmen Ergebnisse lern- und sozialpsychologischer Forschungen auf und fordern eine Verstärkung empirischer Forschungsbemühungen. Allerdings wird relativ früh auch Skepsis gegenüber dem Ertrag empirisch-analytischer Forschungen - insbesondere gegenüber den frühen Methoden-Vergleichsuntersuchungen - laut.

3. In den 70er Jahren wächst die Zahl der Publikationen im unterrichtsmethodischen Bereich merkbar an und erreicht Anfang der 80er Jahre einen Höhepunkt. Gleichzeitig lässt sich eine starke Ausdifferenzierung von Fragestellungen aus dem unterrichtsmethodischen Bereich feststellen. Einzelne Forschungsrichtungen wie etwa die Forschung zur Lehrerrolle und zum Lehrerstil, die Interaktionsanalyse des Unterrichts oder die Lehr-Lern-Forschung gewinnen eine gewisse Eigenständigkeit. Solche Forschungsrichtungen entwickeln zunehmend eine eigene Begrifflichkeit und werden kaum noch im Zusammenhang mit Unterrichtsmethode behandelt. Unterrichtsmethode scheint zunehmend den Charakter ei-

ner, diese unterschiedlichen Aspekte integrierenden, didaktischen Kategorie zu verlieren. Wissenschaftliche Entwicklung und unterrichtspraktische Handlungsnotwendigkeiten klaffen gerade hier erheblich auseinander...

4. Mit der zunehmenden Berücksichtigung interaktions- und kommunikationstheoretischer sowie sozial- und kognitionspsychologischer Erkenntnisse wandelt sich vor dem an Mündigkeit orientierten allgemeinen Zielhorizont von Schule und Unterricht das Verständnis von Unterrichtsmethode. Empirische Forschung zu Unterrichtsmethoden, ihren Gestaltungsmöglichkeiten, Problemen und Wirkungen, die den erweiterten Kenntnisstand auch nur ansatzweise befriedigend berücksichtigt und forschungsmethodisch zu erfassen verspricht, fehlt heute ebenso wie eine integrierende Theorie.“ (Terhart/Wenzel 1993, S. 23-24)

Analog zum Vorgehen bei der (bundes)deutschen Untersuchung haben Terhart/Wenzel eine Übersicht über Entwicklung und Intensität der unterrichtsmethodischen Forschung in den USA erstellt. Analysiert wurden einschlägige Handbücher sowie Fachzeitschriften. Aus dem Vergleich der beiden Untersuchungen wurden folgende Schlussfolgerungen gezogen:

„1. Die Intensität der Beschäftigung mit dem Thema Unterrichtsmethode ist in der englischsprachigen Zeitschriftenliteratur *relativ konstant*. Es sind keine aussagekräftigen Wellenbewegungen festzustellen; dies ist ein Unterschied zur deutschsprachigen Literatur zum Thema...

2. Die Durchsicht der Handbücher ... wie auch der Zeitschriften legt den Schluß nahe, daß das Thema „Unterrichtsmethode“ innerhalb des erfaßten Zeitraums eine sehr starke inhaltliche Ausdifferenzierung bzw. Auffächerung erfahren hat, so daß jeder Versuch einer Gesamtschau sehr schwierig, wenn nicht unmöglich wird...

3. Dies hat zur Folge, daß es zunehmend schwierig ist, „einfach nur“ ... über unterrichtsmethodische Forschung zu sprechen - weil sie in zahlreichen Untervarianten aufgegliedert ist, von denen jede noch einmal einen hohen Grad an Binnendifferenzierung aufweist...

4. Die traditionelle Konfrontation zwischen quantitativer und qualitativer (interpretativer) Forschungstradition wird zunehmend obsolet...“ (Terhart/Wenzel 1993, S. 30-32)

Zusätzlich zur Aufarbeitung von Tendenzen unterrichtsmethodischer Forschung in der Bundesrepublik und in USA führten Terhart/Wenzel eine Expertenbefragung durch, welche ähnlich einer DELPHI-Studie angelegt war. Unter Umständen hatte hier die erste deutsche DELPHI-Studie zur Entwicklung von Wissenschaft und Technik, welche 1993 im Auftrag des BMFT vom Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) Karlsruhe durchgeführt wurde, bereits erste Auswirkungen. Es handelt sich um ein Fragebogenverfahren mit offenen Fragen.

Die gestellten Fragen waren inhaltlich auf den Ertrag, die Defizite sowie die zukünftigen Perspektiven unterrichtsmethodischer Forschung ausgerichtet.

Die zu befragende deutsche Expertengruppe wurde nach folgenden Kriterien ausgewählt:

- Mitgliedschaft in der Kommission Schulpädagogik/Didaktik („objektives“ Auswahlkriterium)
- Publikationen von weiteren Autorinnen und Autoren aus der Erziehungswissenschaft, deren Qualität diese Personen als „Experten“ ausweist („subjektives“ Auswahlkriterium)

Von den 137 versandten Fragebögen im Erhebungszeitraum Winter 1989/90 betrug der Rücklauf 45,9%. Die Zahl der auswertbaren Reaktionen lag bei 27%. Insofern können die eingegangenen Antworten sicherlich nicht verallgemeinert werden. Sie zeigen jedoch folgenden Trend:

Die Zeit eines verhaltenswissenschaftlich fundierten, lernzielorientierten Unterrichts(methoden)verständnisses sowie einer damit assoziierten, strikt empirisch-analytischen Methodik der Unterrichts(methoden)forschung scheint definitiv vorbei zu sein - zumindest in der Vorstellungswelt der befragten Experten („Theoretiker“).

Damit korrespondiert eine relativ einhellige und wohl schon selbstverständliche Orientierung an interaktions- und kommunikationstheoretischen sowie handlungs- und kognitionspsychologischen Konzepten, die Betonung eines handlungs-, erfahrungs- und subjektbezogenen Unterrichts(methoden)verständnisses sowie eine stärkere Betonung des Wertes qualitativer und aktivierender Untersuchungsansätze.

Die nachfolgende Zusammenstellung zeigt sowohl zentrale Antworttendenzen sowie das Spektrum der Antworten zu den einzelnen Fragen. Diejenigen Einzelaspekte, welche im Rahmen der vorliegenden Arbeit angesprochen sowie aufgearbeitet werden sollen, sind grau unterlegt dargestellt. Das nachfolgend auszugsweise dargestellte umfangreiche Zitat soll die Einordnung der eigenen Untersuchung in die Forschungslandschaft erleichtern. Expertenaussagen, die mit der Untersuchung zum Methodenrepertoire von Techniklehrerinnen und Techniklehrern direkt in Verbindung stehen, sind grau unterlegt.

„Frage 1:

Was sind Ihrer Meinung nach die bedeutsamsten Erträge der neueren Forschung zum Thema „Unterrichtsmethode“? (Terhart/Wenzel 1993, S. 36)

Am häufigsten genannt wurde die „Destruktion der Einfach-Vorstellung von „der“ besten Methode.“ An zweiter Stelle steht die „Beschreibung des Methodenrepertoires von Lehrern bzw. der empirische Befund, daß de facto ein Methodenmonismus vorliegt.“ (Terhart/Wenzel 1993, S. 36)

Letztere Aussage basiert vermutlich auf Alltagstheorien bzw. persönlichen Erfahrungen der befragten Experten, denn bei einer OPAC-Recherche im Katalog des SWB* wurde lediglich eine Veröffentlichung zur Thematik angezeigt. Dabei handelt es sich um die Untersuchung von Hage u.a. (1985), welche schon sehr lange zurückliegt. Insofern muss im Rahmen der vorliegenden Ar-

* OPAC = Recherche-System im Katalog des südwestdeutschen Bibliothekenverbunds (SWB)

beit auch eine Aufarbeitung der Untersuchungen zum Methodenrepertoire von Lehrerinnen und Lehrern erfolgen (siehe Kapitel 5).

Auf den folgenden Plätzen in der Rangreihe rangierten Mehrfachaussagen zu „Erfahrungs- bzw. Handlungsorientierung als didaktisch-methodische Maxime“ sowie „ATI-Forschung* und Systematisierungsversuche“. (Terhart/Wenzel 1993, S. 32)

Als weitere Stichworte wurden genannt:

(Grau unterlegte Aussagen sind für die vorliegende Untersuchung von besonderem Interesse)

- | | |
|---|--|
| - „daß überhaupt geforscht wird | - Berücksichtigung der institutionellen Bedingungen/heimlicher Lehrplan (mehrfach) |
| - Wirkung des Lehrers als Person | - Handlungs-, Erfahrungs- und oder Subjektorientierung (mehrfach) |
| - Lehr-Lern-Forschung | - Computersimulation |
| - Forschung zur Kommunikation im Unterricht | - Rutter-Studie (»Schulethos«) |
| - Ende der effektivitätsorientierten Empirie | - Berücksichtigung der Nebenwirkungen |
| - »expertise«-Forschung und Lehrerhandeln | - Forschung zur »subjektiven Theorie« |
| - Scheitern von »mastery learning« | - offener Unterricht |
| - Übertragung kognitionspsychologischer Erkenntnisse in Lehre (Aebli) | - Strategien entwicklungsfördernden Unterrichts |
| - »daß Methode etwas Zweites ist« | - community learning |
| - Methodenkompetenz von Schülern | - Abkehr von der »Feiertagsdidaktik« |
| - daß Methoden Gegenstände konstituieren | - Differenzierung des Wissens über Unterricht |
| - Methodenlehren werden im Schulalltag nur zu Legitimationszwecken herangezogen | - Entdeckung der Alltagsmethodik |
| - das Verhältnis von Vertiefung und Besinnung bei Herbart | - methodisches Können hat nichts mit pädag. Professionalität zu tun |
| - die Erträge sind zu gering (es gibt keine) | |

Frage 2:

Welches sind Ihrer Meinung nach die hauptsächlichen Mängel der gegenwärtigen unterrichtsmethodischen Forschung ? Worauf führen Sie diese Mängel zurück?

- | | |
|--|--|
| - zu affirmativ | - Mangel an konstruktiver Weiterentwicklung |
| - keine Kooperation zwischen Allgemeiner und Fachdidaktik (mehrfach) | - Widerspruch zwischen Integrationsforderung in Schulklassen und den Individualisierungsforderungen aufgrund neuerer Forschung |

* ATI-Forschung = (aptitude-treatment interaction; vgl. Cronbach & Snow, 1977; Snow & Salomon, 1975) Hier wird versucht, aus singulären Vergleichsstudien allgemeingültige Aussagen über die Effektivität einzelner Unterrichtsformen im Allgemeinen abzuleiten; die Mehrzahl der Vergleichsuntersuchungen erbrachte jedoch keine signifikanten Unterschiede.

- man hängt immer noch der Vorstellung von »der« besten Methode an
- technologisches Denken
- zu hohe Abstraktion
- geeignete Lern- und Bildungstheorie fehlt
- Forschung immer zu speziell
- Erforschung von Leitmedien fehlt
- offener Unterricht muß stärker erforscht werden
- Inhalt/Methode-Trennung (mehrfach)
- keine Frage nach Verantwortbarkeit von Methoden
- keine institutionelle Verbindung von Universität und Schule
- Integration verschiedener Schüler
- Mangel der Forschung ist ... daß es sie nicht gibt (mehrfach)
- langfristige Wirkungen werden nicht untersucht
- keine Differenzierungen hinsichtlich Forschungs-Ausbildung-Praxisorientierung
- Dominanz normativer Reflexion, keine empirische Prüfung
- keine Gesamtstrategie
- Selbstverständnis der Erziehungswissenschaft unklar und wechselhaft
- keine Theorie-Praxis-Integration
- keine didaktische Selbstreflexion der Hochschullehrer/Didaktiker
- Ignoranz gegenüber den Konstitutionsbedingungen des Schulalltags; Didaktiken zu idealistisch
- Fortschritte der Lehr-Lern-Forschung werden von der Didaktik nicht eingeholt
- Einseitige Ausrichtung der Schulpädagogik auf Ausbildung (statt auf Forschung u. Ausbildung)
- Innovatives läßt sich nicht gut vermarkten
- zu kleine Untersuchungseinheiten
- unklares Selbstverständnis der Erziehungswissenschaft
- Ziel- und Inhaltsdimension zu stark betont
- keine Berücksichtigung des institutionellen Kontexts
- Empiriefreudlichkeit der dt. Pädagogik
- Lehrerbezug zu stark
- Forschung zu »empiristisch«
- subjektive Seite (Lehrer und Schüler) zu wenig berücksichtigt
- kaum Vor-Ort-Forschung möglich wg. Datenschutz
- lediglich additives, kein systematisches Verständnis von Unterrichtsmethode
- Wandel der Lehr-Lern-Anforderungen (gesellschaftliche Entwicklung nicht erfaßt)
- falsches Kausalitätsdenken
- keine Theorie (mehrfach)
- Vernachlässigung des Interaktionsaspekts, Grund: Beobachtung schwierig
- fehlende Aktions- und Handlungsforschung
- mangelnde Differenzierung der »Sprachen« (Forschung-Praxis)

Frage 3:

Welchen Fragestellungen und Themen müsste sich die unterrichtsmethodische Forschung in Zukunft intensiver zuwenden ?

- | | |
|---|--|
| - Prüfung allgemeindidaktischer Aussagen in Fachdidaktiken | - Wie lässt sich die Unterrichtspraxis erfahrener Lehrer ändern ? |
| - Situations- und Prozessbezug von Methode herausarbeiten | - Zusammenfassung von inner-/ außerschulischem Lernen |
| - eine Systematik der Vor- und Nachteile von Methoden in bestimmten Situationen erstellen | - subjektive Seite des Lernens |
| - personinterne Prozesse | - Was bleibt vom Lehrplan tatsächlich >im< Schüler haften? |
| - Wie verträgt sich päd. Intentionalität mit Offenheit? | - päd. Konzept des Lehrers und Methode |
| - nach-behaviorale Psychologie | - »methodische Kreativität« |
| - Routinen im »gelingenden« Unterricht | - Schülerwahrnehmung von Methoden |
| - Optimierungsprobleme bei divergierenden Zielen | - Gründe für Rückfall in »erlebte« Methoden |
| - Forschungsmethoden als Unterrichtsmethoden? | - Professionalität |
| - Warum kein Frontalunterricht? | - Lehrerpersönlichkeit |
| - Dominanz der Frontalmethode erklären | - Wie werden Lernbarrieren überwunden? |
| - Bildungsgangforschung | - Dokumentation und Analyse anspruchsvoller Unterrichtskulturen |
| - erziehender Unterricht | - Affinität Methoden - Fachstrukturen |
| - Individualisierung bei Frontalunterricht | - autonomes Lernen |
| - Modelle der Binnendifferenzierung | - mehr Theoriearbeit |
| - lebenslanges Lernen | - Realität der Methodenpraxis im Unterricht erforschen |
| - Gestaltpädagogik und TZI (Themenzentrierte Interaktion) | - Identifikation von Anforderungen an die Schule, dann Festlegung was wie geht |
| - Schulqualität | - pädagogische Momente der Inhalte herausstellen |
| - Unterrichtsmethode und Lernfähigkeit | - gelungenes Lernen im Alltag erforschen |
| - Kognitionspsychologie | - Untersuchung von Lern- und Erkenntnis-hindernissen |
| - Präferenzen zwischen Inhalten und Methoden | |
| - Wie kommt Schulethos zustande? | |
| - schulartspezifische Unterrichtsmethoden? | |
| - Akzeptanz des Lehrerhandelns | |

Frage 4:

Welche forschungsmethodologischen und -methodischen Schwerpunkte müssten in Zukunft gesetzt werden, um Qualität und Ertrag unterrichtsmethodischer Forschung zu verbessern?

- | | |
|--|---|
| - Inhaltsspezifität von Unterrichtsmethode | - stärkere Verbindung zwischen Methoden |
|--|---|

herausarbeiten (mehrfach)	der Lehrerausbildung - und Unterrichtsmethoden
- Forschungsmethoden immer inhaltlich diskutieren	- Kombination quantitativer / qualitativer Forschungsmethoden
- Nachvollziehbarkeit der Resultate durch die Erforschten sichern	- Verbindung von Quer- und Längsschnittuntersuchungen
- qualitative Forschungsmethoden (mehrfach)	- Handlungsforschung mit Schülern und Lehrern (mehrfach)
- Theorie / Praxis- integrierende Forschung	- mehr Unterrichtsbeobachtung, Institutik
- Zusammenhang Didaktik- Mathematik	- Lernen nicht auf Unterricht eingrenzen
- stärkere Verbindung Schule/ Hochschule	- pädagogische Kasuistik
- mehr empirische Forschung	
- mehr eigenständige Arbeiten, weniger Kompilation	- Unterrichtsbeobachtung mit Tiefeninterviews
- Arbeit an einer "allgemeinen Fachdidaktik"	- Selbst- Erforschung/ >>teacher research<<
- Entwicklung eines Methodenrepertoires (incl. Einsatzbedingungen)	- Beobachtungsstudien mit nicht zu kleinen Stichproben
- Wirkung von Unterrichtsmethoden auf Schüler erforschen	- Zusammenhang Unterrichtsmethode - Unterrichtstheorie - Schultheorie
- mehr Inhaltsanalysen sowie Replikationen	- Absicherung des Methodenwissens der Reformpädagogik
- und Meta- Analysen	
- vergleichende Untersuchung methodischer Inszenierungen zum gleichen Thema	

Frage 5:

In Richtung auf welche Problemzusammenhänge müsste Ihrer Meinung nach die unterrichtsmethodische Forschung ausgeweitet werden - und warum (z.B. soziale, ästhetische, moralische, praktische, ökologische, beruflich oder sonstige Lernbereiche?)

- Verbindung von Methoden mit Ziel/ Inhaltsfragen	- Denkerziehung/Handlungsplanung
- Zusammenhänge zwischen den in der Frage genannten Bereiche (mehrfach)	- analysieren, warum Schüler an der Schule scheitern
- Wirkung von Erziehungsmethoden (biographisch)	- Schlüsselqualifikationen/Schlüsselsituationen (mehrfach)
- beruflich/Schule & Produktion (mehrfach)	- Lernen lebensnah machen
- erziehender Unterricht	- mehr Praxisrelevanz und mehr Theorie
- praktisches Lernen	- es müsste Lehrbücher zu Unterrichtsmethoden geben
- langfristige Wirkungen von Schule	- methodisches Lernen, da Wissen zu schnell veraltet
- mehrkriteriale Untersuchungen	- Schulzeitpartituren
- Unterricht als soziale Interaktionssituation	- differenzieller Zusammenhang von Lernarten und Lernbedingungen
- moralisches Lernen	- Äußerung/Kultivierung von Gefühlen
- kooperatives Lernen	

Frage 6:

Wie beurteilen Sie das Verhältnis von fachdidaktisch orientierter und allgemein-didaktischer Forschung zum Thema Unterrichtsmethode? Wovon ist mehr (und was) zu erwarten?

Dies ist die einzige Frage, bei der alle Antworten in eine Richtung gingen. Beinahe alle Befragten verlangten eine stärkere Integration bzw. mehr Zusammenarbeit.

Frage 7:

Aus welchen gesellschaftlich-kulturellen und/oder wissenschaftlichen Bereichen wird die unterrichtsmethodische Forschung Ihrer Meinung nach in Zukunft wichtige Inspirationen erfahren?

Aufgrund des eher spekulativen Charakters dieser Frage streuten hier die Antworten außergewöhnlich breit. Mehrfach genannt wurden die neuen sozialen Bewegungen, die Philosophie, „Schlüsselprobleme“, allgemeine Zeitanalyse und „Chaos-Forschung“.

- | | |
|--|---|
| - Chaos-Forschung (mehrfach) | - Systemtheorie |
| - berufl. Qualifikationsforschung | - Medienpädagogik |
| - Neue soziale Bewegungen (mehrfach) | - Berufsbildung / Weiterbildung/ Erwachsenenbildung |
| - >die Pädagogik schottet sich zu sehr gegen kulturelle Strömungen ab< | - kognitive Lerntheorie (mehrfach) |
| - Philosophie/Wissenschaftstheorie (mehrfach) | - aus der Geschichte der Unterrichtspraxis |
| - Vergleichende Erziehungswissenschaft | - aus der »Wirtschaft« (Europa etc.) |
| - Neue Informationstechnologien | - aus der Zeitanalyse |
| - Denkerziehung | - aus Meditation |
| - - Schlüsselprobleme (mehrfach) | - aus interdisziplinären Fragestellungen |
| - - EDV, Gehirnforschung | - aus der Kunst |
| - Biographieforschung | - aus der Analyse >großer< Lehrer |
| - »Selbsterfahrung«/Psycho-Kultur | - von Kindern und Anfängern Lehrmethoden erlernen |
| - qualitative Methoden“
(Terhart/Wenzel 1993, S. 32-41) | |

Abschließend betrachtet, fällt die immense Streubreite der Antworten auf. Terhart/Wenzel führen dies zurück auf:

- die Arbeitskontexte der Befragten, d.h. die in der Lehrerausbildung beschäftigten Personen haben eher die konkreten Probleme des Unterrichtshandelns vor Augen, Theoretiker verlangen nach mehr Theorie, pädagogische Psychologen präferieren die kognitive Lernpsychologie und empirische Forschung.
- die Entwicklung der Erziehungswissenschaft und die damit einhergehende Entwicklung von Schulpädagogik und Didaktik, d.h. ein dominierend geisteswissenschaftlich-bildungstheoretisches Unterrichts- und Didaktikverständnis in den 60er Jahren, wissenschaftstheoretische Ausrichtung verschiedener Theorien und Modelle der Didaktik in den 70er Jahren, Zeit der „Mischtheorien“ (vgl. Peterßen 1983, S. 60) in den 80er Jahren, „Paradig-

menschwund“ (vgl. Garz 1989, S. 17-35) in der Erziehungswissenschaft in den 90er Jahren.

- die Lehramtsstudiengänge, die -aufgrund geringer Übernahmequoten der Absolventen - nicht mehr nur auf Schule, sondern breiter angelegt wurden, d.h. Aufnahme von pädagogisch-didaktischen Ideen aus der Erwachsenenbildung, Weiterbildung und beruflichen Bildung.

Angesichts dieser erfreulichen Streubreite und der in den letzten Jahren intensivierte Auseinandersetzung mit Unterrichtsmethoden fällt es zunehmend schwerer, eine von Adl-Amini (1993, S. 82-110) geforderte, integrierende Theorie der Unterrichtsmethode noch für erstrebenswert zu halten. Um jedoch eine Diskussion über die Theorie der Unterrichtsmethode in Gang zu setzen, hat er in seinem Beitrag versucht, eine „Systematik der Unterrichtsmethode“ – quasi im Sinne einer Diskussionsgrundlage - zu erstellen.

Diese Systematik, welche nachfolgend dargestellt wird, geht von der Hypothese aus, dass sich die bisherigen Untersuchungen über das Element Unterrichtsmethode auf drei Ebenen systematisch darstellen und diskutieren lassen. Auf der *ersten Ebene* zeigt sich die Unterrichtsmethode in Übereinstimmung mit der breiten Auffassung in der Literatur **als ein Weg zu einem Ziel**. Ziele und Inhalte des Unterrichts stehen auf dieser Ebene bereits fest. Gesucht wird der effektivste Weg zur Vermittlung und Realisierung der Inhalte und Ziele. Als Maßstab für die Effektivität gilt meist die Zeitökonomie bzw. die Behaltensquote von Wissen. Dem Unterrichtsfaktor Unterrichtsmethode wird auf dieser Ebene lediglich eine Zubringerfunktion zuerkannt (siehe die sehr engen Definitionen zum Begriff Unterrichtsmethode in Abschnitt 3.5).

Auf der *zweiten Ebene* zeigt sich die Unterrichtsmethode nicht nur als Mittel der Zielerreichung und Inhaltsvermittlung, sondern **als das Ziel des Lehr- und Lernprozesses** schlechthin (siehe die Ausführungen von Wintgens zum Erwerb von Methodenkompetenz, grafisch dargestellt in Abb. 4). Diesem Ansatz liegt eine andere Vorstellung von Lernen und Unterricht zugrunde. In einem Projekt beispielsweise lernen die Schüler nicht, was die Lehrperson schon im voraus weiß, sondern Lehrerinnen und Lehrer sowie Schülerinnen und Schüler lernen gemeinsam das Lernen. Die Lernprozesse finden meist im Lebenskontext statt, d.h. es handelt sich um authentische und echte Probleme, bei deren Lösung Lehrerinnen und Lehrer sowie Schülerinnen und Schüler gleichermaßen gefordert sind. Unterricht dient demzufolge nicht als Ausgleich von Wissensdifferenz, sondern der gemeinsame Lernweg wird zum Ziel.

Auf der *dritten Ebene* zeigt sich die Unterrichtsmethode **als Methodik bzw. Methodologie**. Im Gegensatz zum üblichen wissenschaftstheoretischen Verständnis von Methodik als systematische Ebene der Unterrichtsmethoden legt Adl-Amini hier den Schwerpunkt anders. Seiner Meinung nach handelt es sich bei dieser Ebene nicht um ein Kompendium, in welchem alle Unterrichtsmethoden im Sinne der ersten und zweiten Ebene zusammengefasst und strukturiert sind. Vielmehr handelt es sich auf dieser Ebene um die Erforschung der allgemeinen Lerngesetze als Voraussetzung für die Entwicklung von Lehrmustern sowie die empirische Überprüfung, theoretische Begründung und Weiterentwicklung von Methoden unter Berücksichtigung dieser Lerngesetze.

Forschungsleitende Fragen sind beispielsweise:

- Wie geht Lernen vor sich?
- Welche psychischen oder mentalen Prozesse werden beim Lernen in welcher Weise in Gang gesetzt?
- Durch welche Lernbedingungen lässt sich Lernen optimieren?
- Welche Lernstrategien haben Schülerinnen und Schüler? (vgl. Nold 1992)

Eine wissenschaftliche Untersuchung zur Ergründung allgemeiner Lerngesetze will beispielsweise die endogen ablaufenden Lernprozesse ergründen, um auf deren Basis „die“ Methode des Lernens abzuleiten. Ob es einen solchen Königsweg des Lernens bzw. Lehrens gibt, bleibt dahingestellt. Da die Geschichte der Didaktik solche Ansätze in der Vergangenheit hervorgebracht hat, greift Adl-Amini diese auf und fasst sie in der dritten Ebene seiner Systematik zusammen.

In einem weiteren Schritt trägt Adl-Amini Forschungsergebnisse aus allen drei Ebenen zusammen und versucht, sie in das Ebenen-Modell zu integrieren, um so eine vorläufige Systematik der Unterrichtsmethode zu entwickeln.

Die nachstehende Übersicht ist der Versuch, die Ausführungen von Adl-Amini (1993, S. 82-110) komprimiert in einer Übersicht darzustellen.

Systematik der Unterrichtsmethode (nach Adl-Amini):

Ebene 1: Unterrichtsmethode als Weg zu einem Ziel

Systematisierung nach Form	Systematisierung nach Typ	Systematisierung nach Stil
Beispiel: Aschersleben (1974) Differenzierung nach Aktionsformen in - Methoden des Lehrens: Lehrervortrag, Lehrerdemonstration, Lehrerimpuls... - Methoden des Lernens: Schülervortrag, Hausaufgaben...	Beispiel: Dolch (1960) Differenzierung nach Aktivität und Passivität von Lehrern und Schülern in: 1. darbietend-gebender Typ 2. herausholend-erörternder Typ 3. anreizend-aufgebender Typ	Beispiel: Lewin/Lipitt/White (1939, S. 271-299) Differenzierung der Unterrichtsmethoden nach Führungs- zw. Unterrichtsstilen - autokratischer Stil - Laissez-faire-Stil - demokratischer Stil
Beispiel: Winkel (1982, S. 11-23) Differenzierung der Methoden nach Unterrichtsfaktoren wie Schüler, Lehrer, Mitschüler, Gegenstand, Teamlehrer, Tutor	Beispiel: Einsiedler (1981, S. 117-129) unterscheidet 3 Teilklassen von Lehrmethoden: 1. darbietender Typ 2. erarbeitender Typ 3. entdeckenlassender Typ	Beispiel: Tausch/Tausch (1977) Differenzierung in Anknüpfung an die humanistische Psychologie von Rogers in 4 Dimensionen förderlichen Verhaltens in der zwischenmenschlichen Beziehung:
Beispiel: Roth (1976) Differenzierung nach Artikulationsschemata in 1. Stufe der Motivation 2. Stufe der Überwindung von Schwierigkeiten 3. Stufe des Findens von Lösungen 4. Stufe des Tuns und Ausführens	Beispiel: Gage/Berliner (1986) Differenzierung in folgende Methodentypen: 1. Die Vortragsmethode im Frontalunterricht 2. Die Diskussionsmethode im Gruppenunterricht 3. Der individuelle Unterricht 4. Offene und humanistische Ansätze im Unterricht	1. Achtung-Wärme-Rücksichtnahme 2. Einführendes nicht-wertendes Verstehen 3. Echtheit 4. Fördernde nicht-dirigierende Einzeltätigkeiten

5. Stufe des Einübens und Behaltens 6. Stufe der Übertragung und Integration des Gelernten	5. Der Unterricht in der Klasse	
Kritik: Zeitstrukturierung und spezifische Wirkung einzelner Unterrichtsmethoden bleiben unberücksichtigt. [Außerdem vermischt Winkel in seiner Struktur Sozialformen und Unterrichtsmethoden.]	Kritik: Bei Gage/Berliner fällt der Mangel an Systematik besonders auf. Während die Methodentypen 1 und 2 eher als Unterrichtsmethoden im engeren Sinne zu bezeichnen sind, stellen die offenen und humanistischen Ansätze eher Erziehungskonzepte dar. Der Terminus „Unterrichtsmethode“ ist daher für derartige Ansätze unzutreffend und irreführend [vgl. Abschnitt 3.5 zum Begriff der Unterrichtsmethode].	Kritik: [Sicherlich haben nicht nur die Art und Weise der Vermittlung eines Inhalts, sondern auch die zwischenmenschliche Beziehung, also der Umgangstil miteinander, Einfluß auf das Erreichen von Lern- und Bildungszielen und die Lernmotivation. Allerdings sollte zwischen Erziehungsstilen bzw. Unterrichtsstilen und Unterrichtsmethoden differenziert werden.]

Tab. 7 Systematisierung unterrichtsmethodischer Ansätze, die „Unterrichtsmethode als Weg zu einem Ziel“ beschreiben (nach Adl-Amini 1993, S. 89-95)

Ebene 2: Unterrichtsmethode als Ziel

Das Charakteristikum der Unterrichtsmethode auf der zweiten Ebene liegt darin, dass sie nicht mehr etwas Sekundäres ist. Sie wird selber zum Ziel bzw. Inhalt des Unterrichts und wirkt dabei als Modell im Hinblick auf die Förderung des „Lernen lernens“.	
Beispiel: Dewey (1935, S. 85-101), Kilpatrick (1935, S. 7-84), Frey/Schäfer (1998)	Projektmethode
Beispiel: Wagenschein (1965), Flitner (1950), Gerner (1966)	Exemplarische Methode
Beispiel: Neber (1973), Klewitz/Mitzkat (1977)	Entdeckendes Lernen
Beispiel: Gage/Berliner (1986)	Individueller Unterricht
Die zweite Ebene kann, in Anlehnung an Wagenschein, zugespitzt formuliert folgendermaßen gegen die erste Ebene abgehoben werden: Will man <i>alles</i> lernen, was es gibt, muss man schnell und zeitökonomisch verfahren (1.Ebene). Will man hingegen lernen, was es <i>alles gibt</i> , so muss man verweilen und vertiefen, d.h. das Lernen selbst zum Ziel erheben, es also methodisieren. Das ist der didaktische Moment, dem die Unterrichtsmethode ihre Selbstreferenz verdankt.	

Tab. 8 Systematisierung unterrichtsmethodischer Ansätze, die „Unterrichtsmethode als Ziel“ beschreiben (nach Adl-Amini 1993, S. 89-95)

* [] Anmerkung des Verfassers WB

Ebene 3: Unterrichtsmethode als Methodik bzw. Methodologie

<p>Auf dieser Ebene richtet sich der Blick nicht auf die verschiedenen Lernstoffe, sondern auf den geistigen Prozess, welcher beim Lernen abläuft. Nicht optimale Vermittlung, auch nicht tiefes und exemplarisches Begreifen stehen im Vordergrund, sondern das, was im Geist geschieht, wenn gelernt wird.</p> <p>Bemühungen, den „Königsweg“ des Lernens zu finden zeigen die folgende Beispiele.</p>	
<p>Beispiel: Herbart (1964; insbesondere Band 4, S. 409)</p>	<p>Aufdeckung der universalen Gesetzmäßigkeiten des Lernens und Deduktion dieser Lerngesetze im Verhältnis 1 : 1 auf die Lehrprozesse (vgl. Herbartianer)</p>
<p>Beispiel: Pestalozzi (1932)</p>	<p>In seiner Schrift „Wie Gertrud ihre Kinder lehrt“, erklärt er seine didaktische Intention dahingehend, dass er „den Volksschulunterricht auf psychologische Fundamente zu gründen“ beabsichtige und dass diese Absicht in der Ausarbeitung „einer allgemeinen Unterrichtsmethode“ zu realisieren sei.</p>
<p>Beispiel: Rein (1893)</p>	<p>Wilhelm Rein, einer der berühmtesten Herbartianer, fasste 1893 seine Einsichten über die Unterrichtsmethode in dem prägnanten Satz zusammen: „Wer also im Besitz der Kenntnis und Einsicht in die Gesetze des psychischen Geschehens ist, der würde damit auch in den Besitz des rechten Weges für den Unterricht gelangen.“</p>
<p>Beispiel: Aebli (1963)</p>	<p>In der Absicht, die Theorie der kognitiven Entwicklung von Jean Piaget als eine allgemeine Lerntheorie zu interpretieren und sie für die didaktische Praxis fruchtbar zu machen, schreibt Aebli: „Die wissenschaftliche Didaktik stellt sich als Aufgabe, aus der psychologischen Kenntnis der Vorgänge geistiger Formung diejenigen methodischen Maßnahmen abzuleiten, welche für die Entwicklung der Prozesse am besten geeignet sind. Eine solche Beziehung zwischen Didaktik und Psychologie wird nur selten bewußt und unmittelbar hergestellt.“</p>
<p>Kritik:</p> <p>[Die Beispiele zeigen das Bemühen um die Kenntnis geistiger und psychischer Prozesse die innerlich ablaufen, wenn ein Individuum etwas lernt. Dabei wird unterstellt, dass die inneren Abläufe eine gleichbleibende Struktur haben und bestimmte Gesetzmäßigkeiten aufweisen. Diese Gesetzmäßigkeiten sollen als gemeinsame Grundlage für das Lehren und somit für alle Lehrmethoden dienen, d.h. die Strukturgesetze des Lernens bilden die Grundstruktur für das Lehren.</p> <p>Konsequenterweise wäre Unterrichten dann – zugespitzt formuliert - angewandte Lernpsychologie. Auf eine solche Verhältnisbestimmung von Lernpsychologie und Didaktik kann sich Schulunterricht jedoch nicht einlassen, da er nicht nur auf Instruktion und Wissensvermittlung, sondern auf Bildung und Erziehung abzielt. Insofern kann eine Strukturtransformation von Lernen auf Lehrmethoden nicht akzeptiert werden, denn menschliches Lernen ist viel zu komplex und vielfältig, als dass es sich durch nur ein grundlegendes Modell erklären ließe. Dies ist übrigens auch eine der zentralen Einsichten im Übergang von „angewandter Lernpsychologie“ zur modernen kognitiven Unterrichtspsychologie.</p>	

Eine weitergehende Deduktion einer gültigen Lernstruktur würde überdies auch das breite Spektrum der bereits vorhandenen Unterrichtsmethoden stark einschränken und zu nur wenigen, uniformen Unterrichtsmethoden führen. Methodenvielfalt soll daher die Unterrichtsergebnisse verbessern, weil der Unterricht dadurch abwechslungsreicher wird, insgesamt alle Schüler anspricht und individuelles Lernen fördert.]*

Tab. 9 Systematisierung unterrichtsmethodischer Ansätze, die „Unterrichtsmethode im Sinne einer Methodologie“ beschreiben
(nach Adl-Amini 1993, S. 89-95)

Im Gegensatz zum herkömmlichen wissenschaftstheoretischen Ansatz (Methodik = Lehre von den Methoden) zielt diese Ebene von Adl-Amini nicht auf die Erforschung allgemeingültiger Aussagen über die Wirksamkeit von methodischen Bedingungen beim Lernen, sondern - abgehoben von methodischen Maßnahmen - auf geistige Prozesse, die beim Lernen stattfinden. Dies ist ein interessanter Ansatz, doch gleichzeitig liegt in der autonomen Betrachtung dieses Prozesse auch der Ansatz zur Kritik. Lernen wird immer irgendwie initiiert und zwangsläufig sind die dadurch ausgelösten Lernprozesse auch mit der dabei unwillkürlich angewandten Methode verquickt.

In der Fachliteratur findet sich eine ganze Reihe weiterer Systematisierungs- bzw. Klassifikationsvorschläge (vgl. Bönsch 1995), welche ebenfalls das Forschungsfeld zur „Unterrichtsmethode“ unterschiedlich strukturieren und damit zu einer Orientierung und Diskussion beitragen wollen.

Im Anschluss an die exemplarische Darstellung eines Klassifikationssystems ist allerdings auf drei Einschränkungen hinzuweisen.

- Erstens stecken Klassifikationssysteme lediglich den unterrichtsmethodischen Möglichkeitsraum ab. Keineswegs dürfen sie als Beschreibung unterrichtsmethodischer Praxis an den Schulen gelesen werden.
- Zweitens sagen sie nichts darüber aus, welche Methode bzw. Methodenvariante in welcher Situation sinnvoll einzusetzen ist und welche nicht.
- Drittens stellt sich die Frage, ob nicht die praktisch arbeitenden Lehrer ein anderes Klassifikationssystem benötigen als die didaktischen Theoretiker.

Während die Theoretiker an systematischer Geschlossenheit interessiert sind, geht es den Unterrichtspraktikern mehr um Informationen zu den Einsatzbedingungen einzelner Unterrichtsmethoden, d.h. deren gezielten Einsatz und die damit im Zusammenhang stehende Wirksamkeit bzw. didaktische Reichweite. Daher wird nachstehend der Forschungsstand zur Lehrmethodenforschung im Überblick dargestellt.

* [] Anmerkung des Verfassers WB

4.3 Untersuchungen zur Effektivität von Unterrichtsmethoden

Untersuchungen, etwa zur Effektivität von verschiedenen Lehrmethoden bzw. zum didaktisch geschickten Methodeneinsatz zielen darauf ab, Handlungsempfehlungen für die Lehrenden zu formulieren. Demgegenüber geht es der eher deskriptiv orientierten Lehrmethodenforschung um eine Bestandsaufnahme dessen, „was ist“, d.h. um eine Bestandsaufnahme des Methodengebrauchs im Unterricht (siehe Kapitel 5), auf den auch die vorliegende Untersuchung abzielt.

Eine der Bedingungen für den vorzufindenden Einsatz von Unterrichtsmethoden in der Praxis ist die Art und Weise, wie Lehrerinnen und Lehrer Unterricht wahrnehmen und diese Wahrnehmungen mehr oder weniger reflektiert in Handlungen umsetzen. Wahrnehmungen und Erfahrungen im Umgang mit Unterrichtsmethoden münden in eine „subjektive Theorie“ des Methodengebrauchs. Diese zu erforschen ist einer der Forschungsschwerpunkte in der Unterrichts- bzw. Lehrmethodenforschung.

Nachfolgend werden zu beiden Forschungsschwerpunkten der Lehrmethodenforschung ausgewählte Untersuchungen und ihre Ergebnisse kurz dargestellt und anschließend Konsequenzen für das Forschungsdesign der vorliegenden Arbeit abgeleitet (Abschnitt 4.5).

Der empirischen Erforschung der Wirksamkeit von Lehrmethoden liegt ein Denkmodell zugrunde, welches sich aus dem Wissenschaftsverständnis ableitet, dass das Gesamtphänomen Unterricht sich zur Analyse in die einzelnen Unterrichtsfaktoren aufsplitten lässt. Hinsichtlich der Effektivierung der Lernleistung der Schüler wird vor allem den Methoden des Lehrens eine hohe Bedeutung beigemessen. Die Suche nach der besten Methode verlangt - forschungsmethodisch betrachtet – ein experimentelles Vorgehen, welches folgende Grundstruktur aufweist.

In vergleichbaren Schulklassen bzw. Schülergruppen wird derselbe Unterrichtsinhalt durch zwei verschiedene Lehrmethoden unterrichtet. Anschließend erfolgt in beiden Lerngruppen ein Leistungstest, um die Wirkungen der beiden Methoden zu ermitteln und zu vergleichen. Diejenige Lehrmethode, welche bei den Schülern zu der höchsten Lernleistung führte, gilt als effektiver. Voraussetzung ist allerdings die Konstanzhaltung aller übrigen Faktoren, da ansonsten keine Rückschlüsse von der unabhängigen Variablen (Lehrmethode) auf die abhängige Variable (Lernleistung) möglich sind.

Derartig angelegte Wirksamkeitsstudien (vgl. Bloom 1966, S. 211-221, Wallen/Travers 1963 und 1970, S. 1217-1352, Roth 1971, Dubin/Taveggia 1968 und 1972, S. 14-42, Schulze 1978, Einsiedler 1981) fielen allerdings ernüchternd aus, da die Vergleiche meist keine bzw. nur geringe Differenzen in der Lernleistung der Schüler hervorbrachten. Terhart formuliert hierzu:

„Dieser Sachverhalt ist seit mehr als 20 Jahren bekannt und gehört zu den wenigen Erkenntnissen der Lehrmethodenforschung, die als gesichert gelten dürfen.“ (Terhart 1997, S. 79)

Ursachen für dieses Resultat sind beispielsweise:

- die Reduktion der Unterrichtsfaktoren auf einen zu untersuchenden Faktor unter Ausblendung des Beziehungsgefüges der Unterrichtsfaktoren und damit die Reduktion eines hochkomplexen Wirkungszusammenhangs auf eine bivariate Experimentalanordnung;
- die Komplexität und damit mangelnde Abgrenzbarkeit einzelner Unterrichtsmethoden, d.h. einzelne Methoden sind so komplex, dass sie andere beinhalten (Bsp.: Fallstudien im Rahmen eines Projektes);
- die mangelnde Ausblendung von Störfaktoren (beispielsweise Versuchsleitereffekte, Unterstützung durch Mitschüler), welche immer wirken und in ihrer Gesamtheit unter Umständen zu einer Nivellierung der Untersuchungsergebnisse führen;
- die Untersuchung von Kurzzeitwirkungen der Lernleistung der Schüler, anstatt auch die Langzeitwirkungen zu erheben.

Außerdem weisen Unterrichtsmethoden eine Eigendynamik auf, d.h. sie sind in sich bereits auf eine bestimmte Inszenierung von Themen sowie auf bestimmte Lernqualitäten auf seiten der Schüler gerichtet. Insofern sind sie im Hinblick auf die Vermittlung bestimmter Ziele und Inhalte mehr oder weniger geeignet und damit mehr oder weniger wirksam (vgl. die Ausführungen zur Interdependenz von Unterrichtsfaktoren in Abschnitt 4.1).

Diese Überlegungen finden sich teilweise wieder in Forschungskonzepten, welche unter grundsätzlicher Beibehaltung des Effektivitätskriteriums versuchten, das komplexe Gefüge der ineinander verwobenen Bedingungsfaktoren für die Lernleistung der Schüler herauszuarbeiten. Ein bekanntes Beispiel für den Versuch, die Komplexität des Bedingungsgefüges für die Lernleistung von Schülern zu untersuchen, ist das sogenannte ATI-Konzept.

ATI leitet sich ab von „aptitude-treatment-interaction“ und ist darauf gerichtet, die Wechselwirkung zwischen Schülermerkmal und Lehrmethode (vgl. Flammer 1973, S. 130-147) im Hinblick auf die Lernleistung (vgl. Cronbach/Snow 1977) zu analysieren. In einem ATI-Experiment werden vorab die Schülergruppen nach bestimmten Merkmalen (aptitudes) in sich homogen zusammengestellt und dann erst mittels verschiedener Lehrmethoden (treatments) unterrichtet. Ein abschließender Leistungstest muss dann herausstellen, welche Methode den größten Lernerfolg bewirkt hat. Auf diese Weise wurde beispielsweise festgestellt, dass ängstliche Schüler besser in einem „induktiven“, nichtängstliche besser in einem „deduktiven“ Lehrstil unterrichtet werden sollten (vgl. Tallmadge/Shearer 1977, S. 112-123). ATI-Forschung beinhaltet didaktische und schulorganisatorische Konsequenzen, d.h. werden Merkmal-Methoden-Wechselwirkungen festgestellt, so werden entweder die Unterrichtsorganisation in Jahrgangsklassen umgestellt oder Differenzierungsmaßnahmen ergriffen, sodass im Extremfall jede Schülerin/jeder Schüler mit der für sie/ihn effektivsten Methode unterrichtet wird. Im Grunde verbirgt sich dahinter ein gewandeltes Verständnis von Schule, das Konzept einer schüleran-

* Hierzu liegen adäquate persönliche Erfahrungen aus den 70-iger Jahren vor, die im Rahmen einer „Wissenschaftlichen Hausarbeit“ gewonnen wurden. Es handelte sich um die Untersuchung der Wirkung der beiden Unterrichtsmethoden „Programmierter Unterricht“ und „Lehren nach Funktionsphasen“ am Beispiel der Vermittlung des Handstützüberschlags im Sport.

gepassten Schule. Ein bestechendes Konzept, welches allerdings die folgenden Fragen aufwirft:

- Welche Schülermerkmale bzw. -eigenschaften sollen als Kriterium für die Auswahl von schülerspezifischen Unterrichtsmethoden herangezogen werden und wie werden diese gewichtet?
- Läuft ein Unterricht, der sich zum Zwecke der Steigerung von Lernleistungen an vorfindlichen Schülereigenschaften orientiert, nicht Gefahr, durch die einmal festgelegte und wiederkehrend eingesetzte Lehrmethode (weil optimal für die Schülerin/den Schüler) die zu fördernde Person auf diesem Niveau festzuschreiben?
- Unterliegt die ATI-Forschung nicht derselben Problematik wie die Methodenvergleichsuntersuchungen? Ebenso wie der ausschließliche Vergleich zweier Lehrmethoden im Hinblick auf die Effektivierung der Lernleistungen berücksichtigt die ATI-Forschung (Wechselwirkung von Schülermerkmalen und Lehrmethode) ebenfalls nur einen Ausschnitt aus dem komplexen Beziehungsgefüge der Unterrichtsfaktoren.

Andererseits birgt ein alle Unterrichtsfaktoren berücksichtigendes Forschungsdesign, das Problem in sich, dass jeder der einzelnen Faktoren zahllose Merkmalsausprägungen annehmen kann, wodurch die Zahl der Wechselwirkungen zwischen den Unterrichtsfaktoren und somit auch im Hinblick auf die Lernleistung sprunghaft ansteigt. Hierdurch entstünden immense experimentelle und auswertungsstatistische Probleme.

Ebenfalls sehr breit angelegt ist die Münchner Grundschulstudie SCHOLASTIK (Schulorganisierte Lernangebote und Sozialisation von Talenten, Interessen und Kompetenzen) von Helmke/Weinert u.a. (1997) in der u.a. Einflussfaktoren auf die Schulleistung der Schüler untersucht wurden. Allgemeines Ziel des SCHOLASTIK-Projektes war die Beschreibung und Erklärung individueller Entwicklungsverläufe während der Grundschulzeit in Abhängigkeit von affektiven und kognitiven Eingangsbedingungen sowie vom schulischen Kontext. Mit seinen zentralen Fragestellungen knüpft das SCHOLASTIK-Projekt eng an zwei andere Längsschnittuntersuchungen des Max-Planck-Instituts für psychologische Forschung an, die Longitudinalstudie zur Genese individueller Kompetenzen (LOGIK) und die Münchner Hauptschulstudie (vgl. Helmke 1992). Während im LOGIK-Projekt u.a. die Entwicklung kognitiver Kompetenzen (Intelligenz, operatives Denken, Gedächtnis, Erwerb der Kulturtechniken des Lesens, Rechtschreibens und der Mathematik), motivationale Tendenzen (Selbstkonzept eigener Tüchtigkeit, Lernfreude, Ängstlichkeit), moralischer Urteile und Motive, persönlicher Merkmale sowie sozialer Einstellungen und Verhaltensmuster, d.h. individuelle Entwicklungsverläufe untersucht wurden, stand im SCHOLASTIK-Projekt die Erfassung von schulischen Erfahrungen, Leistungen und Einflüssen auf Sozialisation, Interessen und Kompetenzen im Vordergrund. Da die individuellen Entwicklungsverläufe durch die Schule beeinflusst werden, erfolgte eine Verzahnung beider Forschungsprojekte.

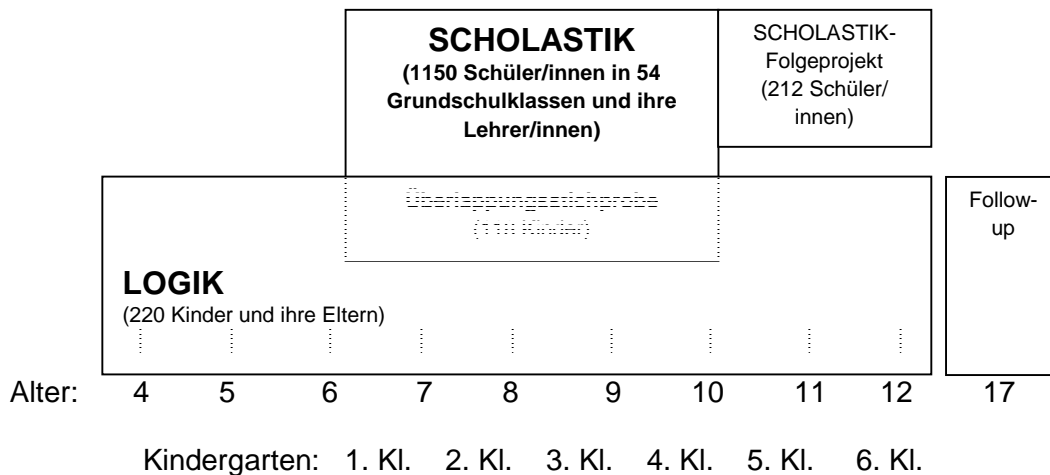


Abb. 10 Verzahnung der beiden Projekte LOGIK und SCHOLASTIK
(Helmke/Weinert 1997, S. 4)

Der Schwerpunkt der Datenanalyse beider Längsschnittprojekte lag daher auf der projektübergreifenden, systematischen Verknüpfung zwischen Indikatoren der allgemeinen intellektuellen Kompetenzentwicklung (LOGIK) und der Genese von Schulleistungen in verschiedenen Inhaltsbereichen (SCHOLASTIK), der Analyse ihrer Determinanten sowie ihrer wechselseitigen Beeinflussungen. Aus der inflationären Anzahl lern- und leistungsrelevanter individueller Merkmale wurden für das SCHOLASTIK-Projekt die Entwicklung von Kompetenzen im Lesen, Rechtschreiben, in der Arithmetik und im mathematischen Problemlösen, die allgemeinen intellektuellen Fähigkeiten sowie ein Bündel lernbezogener Motive ausgewählt und durch wiederholte Messung erfasst.

Hinsichtlich der vorliegenden Arbeit sind folgende Forschungsergebnisse der SCHOLASTIK-Studie von Interesse:

Unter relativ vielen, aber jeweils spezifischen Bedingungskonstellationen üben motivationale Faktoren einen beachtlichen Einfluss auf die Schulleistungen aus, der bei Grundschulern im Vergleich zu Hauptschülern geringer zu sein scheint.

Ebenfalls gefunden wurden durchwegs signifikante Zusammenhänge zwischen dem Leistungszuwachs in Mathematik auf der einen und – in absteigender Einflussstärke - folgenden Unterrichtsmerkmalen auf der anderen Seite: Effektivität der Klassenführung, Motivierungsqualität des Lehrers, Klarheit der Instruktion in der Schülerwahrnehmung, fachliche Unterstützung der Lernenden durch die Lehrenden, Strukturiertheit der Instruktion, Variabilität der Unterrichtsformen. Von den berücksichtigten Unterrichtsmerkmalen haben besonders die Klassenführung und die Klarheit sowie Strukturierung der Instruktion Einfluss auf unterschiedliche Zielerreichungen. Ebenso bedeutsam sind aber auch das Engagement, die Initiative und die Mitarbeit der Schüler. Als mehrkriterial erfolgreich erweist sich insgesamt gesehen ein Unterricht, bei dem die Lehrenden eine aktiv-gestaltende Rolle spielen und durch den zugleich ein hohes lernorientiertes Aktivitätsniveau der Schüler erreicht wird.

Im Hinblick auf die Unterrichtspraxis sind für Helmke und Weinert (1997, S. 471-473) variable Muster erfolgreichen Unterrichts sowie die erforderlichen Kompetenzen der Lehrerin/des Lehrers als Unterrichtsexpertin/Unterrichtsexperte von zentraler Bedeutung.

Interessant ist in diesem Zusammenhang die Feststellung, dass es „den guten Unterricht“ wohl überhaupt nicht gibt, sondern dass es recht verschiedene Formen sind, die erfolgreich sein können. Es wäre allerdings falsch, daraus den Schluss zu ziehen, dass jede beliebige Unterrichtsform geeignet ist, einen erfolgreichen Unterricht durchzuführen. Dies dürfte übrigens auch für den Anregungsgehalt von Lernumwelten gelten, der für die Entwicklung von Kompetenzen erforderlich ist. Vielmehr sind die im Unterricht einzusetzenden Unterrichtsmethoden gezielt im Kontext der Unterrichtsfaktoren (z.B. Inhalte, Ziele, Medien), der schulischen Rahmenbedingungen (z.B. organisatorische Voraussetzungen, Ausstattung), der Voraussetzungen der Schüler und auch ihrer Lehrer auszuwählen und einzusetzen. So stellten Helmke/Weinert fest:

„Merkmale des Lehrerverhaltens wie der Unterrichtsqualität sind nicht nur Ausdruck persönlicher Kompetenzen und Präferenzen des Pädagogen, sondern hängen auch in einem erheblichen Ausmaß vom Klassenkontext ab.“ (Helmke/Weinert 1997, S. 471)

4.4 Stand der Forschung zur Unterrichtsmethode im Fach Technik

Terhart und Wenzel formulieren in der Zusammenfassung der Ergebnisse ihrer Expertenbefragung:

„Bemerkenswert ist, daß die endgültige Verabschiedung des „Mythos der *einen* Methode“ vielfach *übereinstimmend als Ertrag der Unterrichtsmethodenforschung betrachtet wird*. Damit werden alle Omnipotenzvorstellungen irgendeiner unterrichtsmethodischen Variante hinfällig; an ihre Stelle tritt die (viel schwierigere) Suche nach den je situativen Einsatzvoraussetzungen und -folgen einzelner Unterrichtsmethoden.“ (Terhart/Wenzel 1993, S. 50-51)

Bestätigt wird diese Aussage durch die im vorhergehenden Abschnitt dargestellten Untersuchungsergebnisse zur Wirksamkeit von Unterrichtsmethoden sowie der ATI-Forschung, des LOGIK-Projekts und der SCHOLASTIK-Studie. Eine zentrale Aufgabe der Methodenforschung besteht daher darin, im Rahmen der theoretischen Erfassung von Unterrichtsmethoden, auch darüber zu forschen und aufzuklären, welche bereits beschriebenen methodischen Ideen und Konzeptionen für welche Intentionen, Tätigkeitsbereiche, Tätigkeitsbedingungen bzw. für welche typischen und relevanten Kombinationen der Tätigkeitselemente geeignet sind oder auch nicht. Unterrichtsmethoden werden somit u.a. durch die Analyse unterrichtspraktischen Handelns von Lehrenden und Lernenden gewonnen.

Dieser von Girmes (1993, S. 167-182) ebenfalls geforderte Schritt zur Theoretisierung von Methoden wurde in der Fachdidaktik Technik bereits vorgenommen. Unter den Aspekten "Didaktische Grundlagen, Einordnung des Unterrichtsverfahrens, Merkmale und didaktische Reichweite, Varianten des Unterrichtsverfahrens, Verlaufsphasen" hat Wilkening (1977/1994) Unterrichtsmethoden im Lernbereich Arbeit und Technik aufgearbeitet und anhand von Unterrichtsbeispielen konkretisiert. Eine erste Theoretisierung und Strukturierung der Unterrichtsmethoden im Fach Technik ist somit erfolgt. Allerdings kann dieser Prozess nicht als abgeschlossen betrachtet werden.

4.4.1 Fachgeschichte und Methodenentwicklung - ein Überblick

Die Fachgeschichte im deutschsprachigen Raum, dokumentiert beispielsweise in Wilkening (1970), Schmayl/Wilkening (1984), Traebert (1982-1987) und -allerdings mit Blick auf die Realschule – Schlagenhaut (1997), beginnt mit der Industripädagogik in der Aufklärungsepoche in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts und zeigt eine Vielfalt einzelner Entwicklungslinien in den jeweilig aufeinanderfolgenden Epochen auf. So stand in den Industrieschulen von Kindermann und Wagemann (2. Hälfte des 18. Jhd.), welche von breiten Schichten der Bevölkerung besucht wurden und im Dienste der Produktion standen, die Vermittlung mechanischer Fertigkeiten, vorwiegend im Textilbereich im Vordergrund. Technologische Unterweisungen der Jugendlichen erfolgten nur gelegentlich. Demgegenüber führten die Philanthropen Heusinger und Blasche in ihren Schulwerkstätten systematischen Technologieunterricht durch mit dem Ziel, Kindern begüterter Kreise eine allseitige Kräftebildung angeeignet zu lassen. Die geringe Ergiebigkeit mechanischer Fertigkeiten für eine allseitige Entwicklung wurde jedoch bald erkannt, weitgehend ausgeschal-

tet und stattdessen wurde die erfinderische Arbeit, die Kenntnisse und Urteilsfähigkeit fördert, bevorzugt. Im Neuhumanismus (seit 1800) erfolgte ein Abbau des fachlichen Arbeitsunterrichts. Fröbel sah im Werken eine Möglichkeit der Selbstverwirklichung und stellte das Werkschaffen somit in den Dienst der Persönlichkeitsentfaltung. Der Herbartianer Barth betrachtete Werkstätigkeit als Mittel der Veranschaulichung von Konzentrationsstoffen des theoretischen Unterrichts. Die Knabenhandfertigkeitbewegung (seit 1886) hatte eine Wiederbelebung handwerklicher Fertigkeiten zum Ziel und strebte dies durch „Normallehrgänge für Papp-, Holz- und Metallarbeit“ an. Götze setzte die systematische Vermittlung handwerklicher Fertigungstechniken im Knabenhandfertigkeitunterricht um. Demgegenüber beschränkte sich Scherer in seinem „Werkunterricht“ auf die Vermittlung elementarer Werktechniken für den Schulgebrauch durch „Klassenzimmertechniken“. In der Reformpädagogik (seit 1900) lassen sich verschiedene Strömungen ausmachen. Dies ist die „Arbeitsschulbewegung“ mit ihrem Hauptvertreter Kerschensteiner, welcher den Werkunterricht in den Dienst der staatsbürgerlichen Erziehung stellte, um über Holz- und Metallarbeiten zu exaktem Arbeiten und damit zur Sachlichkeit zu erziehen. Parallel propagierte Blonskij die „Industrielle Arbeitserziehung“, d.h. industrielle Produktion und Technologie sowie Arbeitsformen der Arbeitswelt wurden zum Inhalt des Unterrichts. Pralle und Förtsch hatten demgegenüber die Entwicklung der spontanen Schaffenskräfte des Kindes im „freien Werkschaffen“ zum Ziel und setzten dies am Beispiel einfacher Gegenstände aus dem heimatlichen und volkskünstlerischen Bereich um. Die „Bauhausbewegung“, vorangetrieben durch ihre Vertreter Gropius und Albers, versuchte eine Verbindung von Kunst und Technik herzustellen. Neue Methoden wie „experimentelle Materialgestaltungsübungen“ sollten als Grundlage für industrielle Produktgestaltung dienen. Im Rahmen der „Restauration“ reformpädagogischer Ansätze (seit 1945) finden Auffassungen einer individual-genetisch begründeten musischen-bildnerischen Erziehung (Weismantel) und Ideen einer volkstümlichen Bildung erneut starke Beachtung. Das formende oder freie Werken wird als Teil der bildnerischen Erziehung weitergeführt (Klößner und Hils). Zunehmend werden formal-ästhetische Materialgestaltungsübungen, die an den Bauhausvorkurs anknüpfen, aufgenommen (Röttger). Die nachstehende, tabellarische Übersicht beleuchtet schlaglichtartig bedeutende Vertreter der einzelnen Epochen, ihre Intentionen sowie Inhalte und Methoden.

Epoche	Vertreter	Intentionen	Inhalte/ Methoden	Kritik	Wegweisendes
Industriepädagogik in der Aufklärungsepoche 2. Hälfte des 18. Jahrh.	Industrieschulen: Kindermann Wagemann	Vermittlung einer <u>Industriebildung</u> , um den veränderten Wirtschafts- und Produktionsverhältnissen gewachsen zu sein	Vermittlung mechanischer Fertigkeiten vorwiegend im Textilbereich, nur gelegentlich technologische Unterweisungen	Arbeitsunterricht an den Industrieschulen auf mechanische Fertigkeiten konzentriert	Theoretiker der Industrieschule entwickeln den Katalog der Arbeitseinstellungen des "industriösen Menschen"
	Schulwerkstätten der Philanthropen: Heusinger, Bläsche, Basedow, Trapp, Campe	Vermittlung einer technologischen Grundbildung - Werkstätige Erziehung auch aus anthropologischen Gründen, um dem Tätigkeitstrieb entgegenzukommen.	Systematischer Technologieunterricht - erfinderische Arbeit	Ständische Orientierung führt zur Doppelstruktur des Arbeitsunterrichts	Erstmalig eine für die Allgemeinheit bestimmte Arbeitserziehung und technologische Unterweisungen an den Philanthropinen

Abbau des fachlichen Arbeitsunterrichts im Neuhumanismus seit 1800	Fröbel Barth (Herbartianer)	Werken als Weg der Selbstverwirklichung (im Vorschulalter) Werkfähigkeit als Mittel der Veranschaulichung - kein facheigener Unterricht	Werkschaffen (Spiel und Arbeit) steht im Dienste der Persönlichkeitsentfaltung. Werkthemen ergeben sich aus den Konzentrationsstoffen des theoretischen Unterrichts	Notwendigkeit einer technologischen Grundbildung und Arbeitserziehung wird nicht erkannt - auf die Arbeitswelt bezogene Inhalte fehlen	Praktische Tätigkeit wird als Weg der Selbstverwirklichung und Mittel der Anschauungsbildung erkannt
Knabenhandfertigkeit bewegung unter dem Leitbild des Handwerks seit 1886	"Verein für Knabenhandfertigkeit" (1886 gegründet) Götze	Wiederbelebung handwerklicher Fähigkeiten Allgemeine handwerkliche Bildung im Knabenhandfertigungsunterricht	"Normallehrgänge für Papp-, Holz- und Metallarbeit" Systematische Vermittlung handwerklicher Fertigungstechniken	Beschränkung auf die Vermittlung von Fertigungstechniken Keine selbständige Planung und Erfindung von Gebrauchsgegenständen	Ausgereifte Unterrichtsmethoden zur Vermittlung von handwerklichen Fertigungstechniken
	Scherer (Werkunterricht)	Vermittlung elementarer Werktechniken für den Schulgebrauch	Klassenzimmer-techniken	Simplifizierung der Techniken	"Werkunterricht" im Lehrplan der Volksschule (1902)
Reformpädagogik Arbeitsschulbewegung Industrielle Arbeitsschule Kunsterziehungsbewegung Bauhaus seit 1900	Kerschensteiner	Erziehung zur Sachlichkeit, die zugleich eine staatsbürgerliche Erziehung bewirken soll, im Arbeitsunterricht	Holz- und Metallarbeit, die exakte Arbeit erfordert Straffe Unterrichtsführung	Isolierte Vermittlung von Fertigungstechniken Kindliche Schaffensweise wenig berücksichtigend	Wert der naturwissenschaftlich-technischen Arbeit wurde erkannt. Einführung eines facheigenen Arbeitsunterrichts
	Blonskij	Industrielle Arbeitserziehung Verbinden von Arbeiten und Lernen	Industrielle Produktion und Technologie als Inhalt Arbeitsformen der Arbeitswelt	Dominanz der Arbeitswelt lässt andere Lebensbereiche wenig zur Geltung kommen	Begründung polytechnischer Bildung Verbindung von Arbeiten und Lernen
	Pralle / Förtsch (an der Jenaplan-Schule Peter Petersens)	Entwicklung der spontanen Schaffenskräfte des Kindes im "freien Werkschaffen"	Einfache Gegenstände aus dem heimatl. und volkskünstl. Bereich Freie Themenwahl, "Negative Erziehung" (Fernhalten von Störungen)	Orientierung an der industriellen Arbeitswelt unterbleibt	Untersuchungsergebnisse über die Entwicklung des kindl. Werkschaffens, Werkgrammatik
	Bauhaus: Gropius / Albers	Versuch einer Verbindung von Kunst und Technik - Experimentelle Materialgestaltungsübungen als Grundlage für industrielle Produktgestaltung	unkonventionelle Materialgestaltungsübungen formal-ästhetische Grundlagen der Produktgestaltung	Formal-ästhetische Übungen (keine auf Zweckgerichtete Funktionsstudien)	kreative Materialstudien, experimentelle Materialgestaltung
Restauration reformpädagogischer Bestrebungen nach 1945	G. Weismantel Klöckner / Hils	Fortführung reformpäd. Ansätze: "freies Werken" als Teil musisch-bildnerischer Erziehung zur Pflege und Entfaltung der Gestaltungskräfte des Kindes	Themenwahl nach Jahreszeiten und aus dem heimatl. und volkskünstl. Bereich. Ausgestaltung von Schulfesten. Freies Gestalten	kulturkritische und technikfeindliche Einstellung Bildnerische, nur ansatzweise technisch gerichtete Aufgaben	Durch die Praxis des gestaltenden Werkens und experimentelle Materialgestaltungsübungen werden mechanische Verfahren des Fertigungsunterrichts verdrängt:
	Röttger	Das "Spiel mit den bildnerischen Mitteln" im Sinne der Bauhausvorlehre soll Kreativität und Fähigkeiten zur Materialgestaltung fördern	Materialgestaltungsübungen nach Spielregeln	formal-ästhetische Orientierung, geringer Bezug zur technisch geprägten Umwelt	problemorientierte und experimentelle Unterrichtsmethoden

Tab. 10 Fachgeschichte und Methodenentwicklung von der Mitte des 18. Jhd. bis zur Mitte des 20. Jhd. (Wilkening/Schmayl 1984, S. 50-53)

Unter dem nationalsozialistischen Regime diente der Werkunterricht, verstrickt mit politischen Zielsetzungen, der Belebung völkischen Brauchtums im „volkskünstlerischen Werkschaffen“. Die Entwicklung von Wehrbewußtsein erfolgte über die Durchführung eines vorgeplanten Flug- und Schiffsmodellbaus, der in fachlicher Hinsicht vor allem fertigungstechnisches Können und Fähigkeiten zum Lesen von Werkzeichnungen förderte. Nach dem Zusammenbruch 1945 knüpfte die Werkpädagogik zunächst an die reformpädagogischen Bestrebungen vor 1933 an. Auffassungen einer individual-genetisch begründeten musisch-bildnerischen Erziehung (vgl. Weismantel/Hilker 1950) und Ideen einer volkstümlichen Bildung fanden erneut starke Beachtung. In der Folgezeit wurden – anknüpfend an den Bauhausvorkurs – formal-ästhetische Materialgestaltungsübungen aufgenommen (vgl. Röttger/Klante 1960a, 1960b, 1962). Entsprechend wurden die Unterrichtsmethoden in der Werkerziehung noch stark geprägt durch die tabellarisch dargestellten, frühen Konzeptionen. Unter dem Einfluss der industriellen Entwicklung entstanden zunehmend neue Vermittlungsformen. Ein Spiegelbild dieser Entwicklungen findet sich bei Wessels (1969), der den Begriff der Methoden modifiziert und durch „Bildungsformen“ ersetzt, da seiner Meinung nach „Methode auf einen bildenden Sachverhalt gerichtet“ ist und zum anderen der „besonderen individuellen stufen- und neigungsbedingten Bildsamkeit“ entsprechen muss. Dieser mehrfache Bezug der Unterrichtsmethode wurde inzwischen beträchtlich ausgeweitet und findet sich beispielsweise wieder im „Berliner Modell“ (vgl. Kron 1994) zur Analyse und Planung von Unterricht (siehe Abschnitt 4.1). Hier werden Methoden in ihrer Vernetzung (Methodenorganisation) sowie ihren Bezügen zu Inhalten, Intentionen, Medien und unter Berücksichtigung der anthropogenen sowie sozialkulturellen Voraussetzungen von Lehrern und Schülern betrachtet. Entsprechungen finden sich in der heutigen Definition zum Begriff der Unterrichtsmethoden (siehe Abschnitt 3.5).

Wessels gliederte die Bildungsformen in Spielen (Freies spielendes Erkunden des Materials, Regelspiele, Wettkampf), Gestalten (Gestalten „aus dem Material heraus“, den „originalen“ Gestaltungsauftrag, Gestaltungshilfsmittel, Gestaltung von Bewegungsabläufen), Reflektieren (Materiestudium/Materialstudium und Experiment, Erfahrungsaustausch, Urteilsbildung, Verknüpfen und Orientieren, Zusammenfassen und Anwenden) und Arbeiten (Projekt und Vorhaben, Gemeinschaftsarbeit und Teilfertigung, Serienproduktion und Fließarbeit). Viele der Methoden des heutigen Technikunterrichts wurden hier bereits angelegt und entwickelt.

Vorangetrieben durch die Werkpädagogischen Kongresse in Heidelberg (1966), Weinheim (1968), Ludwigsburg (1970), Hannover (1972), Nürnberg (1974) und Hannover (1977) erfolgte der Umbruch vom Werk- zum Technikunterricht. Dokumentationen der Kongresse finden sich bei Kaufmann/Meyer (1967), den „Beiträgen zum Werkunterricht“ des „Arbeitskreises Werkdidaktik an Pädagogischen Hochschulen“ (1968), Hendriks (1975), Weber (1975) und Mende/Reich/Weber (1977). Wegweisend wirkte ein Beitrag von Tuchel über die Bildungswerte der Technik (1967, S. 9-21).

Seit der Neuorientierung des Werkunterrichts an den Aufgaben technischer Bildung, die auf dem 1. Werkpädagogischen Kongreß (1966) in die Öffentlichkeit getragen wurde und zur Fachbezeichnung „Technikunterricht“ führte, sind verschiedene Konzepte der Technikdidaktik entwickelt worden. Trotz der

Vielfalt der Positionen lassen sich drei Hauptkonzepte mit ihren je spezifischen Leitzielen, Inhaltsbereichen, Bezugsdisziplinen, Methoden und Medien unterscheiden. Die nachfolgenden Grafiken aus Schmayl/Wilkening (1995) veranschaulichen diese Hauptkonzepte.

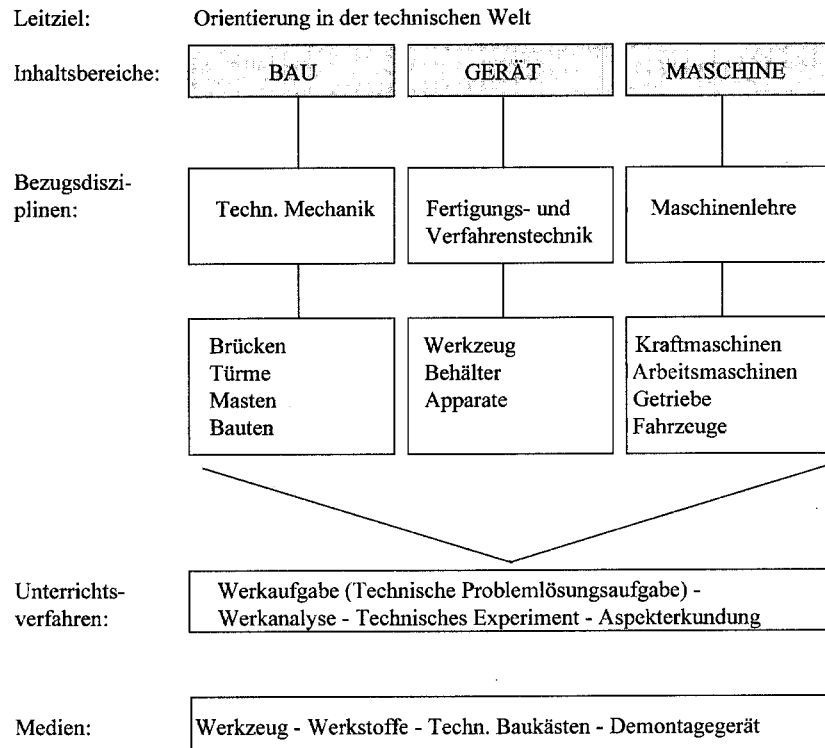


Abb. 11 Das fachspezifische Modell der Technikdidaktik (Schmayl/Wilkening 1995, S. 46)

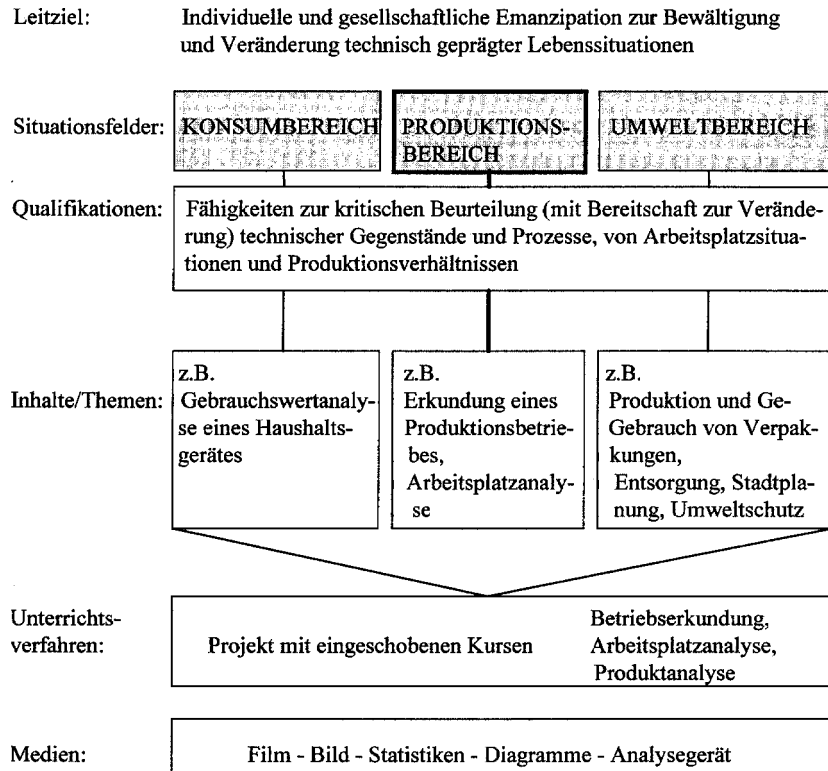


Abb. 12 Das gesellschaftsorientierte Modell der Technikdidaktik (Schmayl/Wilkening 1995, S. 50)

Anhand der Grafiken lässt sich erkennen, dass beim fachspezifischen Modell entsprechend dem Leitziel „Orientierung in der technischen Welt“ Werkaufgabe bzw. Technische Problemlösungsaufgabe, Werkanalyse, Technisches Experiment und Aspekterkundung dominieren. Demgegenüber bestimmen beim gesellschaftsorientierten Modell und in Ausrichtung auf das Leitziel „Individuelle und gesellschaftliche Emanzipation zur Bewältigung und Veränderung technisch geprägter Lebenssituationen“ Projekte mit eingeschobenen Kursen, Betriebserkundungen, Arbeitsplatzanalysen und Produktanalysen die methodische Gestaltung des Technikunterrichts.

Mehrperspektivische Konzepte in der Technikdidaktik zielen darauf ab, die positiven Momente fachspezifischer und gesellschaftsbezogener Konzepte zu übernehmen und dabei Verkürzungen zu vermeiden. Mehrperspektivische Konzepte werden heute vorwiegend von Fachdidaktikern wie Roth (1976), Traebert (1976, S. 53-74), Kraatz (1978, S. 1-30), Sachs (1979, S. 41-80), Schmayl und Wilkening (1995) vertreten. Diese Konzepte korrelieren mit einem mehrdimensionalen Technikverständnis, wie es Ropohl (1979) herausgearbeitet hat. Damit wurde gleichzeitig das mehrperspektivische Konzept der Technikdidaktik technikwissenschaftlich und technikphilosophisch abgesichert.

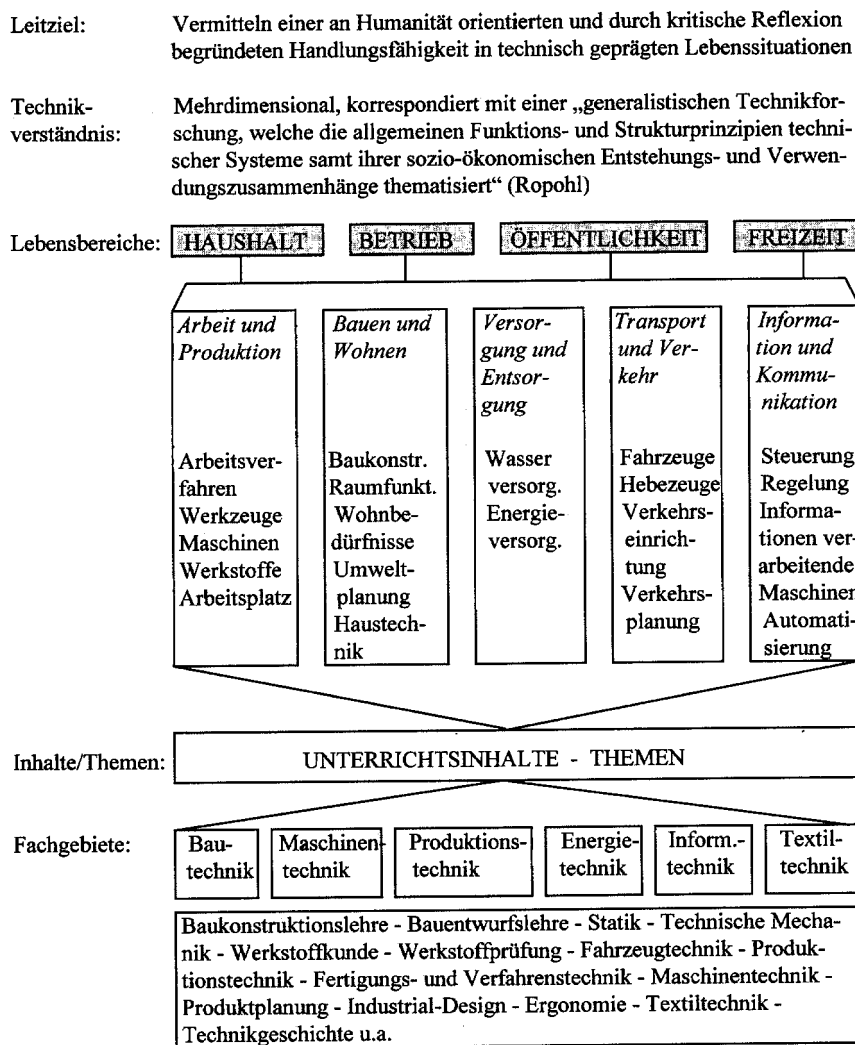


Abb. 13 Das mehrperspektivische Modell der Technikdidaktik
(Schmayl/Wilkening 1995, S. 54)

Die Erschließung technischer Sachverhalte geschieht nicht mehr dominant aus der Sicht der Herstellung, sondern geht aus vom Gebrauch, einem menschenähnlichen Bedarf (siehe hierzu auch Tuchels „Regelkreis der Technik“ 1967, S. 31) hervor. Dementsprechend hat sich auch die Formulierung der Inhaltsfelder des Technikunterrichts geändert. Nicht technische Sachbereiche, sondern durch Technik geprägte Lebenssituationen bestimmen die Auswahl der Inhalte des Unterrichts. Nach Sachs (1(1992)63, S. 5-14) untergliedern sie sich in „Bauen und Wohnen, Versorgung und Entsorgung, Arbeit und Produktion, Information und Kommunikation, Transport und Verkehr“.

Diese Veränderungen blieben nicht ohne Auswirkungen auf die Unterrichtsmethoden im Fach Technik. Wilkening formuliert hierzu:

„Die Unterrichtsverfahren im Technikunterricht haben eine Differenzierung und Erweiterung erfahren, um der Mehrdimensionalität technischer Bildung im Lehr- und Lernprozess gerecht zu werden. Es handelt sich bei diesen Vermittlungsverfahren nicht nur um Methoden des Lehrens, sondern um Strategien zur Anbahnung schülerorientierten Lernens... Für diese über das traditionelle Methodendenken hinausgehende Lehr- und Lernstrategien wurde der Begriff Unterrichtsverfahren gewählt“. (Wilkening 1997, S. 26)

Die nachfolgende Genese der methodischen Grundrichtungen im Technikunterricht zeigt das von Technikdidaktikern bislang herausgearbeitete Methodenspektrum des Technikunterrichts. Allerdings handelt es sich nicht um eine exakt lineare Entwicklung wie die Grafik möglicherweise impliziert, denn zum Teil erfolgte die Entwicklung der einzelnen Methoden nicht nur zeitlich nacheinander sondern zeitgleich.

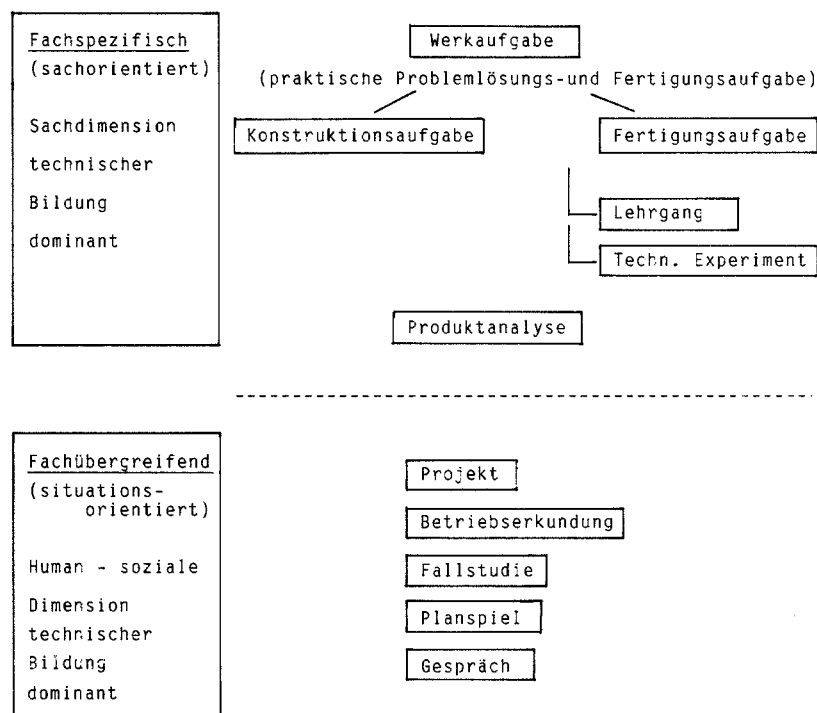


Abb. 14 Genese methodischer Grundrichtungen im Technikunterricht (Schmayl/Wilkening 1995, S. 149)

Die am Anfang der Fachentwicklung dominierende „Werkaufgabe“ wurde ausdifferenziert in „Konstruktionsaufgabe“ und „Fertigungsaufgabe“. Während mittels der Konstruktionsaufgabe (vgl. Schmayl/Wilkening 1984, S. 126-128) schwerpunktmäßig Erfindungs- und Konstruktionsprozesse angeregt werden sollen, zielt die Fertigungsaufgabe (vgl. Schmayl/Wilkening 1984, S. 128-129) auf das Fertigen und Produzieren technischer Gegenstände nach vorgegebenem Entwurf. Hinzu kamen Technisches Experiment und Lehrgang. Das Technische Experiment (vgl. Schmayl/Wilkening 1984, S. 126-128 sowie Schmayl 1982) dient der Sicherung von technologischen Teilerkenntnissen als Voraussetzung für die Realisierung zweckdienlicher Funktionszusammenhän-

ge. Im Vergleich zur kausal orientierten Fragestellung im naturwissenschaftlichen Experiment ist das Technische Experiment final bestimmt. Lehrgänge (Wilkening 1982, S. 87-103) sind durch genau vorgeplante, nach Schwierigkeitsgraden gestufte Lernsequenzen gekennzeichnet und dienen der rationalen Vermittlung ausgewählter Inhalte.

Schließlich führte die weitere Fachentwicklung zu der Erkenntnis, dass komplizierte technische Funktionszusammenhänge industrieller Produkte und Prozesse nicht mehr durch Eigenherstellung erfasst werden können, sondern beispielsweise durch die Analyse von technischen Produkten und technischen Prozessen zu erschließen sind. Konsequenterweise wurde die Werkanalyse/Produktanalyse (Wilkening 1982, S. 48-66) als weiteres Unterrichtsverfahren eingeführt. Alle genannten Unterrichtsverfahren sind auf die Sachdimension technischer Bildung gerichtet.

Eine fachübergreifende Sichtweise mit stärkerer Erschließung der sozial-humanen Dimension technischer Bildung führte zu den fachübergreifenden Unterrichtsverfahren Projekt (Wilkening 1982, S. 104-122), Betriebserkundung (Wilkening 1982, S. 178-204), Fallmethode/Fallstudie (Wilkening 1982, S. 123-143), Planspiel (Wilkening 1982, S. 144-162) welchen in Anlehnung an Wilkening auch das traditionelle Unterrichtsgespräch (Wilkening 1982, S. 163-177 und Orth (1992)⁹, S. 44-47) in seinen verschiedensten Ausprägungsformen (gebundene Gesprächsformen wie Lehrgespräch, fragend-entwickelndes Gespräch bzw. Erarbeitungsgespräch, Auswertungsgespräch, sokratisches Gespräch, Prüfungsgespräch und offene Gesprächsformen wie Unterhaltung, Diskussion, Schülergespräch, Pro und Contra, Debatte etc.) zuzuordnen ist. Ausführlichere und vertiefende Informationen zu den genannten Unterrichtsmethoden finden sich bei Wilkening (1994) und Henseler/Höpken (1996). Auf eine detaillierte Darstellung der Unterrichtsverfahren wird hier verzichtet, weil sie im Zusammenhang mit der Entwicklung von Fragebogen-Items in Abschnitt 9.4.2 erfolgt.

Zur jüngeren Fachentwicklung schreibt Schmayl:

„Eine Untersuchung der gegenwärtigen Technikdidaktik zeigt, daß die Fachentwicklung weiter entlang der Grundlinien verlaufen ist, die Wilkening Anfang der 80er Jahre dargelegt hat. Auf ähnlichen Bahnen wie die drei Modelle bewegt sich auch derzeit die Technikdidaktik. Zwar sind die vorfindlichen Richtungen nicht alle einfach Fortsetzungen früherer Positionen. In wesentlichen Punkten bestehen jedoch Übereinstimmungen. Auf der Linie des fachspezifischen Modells liegt der allgemeintechnologische Ansatz. Das mehrperspektivische Modell ist mit derselben Bezeichnung in fortgeführter Form aktuell. Und auf der Bahn des gesellschaftsorientierten Modells befindet sich eine Position, die arbeitsorientierter Ansatz heißen soll.“ (Schmayl/Wilkening 1995, S. 64)

Die nachstehende Grafik zeigt die Genese der technikdidaktischen Grundrichtungen:

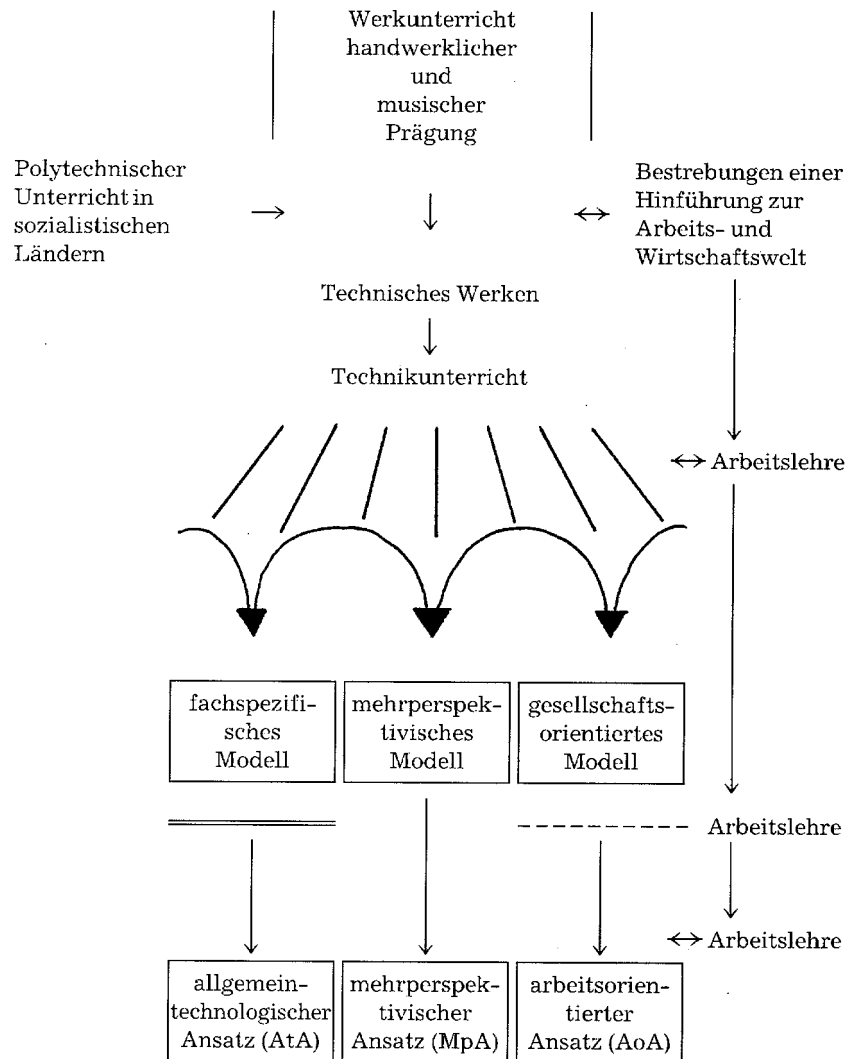


Abb. 15 Genese der technikdidaktischen Richtungen
(Schmayl 1992, S. 5)

Diese neueren Ansätze charakterisiert Schmayl folgendermaßen:

„Im allgemeintechnologischen Ansatz liegt der Akzent auf der Sache, die unter technikwissenschaftlichem Blickwinkel betrachtet wird. Der Technikunterricht soll in erster Linie grundlegende Kategorien der Technikerkenntnis vermitteln, wie sie die Allgemeine Technologie bereithält.

Im mehrperspektivischen Ansatz liegt der Akzent auf dem Subjekt technischer Bildung. Seine persönliche Entwicklung steht im Mittelpunkt. In der Beschäftigung mit technischen Inhalten soll der Schüler Technik durchschauen sowie überlegt und vernünftig gebrauchen lernen. Es wird Wert auf Bezüge zur Lebenswelt und eine breite Erfassung der Technik gelegt.

Im arbeitsorientierten Ansatz liegt der Akzent auf der gesellschaftlichen Dimension von Technik und Bildung. Mit kritischer Absicht will er über die Technik und ih-

ren gesellschaftlichen Kontext aufklären. Kernanliegen ist, die gesellschaftlichen Verhältnisse nicht nur abzubilden, sondern durch technische Bildung zu verändern. Die Technik sieht der arbeitsorientierte Ansatz als Mittel und Resultat eines umfassenden Arbeitsprozesses. Arbeit ist die Gelenkstelle zwischen Technik und Gesellschaft. Ihr wird für den Technikunterricht didaktische Leitfunktion zugesprochen - daher das Attribut ‚arbeitsorientiert‘.“ (Schmayl/Wilkening 1995, S. 64-66 und Schmayl 3(1992)65, S. 5-15)

Vertreter des *allgemeintechnologischen Ansatzes* (AtA) sind beispielsweise Arp und Härtel (1987, S. 83-107). Ihnen geht es nicht nur um die ingenieurwissenschaftliche Absicherung technikedidaktischer Entwürfe, sondern um die Strukturierung des Technikunterrichts mittels übergreifender technikwissenschaftlicher Sachkategorien. Die Gestaltung des Technikunterrichts wird nicht eigens thematisiert. Stattdessen wird eine Analogie zwischen wissenschaftlichen und unterrichtlichen Vorgehensweisen unterstellt, welche wohl zu theoretisch-kognitiven und experimentell-praktischen Unterrichtsmethoden führt. Ausgehend von Lernvorstellungen, die den Lehr-Lern-Prozess als ein Darbieten und Aufnehmen von Wissen verstehen, reduziert sich Lernen auf das Rezipieren deduzierter wissenschaftlicher Sachverhalte. Die Wissensvermittlung wird ergänzt um den Werkzeuggebrauch bei der Herstellung technischer Objekte. Nach Arp (2(1991)59, S. 5-8) sollen die hierbei gewonnenen Erfahrungen die Einsichten des theoretischen Unterrichts ergänzen. Provozierend ließe sich hier fragen:

- Warum sollen Schülerinnen und Schüler im Technikunterricht technische Objekte überhaupt noch herstellen, wenn die Sachen bereits geklärt sind? (Motivationspsychologischer Aspekt)
- Muss die Einsicht von Lernenden nicht durch subjektive Leistungen in der Vorstellung aufgebaut werden, wobei dem Handeln nicht nur illustrierende sondern auch konstituierende Funktion zukommt? (vgl. Piaget/Inhelder 1993 und Aebli 1997)
(Lernpsychologischer Aspekt)

Der allgemeintechnologische Ansatz hat sich meines Erachtens im Hinblick auf einen schülerorientierten Technikunterricht nicht bewährt. Persönliche Erfahrungen während der Entwicklung und Erprobung eines Curriculums für den Technikunterricht im Rahmen des Schulversuchs an der Gesamtschule Tübingen Waldhäuser Ost (1977 – 1984) haben gezeigt, dass die Deduktion von Unterrichtsinhalten aus den Ingenieurwissenschaften den Erfahrungsbereich der Schüler, ihre Interessen und damit auch ihre Motivation zu wenig berücksichtigt.

Der *mehrperspektivische Ansatz* (MpA) ist eine Fortschreibung des mehrperspektivischen Modells der Technikdidaktik, dessen Hauptvertreter bereits genannt wurden. Um die Mehrdimensionalität der Technik zu erschließen, ist im mehrperspektivischen Ansatz eine breite Methodenpalette erarbeitet worden, deren verschiedenartige Methoden ineinandergreifen und sich ergänzen. Hinsichtlich der Unterrichtsgestaltung spannt der mehrperspektivische Ansatz einen Bogen von der Praxis zur Theorie. Die Lerngrundlage wird gebildet durch elementare Erfahrungen mit Werkstoffen, Halbzeugen, Werkzeugen, Maschi-

nen, Apparaten, Geräten, Bauteilen usw., d.h. durch den konkreten Umgang mit Technik. Ausgehend von diesen praktischen Erfahrungen, vermittelt durch handlungsorientierte Lernformen, werden technische Zusammenhänge und Erscheinungen geklärt, systematisiert, abstrahiert und transferiert. Hierzu ist ein breites Methodenrepertoire der unterrichtenden Lehrerinnen und Lehrer vonnöten, um konkretes Tun und geistiges Durchdringen bei der Aufarbeitung technischer Fragestellungen sinnvoll miteinander zu verzahnen.

Darüberhinaus verzichtet ein mehrperspektivischer Technikunterricht phasenweise auf die Unterstützung durch praktisches Tun, vor allem wenn übergreifende Zusammenhänge wie human-soziale Implikationen, Wesen und Sinn sowie Werte und Normen der Technik aufgearbeitet und bewertet werden sollen. Auch Fragen der Berufswahlvorbereitung, die Behandlung fächerübergreifender Themen in Verbindung mit Schulfächern wie Physik, Chemie, Biologie, Mathematik, Wirtschaftslehre, Gemeinschaftskunde, Geschichte und Kunst verlangen andere Zugänge und eventuell zusätzliche Unterrichtsmethoden. Die Kooperation mit den genannten Fachbereichen wird in den kommenden Jahren sicherlich zu einer erneuten Erweiterung des bereits dargestellten Methodenspektrums des Technikunterrichts führen.

Der *arbeitsorientierte Ansatz* (AoA) schließt an die in den 70er Jahren entwickelten gesellschaftsorientierten Modelle der Technikdidaktik an, setzt jedoch neue Akzente. Es geht um eine bildungstheoretische Fundierung und um die Betonung des historisch-genetischen Lernens im Technikunterricht.

Seine Berechtigung bezieht der arbeitsorientierte Ansatz aus der gesellschaftlichen Bedeutung der Arbeit in ihrer Prägung durch die Technik. Konsequenterweise wird eine arbeitsorientierte, technische Bildung und dadurch die Befähigung zur Mitgestaltung von Arbeit, Technik und Gesellschaft intendiert. Vertreter des arbeitsorientierten Ansatzes wie Duismann und Struve (1988), Sellin (1989, S. 25-41) und Oberliesen (1989) streben daher einen Unterricht an, welcher sich an Arbeit, Technik und Produktion ausrichtet. Im Arbeitslehreunterricht soll daher Arbeit in ihrem technischen, sozialen und ökonomischen Zusammenhang aufgearbeitet sowie eine breite Hinführung zur Arbeitswelt durchgeführt werden. Die arbeitsorientierte Betrachtung bleibt jedoch nicht beim beruflichen Sektor stehen, sondern erstreckt sich auch auf den privaten und politisch-öffentlichen Lebensbereich. Betont wird die didaktische Leitfunktion des Arbeitsbegriffs, wobei jedoch offen bleibt, ob Arbeit die Kategorien Technik und Produktion umfasst oder ob diese über die Kategorie Arbeit hinausgehen.

In seiner Analyse des arbeitsorientierten Ansatzes schreibt Schmayl:

„Da der AoA eine technische Bildung propagiert, müßte ihm eigentlich an der Konturierung und *Strukturierung des Gegenstandsbereichs* gelegen sein. Denn auf inhaltsbezogene kategoriale Angaben kann kein didaktischer Ansatz verzichten, will er exemplarische Themen benennen und mit ihrer Hilfe übertragbare Erfahrungen und Einsichten ermöglichen. Im AoA finden sich aber keine Anläufe zu einer inhaltlichen Ordnung technischen Unterrichts.“ (Schmayl/Wilkening 1995, S. 77)

Als Suchraster zur Ermittlung und Strukturierung von Unterrichtsinhalten greift der arbeitsorientierte Ansatz auf einen Vorschlag von Baumgärtner (4(1980),

S. 420-427) zurück, der von Klafki (1995, S. 9-14) aufgenommen, im folgenden verändert und mehrfach modifiziert wurde. Wesentliches Kennzeichen dieses Ansatzes zur Erarbeitung von Curricula ist es, solche Schlüsselprobleme zu identifizieren, die zugleich als epochal und global sowie als individuell bedeutsam gelten. Auf der Basis dieser Arbeiten formulierte Sellin technische Schlüsselprobleme als Grundlage der Extraktion von Inhalten für den Arbeitslehreunterricht.

„Als technische Schlüsselprobleme bezeichne ich:

- Störfallsichere, ressourcenschonende, rückstandsfreie und schadstoffarme Bereitstellung von Energie in für die tatsächlich notwendigen Bedarfe ausreichendem Umfang – unter der Zielsetzung und Nutzung aller technisch möglichen, ökonomisch leistbaren und sozial verträglichen Vorkehrungen zur Einsparung von Energie. Schrittweise Rücknahme aller Energieumwandlungsverfahren, die diesen Kriterien genügen, weitestgehender Einsatz regenerativer Energien – gegen alle meist vordergründigen ökonomischen Vorwände.
- Ressourcenschonende, abfallvermeidende Produktion der nach grundsätzlicher Neubesinnung und der Reflexion der bedrohlichen Unterschiede zwischen sogenannten entwickelten und unterentwickelten Länder notwendigen Güter und Waren, die in hohem Maße recycelbar sind – unter humanen Arbeitsbedingungen, die ein Höchstmaß an individueller Selbstverwirklichung ermöglichen. Entwicklung und Realisierung rückstandsarmer geschlossener Kreisläufe für Rohstoffe, Hilfsstoffe und Produkte.
- Entwicklung und Durchsetzung von Verkehrssystemen für den Transport von Personen, Rohstoffen, Nahrungsmitteln, Gütern und Waren, die die durch Verkehr verursachten katastrophalen Folgen als Landschafts- und Ressourcenverbrauch, Luftverunreinigung, Lärmbelästigung und die erschreckende Gefährdung von Menschenleben vermeiden oder doch mindern.
- Entlastung der Flüsse, der Meere und des Grundwassers von verunreinigenden Einleitungen, Abfällen, Schadstoffen, Betriebs- und Düngemitteln. Sicherung der Trink- und Brauchwasserversorgung. Reinhaltung der Luft und des Bodens.
- Einhaltung ökologischer Kriterien bei allen Wasserbaumaßnahmen. Verzicht auf und Rückbau von Stauvorhaben, Flußbegradigungen, -vertiefungen und –engführungen zur Vermeidung von Überschwemmungskatastrophen, Zerstörung des Wasserhaushalts und zur Erhaltung gewässerbegleitender, teilweise noch ausgedehnter Biotope.
- Ausreichend, giftstoffvermeidende und schadstoffwirkungsfreie Produktion von Nahrungsmitteln. Vermeidung von Überdüngung und von Auslaugung des Bodens durch Monokulturen.
- Entwicklung und Bereitstellung wirksamer medizinischer Technik und Arzneimittel für alle Bürger.
- Transfer und Ausbildung von technischen Kenntnissen und Fähigkeiten für die Installation, Anwendung und Wartung angepasster, umweltverträglicher Technik und Technologien in Schwellen- und Entwicklungsländern zur Verminderung der Ungleichheiten und der Ursachen für Wanderungsbewegungen.
- Vermeidung von Arbeitslosigkeit durch gerechte Organisation, Gestaltung und Verteilung der gesamtgesellschaftlichen Arbeit.
- Bereitstellung von Wohnraum für alle Bürger.“ (Sellin 1995, S. 49)

Eine Konturierung des Gegenstandsbereichs ist nach Auffassung des Autors somit erfolgt, allerdings fehle es noch an der Strukturierung der Inhalte, welche bei derart komplexen Themen und durch den Anspruch der integrierten Bearbeitung von technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Aspekten sicherlich schwer fällt.

Konsequenterweise werden für die Unterrichtsgestaltung komplexe Methoden vorgeschlagen. Eine Hauptform praktischen Lernens unter Berücksichtigung des Unterrichtsprinzips der Handlungsorientierung besteht darin, „schulische Produktion“ zu inszenieren. Im Rahmen dieser Produktionsprojekte stellen die Schüler Produkte her, erwerben technisches Wissen sowie handwerkliche Fertigkeiten und über die persönliche Erfahrung verschiedener Rationalisierungsstufen sowie die Produktion für unterschiedliche Bedarfssituationen erfahren sie auch wirtschaftliche Bedingungen des Produzierens.

Folglich ist das Projekt die bevorzugte Unterrichtsmethode des arbeitsorientierten Ansatzes, welches bei Bedarf durch Lehrgänge ergänzt wird. Da ein derartiger Projektunterricht nur begrenzt Einblicke in den Bereich industrieller Arbeit und Produktion gestattet, wird der Erfahrungsraum Schule ausgedehnt. Betriebspraktika und analytische Unterrichtsmethoden wie aspektorientierte Betriebserkundungen, Arbeitsplatzuntersuchungen, Fallanalysen und Museumsstudien ergänzen das Methodenspektrum.

4.4.2 Tendenzen zur Ausweitung des Methodenrepertoires im Fach Technik

Das von Wilkening zusammengetragene und auf den vorhergehenden Seiten dargestellte Methodenrepertoire des Technikunterrichts wurde von Henseler/Höpken um die Unterrichtsverfahren „Technische Bewertung“ und „Expertenbefragung“ erweitert. Ausgehend von den „alle Bereiche umfassenden Auswirkungen von Technik“ wird die Notwendigkeit einer „genauen(n) Bewertung des Einsatzes von Technik“ (Henseler/Höpken 1996, S. 42) abgeleitet. Hauptziel ist es, eine umweltgerechte Technik anzustreben. Technikfolgenabschätzung soll mittels verschiedener Verfahren erfolgen, wobei das Vorsorgeprinzip exemplarisch genannt wird. Verursacherprinzip, Vorsorgeprinzip und Kooperationsprinzip sind jedoch in diesem Sinne keine Verfahren zur Technikfolgenabschätzung, sondern nach Philipp (1994) Grundsätze bundesrepublikanischer Umweltpolitik, aus denen sich Umweltgesetze herleiten lassen und die sicherlich auch zu Verfahren der Technikfolgenabschätzung führen können. Demgegenüber ist die wissenschaftlich fundierte Entwicklung von Szenarien wie sie beispielsweise zur Entwicklung technischer, ökonomischer und haushaltsbezogener Bildung von Duismann/Oberliesen/Sellin (1995, S. 4-40) beschrieben oder im Rahmen des Projekts „Klimaverträgliche Energieversorgung in Baden-Württemberg“ der „Akademie für Technikfolgenabschätzung“ (vgl. Schade 1995 und 1996) eingesetzt werden, ein typisches Verfahren der Technikfolgenabschätzung.

Neben dem Ziel, die „Technischen Bewertung“ als Methode zur Entwicklung einer umweltgerechten Technik einzusetzen, sind jedoch noch eine ganze Reihe weiterer Ziele denkbar. Beispielsweise sind technische Lösungen immer Kompromisse zwischen einer Reihe von Vor- und Nachteilen. Schmidt (1997) zeigt die Problematik der technischen Widersprüche u.a. am Beispiel eines Elektrowerkzeugs (Bohrmaschine) auf.

„Die Handhabung eines Elektrowerkzeuges wird oft durch das Netzanschlusskabel erheblich beeinträchtigt. Die Ausstattung des Gerätes mit einem Akkumulator beseitigt zwar diesen Nachteil, bedingt dafür aber eine Erhöhung des Gewichtes sowie des Preises und bringt bei Dauerbetrieb wegen der notwendigen Nachladung Nutzerprobleme mit sich.

Das Widerspruchsverhältnis zwischen den angebotenen Produktvarianten, von denen jede eine prinzipielle technische Lösungsvariante darstellt, führt dazu, dass mit der Erfüllung einer Gebrauchseigenschaft die Erfüllung der anderen verhindert wird und umgekehrt. (Schmidt 1997, S. 316).

Auf der Basis einer Produktanalyse können technische Widersprüche mit Hilfe der „Technischen Bewertung“ herausgearbeitet, abgewogen und bewertet werden. Insofern trägt die „Technische Bewertung“ auch zur Bewertung von technischen Produkten und Prozessen bei. Gleichzeitig erfolgt dadurch ein Beitrag zur Verbrauchererziehung. Darüberhinaus regen die durch die „Technische Bewertung“ herausgearbeiteten Widersprüche zur Problemlösung an, d.h. sie führen zu einer innovativen Form der Auseinandersetzung mit technischen Widersprüchen.

Methode: Technische Bewertung

Merkmale und didaktische Reichweite

Die Technische Bewertung wird von Henseler/Höpken (1996, S. 105-111) als Unterrichtsverfahren zur Beurteilung technischer Sachverhalte und der Folgen des Einsatzes von Technik bezeichnet. Wesentliches Ziel ist es, die Lernenden zu befähigen, selbst Bewertungen vorzunehmen, indem Kriterien aufgestellt, angewandt und reflektiert, andere Bewertungen hinterfragt, verschiedene Bewertungsergebnisse zugelassen und unterschiedliche Gewichtungsmöglichkeiten einzelner Kriterien bewusst gemacht werden.

Gegenstände der „Technischen Bewertung“ sind technische Gegenstände oder Prozesse, wobei der Aufwand je nach deren Komplexität und Kenntnisstand der Schüler unterschiedlich hoch sein kann.

Nach Auffassung der Autoren kann die Technische Bewertung sowohl als ein eigenständiges Unterrichtsverfahren als auch im Kontext größerer Vorhaben eingesetzt werden. Aus meiner Sicht finden Bewertungsaufgaben jedoch immer im Kontext weiterer Unterrichtsverfahren statt. Selbst bei der Bewertung und Beurteilung von Schülerarbeiten, der Bewertung von technischen Problemlösungen oder der Bewertung von durchgeführten Fertigungsverfahren am Ende einer Unterrichtseinheit ist die „Technische Bewertung“ an die Inhalte des vorausgegangenen Unterrichts gebunden. Im Sinne eines schülerorientierten Technikunterrichts sollte die Bewertung von technischen Produkten und Prozessen daher immer im Kontext des aktuellen Unterrichtsgeschehens erfolgen, um den Schülern den Sinn und Zweck ihres Tuns transparent zu machen. So gesehen hat sie beispielsweise in der Phase der Erprobung und Beurteilung bei Konstruktionsaufgaben, in der Auswertungsphase bei Fertigungsaufgaben, Technischen Experimenten, Projekten, Betriebserkundungen und Planspielen sowie als Grundlage von Entscheidungsprozessen im Rahmen von Fallmethoden und im Unterrichtsgespräch ihren Stellenwert.

Verlaufphasen

Der Ablauf der Technischen Bewertung lässt sich nach Henseler und Höpken in folgende Stufen einteilen:

„1. Vorstellung der Bewertungsaufgabe

Ist die Bewertungsaufgabe eingebettet in einem größeren Vorhaben, so ergeben sich ihre Ziele aus der Intention des Vorhabens. Handelt es sich um eine losgelöste Bewertungsaufgabe, so müssen Sachthema und Zielsetzung der Bewertungsaufgabe erläutert werden.

2. Aufstellen von Kriterien, Hierarchisierung

Es werden Kriterien zur Bewertung gesucht und in eine Rangfolge gebracht... Den Schülern muss deutlich werden, dass dieser Vorgang interessengeleitet ist.

3. Planung der Überprüfung

Es werden die Operationalisierbarkeit der Kriterien untersucht und die Art und Weise bestimmt, wie das Einhalten der Kriterien festgestellt werden kann.

4. Überprüfung

Der technische Gegenstand oder Prozess wird daran gemessen, ob er die aufgestellten Kriterien erfüllt, die Ergebnisse werden in geeigneter Form festgehalten. Können einige Kriterien nicht überprüft werden, so ist zu entscheiden, ob sie unberücksichtigt bleiben, neue Kriterien herangezogen werden oder neue Verfahren zur Überprüfung eingesetzt werden.

5. Bewertung und Auswertung

Aufgrund der Ergebnisse und mit Hilfe der aufgestellten Rangfolge erfolgt die Bewertung. Den Schülern muss einsichtig gemacht werden, dass man zu anderen Ergebnissen gelangt, wenn andere Kriterien zugelassen werden. Eine Verständigung über eine Bewertung ist nur dann möglich, wenn die Kriterien und ihre Rangfolge [besser Gewichtung]* offengelegt werden, die Methoden der Überprüfung bekannt sind und akzeptiert werden.

Bei der Planung muss sich der Lehrende [aber auch die Schüler, sofern sie in den Planungsprozess einbezogen werden]* über folgende Fragen Klarheit verschaffen:

- Aus welchen Ebenen stammen die Bewertungskriterien? (naturwissenschaftlich/mathematisch/logisch, technisch, betriebswirtschaftlich, volkswirtschaftlich, anthropogen, sozial, ökologisch, ethisch)
- Gibt es für Schüler verständliche Informationen über die in Betracht kommenden Bewertungskriterien?
- Lassen sich die Bewertungskriterien operationalisieren oder entziehen sie sich einer intersubjektiv vereinbarten Auswertung?
- Wie werden eindeutig subjektive Kriterien offengelegt und wie werden sie berücksichtigt?“ (Henseler/Höpken 1996, S. 109-110)

* [] Anmerkungen durch den Verfasser WB

Unterrichtsbeispiele

Als Unterrichtsbeispiel wird von den Autoren die technische Bewertung eines Kraftwerks vorgeschlagen. Hier handelt es sich um ein anspruchsvolles Beispiel, da der Komplexitätsgrad der Bewertungsaufgabe enorm hoch ist. Sollen zusätzlich zu technischen auch betriebswirtschaftliche, volkswirtschaftliche, ökologische usw. Aspekte berücksichtigt werden, so sind bei dieser Aufgabe Schüler der Sekundarstufe sicher überfordert. Selbst Experten der Energieversorgungsunternehmen, Naturwissenschaftlern, Ökologen, Umweltschützern, Politikern usw. fällt die einheitliche Bewertung von Kraftwerken schwer, wie die langjährige Diskussion um Kernkraftwerke zeigt.

Der Hinweis auf technische Gegenstände oder Prozesse als Gegenstände von Bewertungsaufgaben öffnet jedoch das Feld an technischen Bewertungsaufgaben. Somit können - ausgehend vom jeweiligen Anspruchsniveau der Schülerinnen und Schüler - zunächst einfache Bewertungsaufgaben wie die Bewertung von Schülerwerkstücken bis hin zu komplexeren Bewertungsaufgaben wie die Bewertung der Umweltbelastung durch den Straßenverkehr durchgeführt werden. Im Rahmen dieses Prozesses kann sich die Bewertungsfähigkeit bzw. Urteilskraft der Schüler entwickeln. Wie bereits erwähnt, kann die Bewertung der Widersprüche technischer Problemlösungen darüberhinaus Ausgangspunkt für weitere Problemlösungsprozesse sein.

Methode: Expertenbefragung

Merkmale und didaktische Reichweite

Als weiteres, das bislang dargestellte Methodenrepertoire ergänzende Unterrichtsverfahren bezeichnen Henseler/Höpken die Expertenbefragung. Sie zielt ab auf Realbegegnung, d.h. den Schülern soll außerschulische Realität aufgezeigt werden. Mit Expertenbefragung sind somit alle Informationsprozesse gemeint, bei denen Fachleute über bestimmte Sachzusammenhänge Auskünfte erteilen. Dies kann durch Demonstrationen, Interviews, Vorträge, Diskussionen usw. erfolgen. Wolf (1(1990), S VI/1-24) unterscheidet im Hinblick auf den Wirtschaftslehreunterricht Expertenbefragungen nach dem Ort, an dem sie stattfinden.

- Die Befragung findet am Arbeitsplatz oder Wirkungsort der Expertin/des Experten - also außerhalb der Schule - statt. Derartige Expertenbefragungen sind in der Regel Bestandteil von Betriebserkundungen oder Betriebspraktika. Weiter gibt es hier die Möglichkeit, einzelne Schüler oder Schülergruppen mit von der Klasse erarbeiteten Fragen zu einer Expertin/einem Experten zu schicken, diese beantworten zu lassen und dann der Klasse darüber zu berichten.
- Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Expertin/den Experten als Informantin/ Informanten in den Unterricht einzuladen.

Henseler und Höpken gliedern die Expertenbefragung im Technikunterricht in folgende Phasen:

„1. Auswahl des Experten

Die Wahl des Experten trifft die Lerngruppe bzw. der Lehrer nach inhaltlichen und methodischen Kriterien. Von Experten erwartet man Sachwissen zu einem unterrichtsrelevanten Thema. Darüberhinaus muss er in der Lage sein, sein Wissen so darzustellen, dass Schüler es auch begreifen nicht nur von den Begriffen her, sondern auch von der Argumentationskette.

2. Gespräch des Lehrers mit dem Experten

In einem Gespräch versucht der Lehrer herauszufinden, ob sich die ausgesuchte Person zum Experten im Sinne des Unterrichtsziels eignet. Die Aufgabe der Befragung, Wissensstand der Schüler zur Thematik, evtl. Besonderheiten der Schule, Klasse usw. werden dem Experten mitgeteilt, um ihm eine sinnvolle Vorbereitung zu ermöglichen. Es liegt in der Verantwortung des Lehrers, wer im jeweiligen Fall als Experte für ein Gespräch heranzuziehen ist. Je nach Thematik und Intention des Unterrichts kann der Experte vom ungelerten Arbeiter bis zum technischen Direktor eines Konzerns, von der Hausfrau bis zum international ausgewiesenen Wissenschaftler reichen.

3. Vorbereitung der Befragung

In der Lerngruppe werden Ziel und Art der Befragung festgelegt. Eventuelle Arbeitsaufträge werden besprochen und verteilt. [Hinzu kommt die Vorbereitung der Schüler auf die Gesprächs- bzw. Interviewsituation z.B. durch Rollenspiele, einüben von Interviewtechniken, Umgang mit technischen Hilfsmitteln wie Cassettenrecorder oder Diktiergerät, Entwicklung und Anwendung eines Gesprächsleitfadens usw..]

4. Expertenbefragung

Hier erfolgt das Gespräch und damit die Vermittlung von Informationen „aus erster Hand“. Hier findet die Realitätsbegegnung statt.

5. Auswertung der Befragung

Die Ergebnisse der Befragung werden zusammengetragen und ausgewertet sowie mit dem in Punkt 3 aufgestellten Ziel verglichen.

(Henseler/Höpken 1996, S. 125)

Unterrichtsbeispiele

Abhängig vom inhaltlichen Schwerpunkt und den Intentionen des Technikunterrichts kann eine Expertenbefragung sowohl fachspezifisch (Informationsbeschaffung zu technischen Prozessen, Methoden, Handlungen etc.) sowie fachübergreifend (Aufarbeitung naturwissenschaftlicher, technischer sowie soziotechnischer Aspekte) angelegt sein. Als Unterrichtsbeispiel führen Henseler/Höpken die Befragung eines Fachmanns über den Mikrowellenherd an. Weitere Möglichkeiten sind beispielsweise der Besuch der Energieberaterin bei Stromversorgungsunternehmen, ein Interview mit Vertretern bzw. Vertreterinnen von Verbraucherberatungsstellen, ein Gespräch mit der Berufsberaterin bzw. dem Berufsberater im Rahmen des Berufswahlunterrichts, die Befragung von Fachkräften im Rahmen von aspektorientierten Betriebserkundungen.

* Anmerkung durch den Verfasser WB

Weitere Unterrichtsmethoden des Technikunterrichts hat Helling (1992) in Anlehnung an die Forschungsergebnisse der „Projektgruppe Schlüsselqualifikationen in der beruflichen Bildung“ (vgl. à Brassard u.a. 1992) zusammengetragen. Die folgende tabellarische Zusammenstellung zeigt eine Auflistung von Methoden, welche hinsichtlich ihrer Eignung zur Förderung von Schlüsselqualifikationen bewertet wurden.

Methode \ Schlüsselqualifikation	Fertigungs-Methode	4-Stufen-Methode	Lehrgang	Leittext-Methode	Experiment	Demonstration	Objektanalyse	Erkundung	Brainstorming	Konstruktions-Methode	Morphologische Methode	Unterrichtsgespräch	Bericht, Vortrag	Projekt	Rollenspiel	Planspiel	Fallstudie
Selbständigkeit und Leistungsfähigkeit	++	+	+	++	++			+		+	+		+	++	+		+
Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++
Begründungs- und Bewertungsfähigkeit	+	+	+	+	+	+	++	+	+	++	+	++	++	++	+	++	++
Problemlösungsfähigkeit und Kreativität	+			+	+		++	+	++	++	++	+	+	++	+	++	++
Verantwortungsfähigkeit	+	+		+								+		++	+		
Lern- und Denkfähigkeit	+			+	+	+	++	++		++	++	++	+	+		++	+
Zeichenerklärung	++	besonders gut geeignet															
	+	gut geeignet															

Abb. 16 Methoden und Schlüsselqualifikationen (Helling 1992, S. 16)

Abweichungen zwischen den Arbeitsergebnissen der „Projektgruppe Schlüsselqualifikationen in der beruflichen Bildung“ und dem Skript von Helling bei der Gewichtung der einzelnen Methoden hinsichtlich ihrer Eignung zur Förderung von Schlüsselqualifikationen zeigen, dass sinnvollerweise lediglich Tendenzen angegeben werden. Die unterschiedliche Gewichtung ist sicher auch zurückzuführen auf die Problematik der mangelnden Operationalisierbarkeit und Abprüfbarkeit von Schlüsselqualifikationen, da der Qualifikationserwerb von längerfristigen subjektiven Veränderungsprozessen geprägt wird.

Dennoch führt das oben dargestellte Methodenspektrum deutlich über die bislang dargestellten Unterrichtsverfahren im Fach Technik hinaus. Sie wur-

den erweitert um die 4-Stufen-Methode, die Leittext-Methode, die Demonstration, das Brainstorming, die morphologische Methode und das Rollenspiel.

Methode: 4-Stufen-Methode

Die 4-Stufen-Methode stammt aus der betrieblichen Berufsausbildung und ist eine spezielle Form der Unterweisung, die insbesondere auf die Vermittlung von Fertigkeiten abzielt. Ihre Ähnlichkeit mit Herbarts vier Formalstufen fällt auf. Seit ihren Anfängen - die auf Anlernprogramme für Fließbandarbeiter zurückgehen - wurde sie in immer neuen Varianten in der Berufsausbildung eingesetzt. Aus den „klassischen“ Stufen „Erklären, Vormachen, Nachmachen, Üben“ wurden nach und nach auch komplexere Systeme, z.B. die 7-Stufen-Methode und die 12-Stufen-Methode, welche die Lernprozesse noch genauer steuern sollten. All diesen methodischen Varianten ist gemeinsam, dass

- ausbildergeleitete Phasen der theoretischen und praktischen Informationsvermittlung am Anfang stehen und durch Aktivitäten der Auszubildenden abgelöst werden;
- Eigenaktivitäten der Auszubildenden damit eingeschränkt sind auf den durch den Ausbilder vorgegebenen Handlungsspielraum;

Merkmale und didaktische Reichweite

Nach Helling (1992) ist die 4-Stufen-Methode eine Arbeitsmethode, bei der es insbesondere um technische und technologische Aspekte geht, d.h. eine starke Objektorientierung und die Vermittlung von fachlichen Qualifikationen stehen im Vordergrund.

Neben der Vermittlung fachlicher Qualifikationen - und hier insbesondere manueller Fertigkeiten - eignet sich die 4-Stufen-Methode u.a. auch zur Förderung von Sorgfalt, Genauigkeit, Ausdauer, Kontrolle und Bewertung, Zielstrebigkeit und Konzentrationsfähigkeit.

Verlaufphasen

Nach REFA gliedert sich die 4-Stufen-Methode in folgende Phasen:

„1. Vorbereitung:

Der Lernende wird vom Lehrenden auf die auszuführenden Arbeiten vorbereitet (Einleitung, Motivation). Es wird erklärt, Was, Wie und Warum durchgeführt werden soll.

2. Vorführung:

Der Lehrende führt die zu verrichtenden Arbeiten vor, der Lernende beobachtet.

3. Ausführung:

Der Lernende vollzieht die demonstrierten Arbeitsschritte bzw. Arbeiten nach. Nun wechselt die Aufgabe, d.h. der Lehrende beobachtet und berät.

4. Abschluss:

Der Lernende übt und vertieft die erlernten Fertigkeiten und Kenntnisse.“
(REFA 1987, S. 133)

Unterrichtsbeispiele

Als Beispiele für den Technikunterricht gibt Helling an:

- Unterweisung in sach- und sicherheitsgerechter Handhabung von Werkzeugen, Maschinen, Geräten (z.B. Prüf- und Meßgeräten)
- Vermittlung von Fertigkeiten und Kenntnissen in der Bearbeitung von verschiedenen Materialien wie Ton, Holz, Metall und Kunststoff
- Fertigung von Gebrauchsgegenständen, Funktionsmodellen etc.

Methode: Leittext-Methode

Die Leittext-Methode stellt eine Weiterentwicklung der 4-Stufen-Methode dar, wobei die Förderung der Selbständigkeit der Lernenden im Vordergrund steht. Die Leittext-Methode wurde in ihrer ursprünglichen Form von Praktikern der betrieblichen Ausbildung entwickelt. Nach Auffassung des „Bundesinstituts für Berufsbildung“ (BIBB 1991) ist beispielsweise das Modell des Leittextlernens der Daimler-Benz AG in Gaggenau durch das Vorbild des programmierten Lernens angeregt worden. Die Idee des programmierten Lernens ist wiederum geprägt durch das behavioristische Lernmodell (vgl. Kron 1994, S. 256-259). Als einer der hervorragendsten Forscher und Interpreten des Behaviorismus kann Burrhus Frederic Skinner (1970) angesehen werden.

Für die Schule hat es ähnliche Ansätze bereits in den zwanziger Jahren gegeben (vgl. „assignments“ im Dalton-Plan von Parkhurst 1927), welche in den vergangenen Jahren im Rahmen der „Freiarbeit“ an Grundschulen aufgegriffen und weiterentwickelt wurden. Im beruflichen Bereich ist die Entwicklung des Leittextverfahrens untrennbar mit dem Namen Daimler-Benz in Gaggenau verbunden. Dort wollte man neue und eigene Wege in der Ausbildung gehen. Es entstand die Idee, alle Ausbilderunterweisungen als Tonbildschauen aufzuzeichnen. Zusätzlich wurden zwei Ordner mit speziellen Arbeitsanweisungen zusammengestellt. Damit konnte sich jeder Auszubildende selbst unterweisen. So wurde aus der Not der unterschiedlichen Arbeitsgeschwindigkeiten die Tugend der individuellen Förderung und Differenzierung. Bei der Ford Werke AG in Köln entstand die Idee der sogenannten Leitfragen. Durch diese Fragen wird die Aufmerksamkeit der Auszubildenden auf die entscheidenden Punkte bei der Arbeit gelenkt. Von diesen Fragen ist schließlich die Bezeichnung Leittext für die Gesamtheit aller schriftlichen Unterlagen abgeleitet worden. Bestandteile eines Leittextes sind Leitfragen, Arbeitsplan, Kontrollbogen und Leitsatz (vgl. BIBB 1991).

Übertragen auf den Technikunterricht formuliert Helling:

„Die Leittext-Methode ist eine spezielle Form schriftlich vorstrukturierter Unterweisung. Sie soll zum Selbstlernen anleiten. Bei der Leittextmethode bedient sich der Lernende sogenannter Leittexte. Grundprinzip von Leittexten ist es, möglichst alles zu thematisieren, was für die Bearbeitung der gestellten Aufgabe von Bedeutung ist.“ (Helling 1992, S. 23)

Unzweifelhaft ist die Leittextmethode durch das Vorbild der programmierten Unterweisung angeregt worden, und wie diese handelt es sich um eine Form des materialgestützten individualisierenden Lernens. Allerdings will das theoretische Konzept der Leittextmethode die Nachteile des programmierten Lernens vermeiden. Die nachstehenden Aspekte zeigen die Unterschiede auf und erläutern gleichzeitig die sehr allgemeingehaltene Definition.

- Programmierte Unterweisungen sollen Wissen vermitteln. Leittexte dagegen stellen Fragen, zu deren Beantwortung sich die Lernenden selbst Wissen erarbeiten müssen.
- Programmierte Unterweisungen bereiten den Lehrstoff in möglichst kleinen Lernschritten auf. Leittexte dagegen regen dazu an, möglichst komplexe Zusammenhänge zu verstehen.
- Lehrprogramme sollen Bücher ersetzen. Leittexte dagegen wollen helfen, mit Büchern umzugehen.
- Im programmierten Unterricht arbeitet in der Regel jeder alleine. Die Leitfragen zielen jedoch auch darauf ab, Aufgaben im Team zu bearbeiten.
- Programmierte Unterweisungen sollen Lehrer überflüssig machen. Im Rahmen der Anwendung des Leittextverfahrens bespricht die Lehrerin/der Lehrer mit den Schülern deren selbst erarbeiteten Ergebnisse, schließt – wenn nötig – Lücken, erklärt Zusammenhänge und regt den Wissens-, Fertigungs- und Fähigkeitstransfer an. Individuelle Betreuung von einzelnen Schülern sowie Schülergruppen sowie die Nachbereitung der Schülerarbeitsphasen sind wesentliche Elemente für den Erfolg dieser Methode.
- Programmierte Unterweisungen zielen auf den systematischen Nachvollzug von Lernschritten ab, d.h. die Vorgehensweise des Wissens- und Fertigkeitserwerbs ist vorgegeben. Demgegenüber regt die Leittextmethode das „Lernen des Lernens“ an.

In Anlehnung an die Materialien des BIBB (1991) wurden nachfolgend Merkmale, didaktische Reichweite und Verlaufsphasen der Leittextmethode zusammengestellt und auf den Technikunterricht bezogen.

Merkmale und didaktische Reichweite

Der Grundgedanke des Leittextverfahrens besteht darin, dass die Schüler zunächst möglichst viele Sachverhalte selbständig lernen und sich vieles selbst aneignen. Daher werden alle zu vermittelnden Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten in Form von Leitfragen, Texten, Tabellen, Stücklisten, Bildern, Zeichnungen usw. zusammengefaßt und den Schülern anhand einer Mappe präsentiert. Nach den einzelnen Abschnitten erfolgt eine Selbstkontrolle. Erst wenn diese erfolgreich durchgeführt wurde, kann die Arbeit fortgeführt werden. Treten Probleme auf, schließt die Lehrerin/der Lehrer in einer Art Nachhilfe die noch verbliebenen Lücken. An jeder Stelle der Planung und Fertigung können sich die Schüler selbst unterweisen und nach ihren individuellen Arbeitsgeschwindigkeiten mit dem Lernstoff voranschreiten. Die leistungsstärkeren Schüler werden durch dieses Verfahren nicht gestoppt, und die leistungsschwächeren Schüler bekommen die Zeit, die sie benötigen. Das Verfahren trägt dazu bei, die Aktivitäten der Lehrerin/des Lehrers zu reduzieren und die Eigenaktivität und Selbständigkeit der Schüler zu fördern bzw. zu stärken. Da-

durch werden der Lehrperson verbesserte Möglichkeiten der individuellen Förderung von Schülern gegeben.

Verlaufphasen

1. Informieren:

Die Schüler erarbeiten sich selbständig die zur Planung und Durchführung ihrer Aufgabe erforderlichen Informationen. Leitfragen dabei sind:
Was soll getan oder hergestellt werden? Welche Sachinformationen müssen eingeholt werden? Wie kann das Werkstück angefertigt werden? Was muss besonders beachtet werden? Welche Funktion hat das Werkstück? Welche Kriterien muss das Werkstück erfüllen?

2. Planen:

Die Schüler erstellen selbständig einen vollständigen Arbeitsplan für ihre Aufgabe. Leitfragen dabei sind:
Wie geht man vor? Welche Werkzeuge und Materialien werden benötigt? Welche Fertigungstechniken kann ich bei meiner Arbeit gebrauchen? Muss ich eine Skizze anfertigen, damit ich mir das Werkstück besser vorstellen kann?

3. Entscheiden:

Die Schüler entscheiden gemeinsam mit ihrer Lehrerin/ihrem Lehrer über die Durchführung des Plans. Die Lehrperson plant in dieser Phase aufgabenbezogen, d.h. in Abhängigkeit davon, ob die Schüler sich die erforderlichen Kenntnisse angeeignet haben oder nicht.
Schülertätigkeiten dabei sind:
Entscheidung für bestimmte Materialien und Werkzeuge, Arbeitsorganisation, Vorstellungen und Ideen mit der Lehrperson absprechen, Wissenslücken feststellen und schließen.

4. Ausführen:

Die Schüler führen die Fertigung des Werkstücks aus. Dies kann gemeinsam oder arbeitsteilig geschehen, je nach Plan. Eventuell kann hier ein Lehrgang eingeschoben werden, um fehlende Fertigkeiten zeitökonomisch zu vermitteln. Ansonsten werden die bereits erworbenen Fertigkeiten angewandt und vertieft.

5. Kontrollieren:

Die Schüler kontrollieren und bewerten selbst ihr Arbeitsergebnis. Sie greifen dabei auf die in der Planungsphase entwickelten Kriterien an das technische Objekt zurück.
Leitfragen dabei sind:
Wurde die Aufgabenstellung fachgerecht ausgeführt? Wurden die einzelnen Tests bestanden? Entspricht das Produkt dem Verwendungszweck? Werden die eingangs aufgestellten Kriterien (Pflichtenheft) erfüllt?

6. Auswerten:

Schüler und Lehrer werten den Lernprozess und die Arbeitsergebnisse aus. Es kommt zu einem intensiven Erfahrungsaustausch zwischen Lehrer und

Schüler sowie der Gruppe. Selbst- und Fremdbewertung führen zur realistischen Einschätzung persönlicher Kenntnisse und Fertigkeiten. Fehler werden festgestellt und aus Fehlern wird gelernt. Ergebnis des Gesprächs können neue Ziele und Aufgaben sein. Dadurch schließt sich der Kreis.

Leitfragen dabei sind:

- Was muss beim nächsten Mal besser gemacht werden?
- Wo war im Laufe des Leittextverfahrens eine Über- bzw. eine Unterforderung?

Unterrichtsbeispiele

Beispiele für den Technikunterricht

- Leittexte zur Analyse technischer Objekte (Realobjekte, Funktionsmodelle, zeichnerische Darstellungen)
- Leittexte zur Erkundung der Art, Eigenschaften und Verwendung von mechanischen, elektrischen und elektronischen Bauteilen und Baugruppen sowie Werkstoffen, Werkzeugen, Maschinen und Geräten
- Leittexte zur Fertigung von technischen Objekten
- Leittexte zum Kontrollieren, Messen, Prüfen von mechanischen, elektrischen, elektronischen Bauelemente, Bauteilen, Baugruppen etc.
- Leittexte zur Bewertung von technischen Artefakten bzw. technischen Prozessen

Ein interessantes und überzeugendes Beispiel zur ganzheitlichen Erschließung des Problems der Zeitmessung findet sich bei Sautter/Röckel ((1996)², S. 15-18 und 31-42).

Methode: Demonstration

Nach Helling ist

„die *Demonstration* eine Arbeitsmethode, bei der von Jemandem (Lehrender, Lernender) etwas vorgemacht, gezeigt bzw. in Gang gesetzt (demonstriert) wird. Die Lernenden beobachten das demonstrierte Geschehen.“ (Helling 1992, S. 27)

Merkmale und didaktische Reichweite

Mittels Demonstrationen lassen sich komplexe, abstrakte, schwierige, normalerweise für das menschliche Auge zu schnell ablaufende, nicht zugängliche oder auch nicht wahrnehmbare (Black Box) Sachverhalte, funktionale Zusammenhänge oder Arbeitsvorgänge anschaulich darstellen.

Damit dies gelingt, geht die Lehrerin/der Lehrer langsam, verdeutlichend, die Handlungen erläuternd bzw. erklärend vor. Neben der Lehrperson als Medium können weitere Medien wie Tafel, Tageslichtprojektor, Dia, Poster, Videofilm, Multimedia-Computer etc. eingesetzt werden. Im Rahmen der Demonstration helfen Medien, kleine Gegenstände zu vergrößern und für alle Schüler wahrnehmbar darzustellen (z.B. Einzelteile einer Taschenlampe am Tageslichtprojektor), abstrakte Vorgänge zu veranschaulichen (z.B. Elektronenwanderung

im Stromkreis mit Hilfe einer Multimedia-Sequenz am PC), schnell ablaufende Vorgänge zu verzögern (z.B. Wirkungsweise eines 2-Takt-Motors mit Hilfe eines Overheadprojektor-Modells) und nicht zugängliche bzw. wahrnehmbare Sachverhalte zu visualisieren (z.B. Atommodell, Kernzerfall mit Hilfe eines Videofilms).

Zentrales Anliegen der Demonstration ist die Erhöhung der Fähigkeit der Lernenden im gezielten und ggf. theoriegeleiteten Beobachten von Objekten und Prozessen. Die zu erwerbenden fachlichen Qualifikationen stehen im Mittelpunkt des Geschehens. Die Methode eignet sich neben der Vermittlung fachlicher Qualifikationen u.a. zur Erhöhung der Konzentrationsfähigkeit und Ausdauer, zum Üben des Denkens in Zusammenhängen und Systemen, zur Festigung der Fähigkeit zur Kontrolle und Bewertung von Funktionsweisen und Arbeitsprozessen sowie zur Einübung von Begründung, Bewertung, Zusammenfassung und Dokumentation von Beobachtungen und Arbeitsergebnissen. In der abschließenden Überprüfung des neuen Könnens muss die Schülerin/der Schüler demonstrieren, was er kann (Umkehrung).

Im Zuge der Weiterentwicklung von Autorensystemen (Authorware, Toolbook, Media Mania usw.) für den Computer wird die Demonstration sicherlich an Bedeutung gewinnen, um abstrakte Vorgänge (z.B. Wirkungsweise von Halbleiter-Bauteilen) zu visualisieren bzw. Aufbau und Funktionsweise komplexer technischer Anlagen (z.B. Kraftwerke) in Teilschritten zu erläutern und zu veranschaulichen. Multimediale Demonstrationen im Rahmen von Lehr-Lern-Systemen stellen daher in Verbindung mit den bisher genannten Methoden eine sinnvolle Ergänzung derselben dar.

Unterrichtsbeispiele

Beispiele für den Einsatz von Demonstrationen im Technikunterricht sind:

- Sachgemäße Handhabung von Arbeitsmitteln (Werkzeuge, Maschinen, Messgeräte...)
- Veranschaulichung von Steuerungs- und Regelungsvorgängen
- Veranschaulichung der Wirkungsweise von Bauteilen und Baugruppen
- Einführung in den Umgang mit Software zum Messen, Steuern, Regeln, Zeichnen
- Fertigen (Einsatz von OHP-Displays, Beamer etc.)

Vor dem Hintergrund des in Kapitel 3.5 herausgearbeiteten Methodenbegriffs ist die Demonstration allerdings nicht eine eigenständige Unterrichtsmethode sondern vielmehr ein unterrichtsmethodisches Element, welches im Rahmen von methodischen Vollformen (z.B. Konstruktionsaufgabe, Fertigungsaufgabe, Lehrgang) seinen Stellenwert hat.

Methode: Brainstorming

Forscherpersönlichkeiten auf dem Gebiet der psychologischen Forschung wie Gordon (1961), Guilford (1965), Prince (1969), Rohr (1975) sowie auf dem Gebiet der Hirnforschung wie Sperry (1964) und Bergström (1993) erforschten jenes Grundlagenwissen, das in erfindungsfördernde Denkmethode einfließt, welche wir heute als Kreativitätstechniken bezeichnen. Diese Methoden sind speziell daraufhin entworfen, kreative Denkansätze in Problemlösungsprozessen anzuregen. Die Methode des Brainstorming gehört zur Gruppe dieser intuitiv-kreativen Methoden.

Eine Zusammenstellung intuitiv-kreativer Methoden findet sich bei Schlicksupp (1992). Schlicksupp ist Wirtschaftsingenieur und arbeitete am Frankfurter Battelle-Institut auf dem Gebiet der Erkundung, Entwicklung und Anwendung von Methoden zur Förderung von Innovation und Kreativität in der Industrie. Darüberhinaus führte er Projekte zur Produktinnovation bzw. -diversifikation durch und erarbeitete zusammen mit R. Fahle das Software-Programm „MORPHOS“.

In der Übersicht auf der folgenden Seite wurden die Methoden nach gemeinsamen Verfahrensmerkmalen geordnet und anschließend eine Klassifikation von sechs Methodengruppen erstellt. Während die Methodengruppen A bis E primär auf die Suche nach Lösungen ausgerichtet sind, nimmt die Methodengruppe F (Methoden der systematischen Problemspezifizierung) eine Sonderstellung ein. Diese Methoden dienen in erster Linie der analytischen Durchdringung problematischer Sachverhalte und sind insofern eher Analysemethoden als Methoden der Ideenfindung.

Methodengruppe	Verfahrensmerkmale	Wichtige Repräsentanten
A. Brainstorming und seine Abwandlungen	Ungehemmte Diskussion, in der keine Kritik geübt werden darf; phantastische Einfälle und spontane Assoziationen sollen geäußert werden	– Brainstorming – Diskussion 66
B. Brainwriting-Methoden	Spontanes Niederschreiben von Ideen auf Formulare oder Zettel; Umlauf von Formularen	– Methode 635 – Brainwriting-Pool – Ideen-Delphi
C. Methoden der schöpferischen Orientierung	Befolgung bestimmter Prinzipien bei der Lösungssuche	– Heuristische Prinzipien – Bionik
D. Methoden der schöpferischen Konfrontation	Stimulierung der Lösungsfindung durch Auseinandersetzung (Konfrontation) mit Bedeutungsinhalten, die scheinbar nicht mit dem Problem zusammenhängen	– Synektik – BBB-Methode – TILMAG-Methode – Semantische Intuition
E. Methoden der systematischen Strukturierung	Aufteilung des Problems in Teilkomplexe; Lösung der Teilprobleme und Zusammenfügen zu einer Gesamtlösung; Systematisierung von Lösungsmöglichkeiten	– Morphologischer Kasten – Morphologische Matrix – Sequentielle Morphologie – Problemlösungsbaum
F. Methoden der systematischen Problemspezifizierung	Aufdeckung der Kernfragen eines Problems oder Problembereichs durch systematisches und hierarchisch-strukturierendes Vorgehen	– Progressive Abstraktion – KJ-Methode – Hypothesen-Matrix – Relevanzbaum

Abb. 17 Methoden der Ideenfindung (Schlicksupp 1992, S. 63)

Von den in der Übersicht dargestellten Methoden zur Ideenfindung werden hier exemplarisch das Brainstorming und die Morphologische Methode dargestellt, denn im Rahmen dieser Arbeit soll keine umfassende Methodentaxonomie erstellt, sondern das Methodenrepertoire von Techniklehrerinnen und -lehrern untersucht werden. Vertiefende Informationen zu den übrigen Methoden finden sich bei Schlicksupp (1992 und 1993) und zur Bionik beispielsweise bei Hill (1(1994)71, S. 16-21).

Die Methode Brainstorming geht zurück auf Osborn (1953) und wurde von Autoren wie Clark (1973), Snyder (1989), Schlicksupp (1993, S. 69-75) und Rawlinson (1993) aufgegriffen.

Merkmale und didaktische Reichweite

Die Methode Brainstorming (Gedankensturm, Ideenwirbel) zielt ab auf die Sammlung von Ideen durch Förderung der Kreativität, Spontaneität, freier Kombination und „wilder“ Phantasie. Im Anschluß an die Phase der Ideensammlung werden diese bewertet und strukturiert; einzelne Lösungsvorschläge werden im Hinblick auf ein vorgegebenes Thema/ Problem oder eine geplante Aktion ausgewählt.

Brainstorming stellt somit keine fachspezifische Unterrichtsmethode für das Fach Technik dar und ist daher sicher auch nicht als „methodische Grundrichtung“ einzustufen. Allerdings ist es eine hilfreiche Methode beispielsweise im Rahmen der Phase des Erfindungsprozesses bei Konstruktionsaufgaben.

Varianten des Brainstorming sind die Methoden Brainwriting bzw. Methode 635 (vgl. Schlicksupp 1992, S. 116-119) und Brainwriting-Pool (vgl. Schlicksupp 1992, S. 119-120).

Voraussetzungen für ein erfolgsversprechendes Brainstorming sind:

- Schaffung einer angenehmen und entspannten Atmosphäre
- Schaffung der Voraussetzungen für ein störungsfreies Arbeiten
- Möglichst heterogener Teilnehmerkreis
- Präzise Formulierung des Problems

Verlaufphasen

1. Einführung in das Problem

Der Moderator, welcher diese Aufgabe übernimmt, hat keineswegs eine dominierende Rolle, sondern ist als „primus inter pares“ zu verstehen. Seine Hauptaufgabe besteht darin, die Gruppe in das Problem einzuführen, d.h. die Vorstellung, Analyse und Definition des Problems vorzunehmen.

2. Durchführung

In dieser Phase achtet der Moderator auf die Einhaltung der Brainstorming-Regeln, aktiviert stille Teilnehmer und dämpft dominierende, stimuliert nachlassende Ideenflüsse und achtet darauf, dass die Gruppe nicht zu sehr vom Thema abschweift. Ein Protokollant übernimmt die Protokollierung der Teilnehmerideen und zwar für alle sichtbar beispielsweise auf Flipchart, Tafel, Folie oder mit Metaplan-Materialien.

Ein erfolgreiches Brainstorming beruht vor allem auf der Beachtung der folgenden Grundregeln:

- Regel 1: Jede Kritik oder Wertung der geäußerten Ideen wird auf eine gesonderte, nachfolgende Phase verschoben.
- Regel 2: Die Ideen anderer Teilnehmer können und sollen aufgegriffen und weiterentwickelt werden.
- Regel 3: Die Teilnehmer können und sollen ihrer Phantasie freien Lauf lassen.
- Regel 4: Es sollen möglichst viele Ideen in kurzer Zeit produziert werden.

Die Brainstorming-Dauer ist abhängig von der Anzahl der Teilnehmer („ideale“ Gruppengröße: 5-12 Teilnehmer), dem Ideenfluss der Teilnehmer und der Themenstellung bzw. Problemstellung. In der Regel läuft ein Brainstorming bis zu 20 (aber auch mal 40) Minuten.

3. Auswertung der gesammelten Ideen

Brainstorming liefert in der Regel keine fertigen Lösungen, sondern Ideen und Lösungsansätze, die zudem oft nur vage formuliert sind. Damit keine Sinnverluste entstehen, prüft die Brainstorming-Gruppe die protokollierten Ideen noch einmal gemeinsam, um etwaige Unklarheiten durch eindeutige Formulierungen zu ersetzen. Das Einbringen weiterer Ideen kann in dieser Phase durchaus noch geschehen.

Im folgenden Schritt werden unrealistische Vorschläge gestrichen, interessante Lösungsansätze herausgearbeitet bzw. Ideen strukturiert. Die weitere Behandlung der Ideen obliegt in erster Linie dem Problemsteller, der nun in eventuell kleinerer Expertengruppe oder zusammen mit der Brainstorming-Gruppe die Ideen weiter ausgestaltet und bewertet.

Unterrichtsbeispiele

Geeignet für Brainstorming sind alle Problemstellungen, deren Lösungen auf keinen bestimmten, bekannten Sachverhalt abzielen, sondern auf eine unbekannte, divergente Lösungsvielfalt. Dies trifft beispielsweise auf alle konstruktiven Problemstellungen des Technikunterrichts, soziotechnische Fragen, aber auch fachübergreifende Fragestellungen zu.

Beispiele:

- Wie lassen sich Hölzer und Metalle miteinander verbinden?
- Wie können die Umweltbelastungen durch Hausheizungen verringert werden?
- Durch welche Maßnahmen ließe sich die technische Problemlösungsfähigkeit bei Schülern fördern?
- Durch welche Aktionen in der Öffentlichkeit kann auf die Arbeitsergebnisse des Projekts „Einrichtung einer Umweltmeßstation an der Schule“ aufmerksam gemacht werden?

Methode: Morphologische Methode

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass eine Anwendung von Methoden zur Ideenfindung nur auf sogenannte schlecht strukturierte Probleme sinnvoll ist. Diese Probleme sind u.a. dadurch gekennzeichnet, dass Anzahl und Art möglicher Lösungen im Voraus kaum abgesehen werden können und dass ebenso die - theoretisch vorhandene - optimale Lösung nicht a priori bestimmbar ist. Bearbeitet man ein schlecht strukturiertes Problem, so kann nie mit Sicherheit davon ausgegangen werden, dass es nicht noch bessere Lösungen gibt, als die schon gefundene.

Die Methoden der Ideenfindung wirken dadurch der Neigung entgegen, sich vorschnell mit einer Lösung zu begnügen. Um nun zu einem gegebenen Problem zunächst das Lösungsfeld aufzuarbeiten, aus welchem sich möglichst vielfältige Lösungen ergeben können, werden „systematisch-analytische Methoden“ (Schlicksupp 1992, S. 61) eingesetzt.

Schlicksupp (1992, S. 80) benennt folgende systematisch-analytische Methoden:

- Morphologischer Kasten
- Sequentielle Morphologie
- Attribute-Listing
- Morphologische Matrix
- Problemlösungsbaum

Morphologische Methoden wie „Morphologischer Kasten“, „Sequentielle Morphologie“ und „Morphologische Matrix“ gehören demnach zur Gruppe der systematisch-analytischen Methoden. Als profiliertester Morphologe der Gegenwart gilt der Schweizer Astrophysiker Zwicky (1971), der eine ganze Reihe Methoden des „geordneten Denkens“ entwickelte. Die größte Verbreitung fand die von ihm so bezeichnete „Methode des Morphologischen Kastens“, welche nachstehend dargestellt wird.

Merkmale und didaktische Reichweite

Grundgedanke der morphologischen Methoden ist die Zerlegung des zu lösenden Gesamtproblems in einzelne Parameter, die Entwicklung möglichst vieler alternativer Teillösungen für jeden einzelnen Parameter sowie die anschließende Auswahl und Kombination von Teillösungen zu einer möglichst optimalen Lösung des Gesamtproblems. Anwender der Methode erkennen rasch, dass der mit Abstand kritischste Schritt des „Morphologischen Kastens“ das Auffinden der Parameter ist, und zwar in so logischer und vollständiger Form, dass die Aufgabenstellung durch den Satz der Parameter präzise erfasst wird. Hilfstechiken zur Ermittlung der Parameter sind Systemanalyse (z.B. Funktions- und Ablaufanalysen), Blockdiagramme, W-Fragen, systematische Überlegungen und Visualisierungen jeder Art. Einen tauglichen „Morphologischen Kasten“ aufzubauen erfordert von den Anwendern ein fundiertes fachliches Wissen über den betreffenden Problembereich. Dennoch kann auch eine fachlich heterogene Gruppe das Konzept eines „Morphologischen Kastens“ erstellen, sofern die Heterogenität das Spektrum der durch die Pa-

parameter definierten Teilproblematiken abdeckt. Hilfreich für die praktische Arbeit ist die Verwendung von Kärtchen, auf welche die Parameter und deren Ausprägungen jeweils geschrieben und dann an einer großen Pinnwand oder Magnettafel zum „Morphologischen Kasten“ arrangiert werden. Hinsichtlich Art und Gebiet der zu behandelnden Probleme unterliegt der „Morphologische Kasten“ keinen Einschränkungen, d.h. es handelt sich um eine fachübergreifend angelegte Methode.

Verlaufphasen

1. Analyse, Definition und gegebenenfalls zweckmäßige Verallgemeinerung des Problems
2. Bestimmung der Parameter des Problems
Parameter sind die bei Lösungen wiederholt auftauchenden Merkmale, die unterschiedlich gestaltet sein können. Es sind sozusagen die gemeinsamen Variablen. Ihr Auffinden wird über folgende Fragestellungen erreicht:
 - Worin (Merkmale, Eigenschaften, Komponenten) können sich denkbare Lösungen unterscheiden?
 - Welche Lösungskomponenten lassen unterschiedliche Gestaltungen zu?
3. Anordnung der Parameter in der Vorspalte einer Tabelle und Erarbeitung von Ausprägungen
4. Kombination der Ausprägungen einzelner Parameter miteinander
Jede mögliche Kombination je einer Ausprägung aus jeder Tabellenzeile stellt eine Lösung im „Morphologischen Kasten“ dar. Die Lösungen werden beispielsweise mit einem Zick-Zack-Linienzug markiert. Diese Form der kombinatorischen Lösungssynthese erzeugt eine Vielzahl von alternativen Lösungen.
5. Herausfinden gut geeigneter Lösungen
Hilfreich beim Herausfinden gut geeigneter Lösungen ist die Verwendung problemspezifischer Kriterien, mit deren Hilfe zeilenweise die jeweils günstigsten Ausprägungen ermittelt werden können. Andererseits können natürlich auch nicht optimale Ausprägungen durch besondere Kombinationsvorteile zu hervorragenden Gesamtlösungen führen.

Die nachfolgende Abbildung aus Schlicksupp zeigt einen „Morphologischen Kasten“ zu Gestaltungsmöglichkeiten von Kaffeemaschinen. Die Anzahl der konzeptionellen Alternativen beträgt $3 \times 8 \times 5 \times 4 \times 5 \times 3 \times 6 \times 3 = 129600$ Lösungen.

Parameter ↓	Ausprägungen →							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Wasser- speicher	Behälter		Durchlauf					
	integriert	fremd						
Energie- Quelle	Elektrizität				Gas	Öl, Benzin	(Holz-) Kohle	chemische Energie
	Netz	Akku	Mikrowelle	Induktion				
Heißwasser- transport	Steigrohr	Schwerkraft	Pumpe	von Hand	kein			
Extraktion	Filter	Patrone	Beutel	offenes Gemisch				
Trennung	keine	Absetzen	Filter	zentrifugal	elektro- magnet.			
Speicherg. Fertigkaffee	keine		Behälter					
	integriert	fremd						
Warm- haltung	Wärme- platte el.	Flamme			Behälter- isolation	keine		
		Kerze	Gas	Benzin				
Entnahme	von Hand	Auslaufhahn	Schöpf- prinzip					

---- derzeit verbreitete Lösung - - - - interessante Alternative

Abb. 18 Morphologischer Kasten (Schlicksupp 1992, S. 86)

Unterrichtsbeispiele

Im folgenden Unterrichtsbeispiel, dargestellt von Helling u.a. (1997) wurde die „Morphologische Methode“ zur Konstruktion eines Kompostierers eingesetzt.

Elemente (Bauteile, Teilprobleme)	Wie man die Bauteile realisieren und die Teilprobleme lösen könnte
tragendes Gestell	selbsttragende Konstruktion , Skelett aus Dachlatten, aus Stahlrohr oder aus Holzbalken...
äußere Form	rund, quadratisch , rechteckig, fünfeckig, sechseckig, oval...
Gestaltung der Seitenwände	geschlossene Wände aus einem Stück, geschlossene Wände mit Löchern oder Schlitzen, offene Wände aus mehreren Brettern auf Lücke , ...
Boden	ohne Boden , mit Boden aus einem Stück, mit Boden aus mehreren Brettern, ohne Zwischenräume, mit Boden aus mehreren Brettern mit Zwischenräumen,...
Auflage- bzw. Standfläche	Füße (z.B. je 4 runde, viereckige,...), ohne Füße (die Seitenbretter dienen gleichzeitig als Auflagefläche),...
Werkstoff für die Seitenwände	Naturholz (Kiefer , Fichte, Tanne, Lärche), Holzwerkstoffe (Spanplatte, Holzfaserplatte, Schichtholz, Sperrholz, Tischlerplatte, Leimholzplatte), Kunststoff, Metall (z.B. Stahl, Aluminium,...), Textilien, Steine (z.B. Tonziegel, Fliesen, Leichtbeton,...), Stroh-Lehm-Gefelcht, Weiden-Lehm-Geflecht, ...
Oberflächenschutz	unbehandelt, lasiert , lackiert, gewachst, imprägniert, kunststoffbeschichtet, geflammt,...
Art der Fügeverbindungen der Einzelteile	geschraubt, genagelt, gedübelt, gezinkt, überblattet, geleimt, auf Geh-rung, stumpf, ineinander gesteckt , mit Schnellverschluss,...

Abb. 19 Morphologische Methode angewandt am Beispiel eines Kompostierers (Helling u.a. 1997, S. 16)

Das nachstehende Unterrichtsbeispiel, dargestellt in Bleher (4(1998)90) zeigt die Anwendung der Morphologischen Methode bei der Konstruktion des Rotors für einen Windmesser.

Windauffangschale	Fertigelement: Kunststoff-Kaffeelöffel	Fertigelement: Kinder-Übertragungseiverpackung	Fertigelement: Tischtennisball	Tiefziehschale	kegelige Eigenbauschale aus Kunststoff-Folie
Verbindungsstrebe	Griff des Kaffee-Dosier-Löffels	Kunststoff-Scheibe	PVC-Stab	Schweißdraht	Gewindestange
Nabe	Hutmutter	Kunststoff-Scheibe	Aluminium-Drehteil	Messingbüchse	Holzscheibe
Nabenbefestigung an der Welle	Stecken (Reduzierhülse o.ä.)	Kleben	Klemmen (Stellschraube)	Klemmen durch Kontern	

Abb. 20 Morphologische Methode am Beispiel der Konstruktion des Rotors für ein Anemometer (Bleher 1998, S. 14)

Methode: Rollenspiel

Der Begriff „darstellendes Spiel bzw. szenisches Spiel“ ist ein Oberbegriff für das breite Spektrum von szenischen Spielformen mit Darstellungscharakter. Zu den verschiedenen Spielformen gehören Theaterspiele von Schülern, Puppenspiele, Pantomime, improvisierendes Spiel, Stegreifspiele, Schattenspiele, Clownspiele, Kabarett, Musical, Hörspiele u.a.. Ziel ist der theatralische, ästhetische und kreative Umgang mit der Sprache, mit Geräuschen, Tönen, mit Material und dem eigenen Körper. Rollenspiele sind eine spezielle Form des darstellenden bzw. szenischen Spiels, wobei jedoch soziologische und psychologische Aspekte im Vordergrund stehen.

Merkmale und didaktische Reichweite

Das Rollenspiel ist eine vielfältig einsetzbare und fachübergreifende Methode. Sie zielt auf die spielerische Aufarbeitung von Beziehungsstrukturen, Konflikten und Sozialverhalten bei Personen ab. Gleichzeitig werden Einfühlungsvermögen, Fähigkeit zur Konfliktbewältigung, Sozialverhalten, Phantasie und die Freude am Spiel gefördert. Im Rollenspiel werden Rollen gespielt, die für einzelne oder für Gruppen zum Problem geworden sind oder über die man Näheres wissen möchte. Sowohl die Vermittlung von Inhalten und/oder die Verdeutlichung von Beziehungen sind im Rollenspiel möglich. Vertiefende Informationen zum Rollenbegriff, zu strukturellen Bedingungen von Interaktionsprozessen sowie zur Methode Rollenspiel finden sich bei Kaiser (1976), Curn-Staeger (1977), Wendlandt (1977), Kochan (1981), Schilling (1982), Paulik (1988), Freudenreich (1991), Krappmann (1999), Broich (1999), u.a..

Schaub und Zenke beschreiben das Rollenspiel als eine

„Spielform, in der die Teilnehmer eine definierte *Rolle* im Interaktionszusammenhang einer simulierten realen Lebenssituation darstellen. Die Spieler können dabei unterschiedliche Rollen übernehmen, ausprobieren, wechseln und verändern, so dass sie ihr eigenes Handeln reflektieren und das Denken, Fühlen und Handeln anderer Personen besser verstehen lernen. Das Rollenspiel hat einen Inhaltsaspekt, der auf gesellschaftliche Handlungsfelder wie Familie, Schule, Freizeit, Einkauf, Verkehr usw. bezogen ist, und einen Verhaltensaspekt, der die Wechselbeziehung der unterschiedlichen Rollen in diesen Handlungsfeldern betrifft.“ (Schaub/Zenke 1997, S. 292-293)

Das Rollenspiel eröffnet eine Vielzahl an Variationsmöglichkeiten, welche sich grob in spontane Rollenspiele und angeleitete bzw. gelenkte Rollenspiele einteilen lassen. Während spontane Rollenspiele aus eigenem Antrieb der Spieler und unabhängig von lenkenden Einflüssen durch Spielleiter entstehen, sind die Vorgaben für das gelenkte, angeleitete, geschlossenen Rollenspiel weitgehend festgelegt. Daher haben die Spieler im freien Rollenspiel (z.B. Puppenspiel) mehr Möglichkeiten der kreativen, spontanen und eigenständigen Gestaltung der übernommenen Rolle, während im gelenkten Rollenspiel (z.B. Bewerbungstraining) die übernommene Rolle möglichst realitätsnah darzustellen ist. Situationen, Probleme, Konflikte etc. können dabei von einer oder mehreren Personen bzw. Gruppen gespielt werden, um auf diese Weise verschiedene Lösungsmöglichkeiten zu erfahren. Einzelne Szenen lassen sich auch häufiger von stets wechselnden Personen spielen, um dadurch das Einfühlungsvermögen (Empathie) der Teilnehmer zu fördern. Des Weiteren kann eine Situation sowohl von betroffenen als auch nicht betroffenen Personen gespielt werden, um Nähe bzw. Distanz zu einem Ereignis zu bekommen.

Verlaufphasen beim gelenkten Rollenspiel

1. Vorbereitungsphase

Spielanlaß ist beispielsweise eine konkrete evtl. konfliktbeladene und selbst erfahrene Realsituation. Die Spielleiterin/ der Spielleiter beschreibt die Rollenspielsituation unter Angabe von Handlung, beteiligten Personen, Ort der Handlung und äußeren Umständen. Dann erfolgt die Rollenverteilung, d.h. es wird festgelegt wer welche Rolle spielt. Unter Umständen müssen in dieser Phase weitere Informationen zur Ausgangssituation beschafft und rollenspezifische Argumente gesammelt werden. Die übrigen Personen übernehmen die Rolle der Beobachter und erhalten Beobachtungsaufträge. Diese können sich auf den Realitätsbezug (realitätsnah, utopisch etc.), die Glaubwürdigkeit der Darsteller und die im Spiel erarbeiteten Problemlösungen erstrecken. Je nach Zielsetzung des Rollenspiels sind Identifikation, Dominanz, Toleranz, Kompromißbereitschaft, Aktivität, Emotionalität, Sachlichkeit, Argumentation usw. weitere Beobachtungsaspekte.

2. Durchführungsphase

Die Spielsituation sollte in der Gegenwartsform ablaufen und die Spieler drücken sich in der Ich- Form aus. Aufgabe der Beobachter ist es, genau zu beobachten und Notizen anzufertigen.

Neben dem Rollentausch gibt es eine Vielzahl an weiteren lernbedeutsamen Varianten (vgl. Wendlandt 1977), welche hier nicht im Einzelnen aufgeführt werden sollen.

3. Auswertungsphase

In einer ersten Runde können Rollenspieler ihre Erfahrungen, Empfindungen, Wahrnehmungen in eine Diskussionsrunde einbringen. Diese werden ergänzt durch die Beobachtungen der Beobachter.

Anschließend erfolgt eine Diskussion, in der das angestrebte Ergebnis (z.B. Konfliktlösungen, Verhaltenstraining bei Bewerbungsgesprächen) gemeinsam herausgearbeitet bzw. thematisiert wird. Abhängig von der Zielsetzung des Rollenspiels können Empfindungen, Verhaltensweisen, Erfahrungen, Vorschläge, Beobachtungen, Vermutungen, Einsichten Gegenstände der Reflektion und Diskussion sein. Es ist erstrebenswert, dass die Auswertung zum Entwurf und zur Durchführung eine zweite (bis n-te) Runde einleitet, bis über Erfahrungen und Einsichten Handlungsentwürfe gewonnen worden sind.

Unterrichtsbeispiele

- Rollenspiel als Unterrichtseinstieg in einen Interessenkonflikt zwischen Schulleitung, Schüler, Eltern, Lehrer und Anwohner im Hinblick auf die Pausenhofgestaltung
- Vorbereitung einer Berufswahlmesse im Rahmen des Berufswahlunterrichts (Rollen der Schüler, Eltern, Schulleitung, Firmen, Berufsberater, Vertreter der Berufsschule)
- Spielerische Aufarbeitung eines aktuellen Konfliktfalls (z.B. gegenseitige Zerstörung von Werkstücken)
- Sicherheitsbewußtes Verhalten in Technikräumen
- Erschließung eines neuen Gewerbegebietes (Rollen der Anwohner, der Gemeinderäte, des Bürgermeisters, der Grundstücksbesitzer, der Firmenvertreter...)

Die Unterrichtsbeispiele zeigen, dass Rollenspiele durch ihre vielfältige Einsetzbarkeit ein sinnvolles Element der folgenden methodischen Grundrichtungen des Technikunterrichts darstellen können: Projekt, Fallstudie, Planspiel.

An dieser Stelle könnten sicherlich noch eine ganze Reihe weiterer Methoden genannt werden. Die Zielsetzung dieser Arbeit ist jedoch nicht die Zusammenstellung eines Methodenkompendiums, sondern die Überprüfung der von der Fachdidaktik bislang hervorgebrachten Unterrichtsmethoden im Hinblick auf ihre Nutzung im Technikunterricht. Insofern wurden im vorliegenden Kapitel vorwiegend fachdidaktische Publikationen berücksichtigt. Auch neue Methoden, wie beispielsweise Methoden der Informationsbeschaffung durch Inter-

net-Recherchen wurden nicht berücksichtigt, da sie erst seit kurzem in der Schule eingesetzt werden. Es kann daher nicht davon ausgegangen werden, dass sie der Mehrzahl der zu befragenden Probanden bekannt sind und insofern würde das Ergebnis der Erhebung verzerrt werden. Außerdem ist das zielgerichtete Recherchieren im Internet d.h. der Umgang mit Suchmaschinen, Themenkatalogen, Meta-Suchmaschinen, Beratungsdiensten, mit Bool'schen Verknüpfungsoperatoren, die Selektion der Informationsfülle, die Aufbereitung der Informationen usw. noch nicht soweit entwickelt, dass man von einer Unterrichtsmethode sprechen kann. Sowohl die Computer-Fachzeitschriften als auch die Informationen im Internet (beispielsweise unter <http://www.suchfibel.de>) beschränken sich auf Hinweise zum Recherchieren im Internet. Eine Strukturierung des Vorgehens und methodisch-didaktische Durchdringung ist meines Erachtens noch nicht erfolgt.

Zusammenfassung

Die zunehmende Klärung vielschichtiger Aufgaben technischer Bildung im Technikunterricht hat zur Entfaltung eines breit gefächerten Methodensystems geführt. Der methodische Entfaltungsprozess im Zusammenhang mit der Fachentwicklung lässt die didaktische Reichweite und Charakteristik eines jeden Unterrichtsverfahrens deutlich hervortreten. Allerdings handelt es sich nicht um eine rein chronologische Entwicklung des Methodensystems des Technikunterrichts, sondern vielfach gab es zeitlich parallele Entwicklungen, welche aus den nachgenannten Anforderungen heraus entstanden sind.

Zu Beginn der Fachentwicklung wurde das Stellen von *Werkaufgaben* als einzige, fachgemäße Methode zur Vermittlung der Fähigkeit zur Lösung technischer Probleme bzw. zur Vermittlung elementarer technischer Fertigkeiten und Einsichten im Technikunterricht eingesetzt. In einem ersten methodischen Differenzierungsprozess haben sich aus der Werkaufgabe die erfinderisch akzentuierte *Konstruktionsaufgabe* und die auf den Herstellungsprozess konzentrierte *Fertigungsaufgabe* herauskristallisiert. Zur zeitökonomischen Erschließung eines ausgewählten Fachgebietes, die weder über Konstruktions- noch Fertigungsaufgaben sinnvoll umzusetzen ist, besann man sich auf informierende, instruierende und systematisch aufgebaute *Lehrgänge*, wie sie ja beispielsweise auch zur Vermittlung der Kulturtechniken des Lesens, Schreibens und Rechnens eingesetzt werden. Hinzu kamen vertiefende Unterrichtsverfahren wie das *Technische Experiment* zur experimentellen Untersuchung technologischer Gesetzmäßigkeiten und die *Produktanalyse* zur Analyse von technischen Produkten und technischen Prozessen.

An den bislang aufgeführten Unterrichtsmethoden lässt sich leicht ablesen, dass sie stark auf die Sachdimension technischer Bildung konzentriert sind. Durch die Öffnung der fachdidaktischen Diskussion und der zunehmend ins Blickfeld geratenen sozial humanen Dimension technischer Bildung (siehe auch die gesellschaftsorientierten Konzepte technischer Bildung) erfolgte eine Erweiterung durch die *Projektmethode*, um Handlungsfähigkeit in technisch geprägten Lebenssituationen zu vermitteln und die ökonomischen, sozialen und gesellschaftlichen Implikationen technischen Produzierens erfahrbar zu machen. Im Zuge der Berufswahlvorbereitung entstand die *Betriebserkundung*, welche unter gewerblich-technischen, häuslich-pflegerischen und kaufmännischen Aspekten Einsicht in die Realität und Komplexität der Ar-

beitswelt ermöglichen soll. Um den entscheidungsfähigen und kritischen Konsumenten technischer Produkte heranzubilden, wurde das Methodenspektrum um die *Fallstudie* ergänzt. Im Gegensatz zum produktiven, auf die Realisierung praktischer Aufgaben abzielenden Projekt ist die Fallstudie ein vorwiegend analytisches Verfahren, in dem auf der Grundlage der Analyse eines vorliegenden Problemfalls begründete Entscheidungen zu treffen sind. Im Gegensatz zur Produktanalyse ist sie allerdings fächerübergreifend orientiert. Die Vermittlung von Einsichten in gesellschaftlichen Konfliktsituationen kann über ein *Planspiel* erfolgen. Die im Spielmodell abgebildete Konfliktstruktur (z.B. unterschiedliche Interessen von Schülern, Lehrern, Rektor, Anwohnern im Hinblick auf eine geplante Pausenhofgestaltung) wird handelnd erfahrbar gemacht. Das *Unterrichtsgespräch* bietet die Möglichkeit, anthropologische, historisch-gesellschaftliche, soziale, politische und ökonomische Aspekte der Technik und ihre wechselseitigen Verknüpfungen in den Blick zu rücken.

Im Zuge der Bewertung der Technik, nicht nur hinsichtlich technikspezifischer Gesichtspunkte, sondern auch im Hinblick auf ihre Auswirkungen auf Mensch und Umwelt, wurde die *Technische Bewertung* von Henseler/Höpken (1996) zum Unterrichtsverfahren erhoben. Als weiteres, das bislang dargestellte Methodenrepertoire ergänzendes Unterrichtsverfahren soll die *Expertenbefragung* Schülern die außerschulische Realität aufzeigen.

Im Zusammenhang mit der Förderung von Schlüsselqualifikationen in der Berufsausbildung wurde das Methodenspektrum des Technikunterrichts nochmals erweitert. Beispielsweise entstammt die *Leittext-Methode* dem berufsbildenden Bereich; sie wurde in verschiedenen Modellversuchen von einzelnen Firmen wie beispielsweise Siemens, VEBA- Öl, Volkswagen Werke, Daimler Benz usw. in den Jahren 1979 - 1989 erprobt. Die Leittext-Methode ist eine spezielle Form schriftlich strukturierter Unterweisung. Sie soll zum selbstorganisierten Lernen anleiten. Eine weitere Methode aus dem beruflichen Bereich ist die *Vier-Stufen-Methode*. Sie ist eine spezielle Form der Unterweisung, die insbesondere auf die Vermittlung von Fertigkeiten abzielt. Über diese enge Zielsetzung hinaus weist die an der Meisterlehre orientierte *Demonstrationsmethode*, welche allerdings im engeren Sinne keine Unterrichtsmethode, sondern ein unterrichtsmethodisches Element darstellt.

Neben diesen Methoden wurden vor allem im Produktentwicklungsbereich Kreativitäts- und Innovationstechniken entwickelt, welche innovative Produkte und Dienstleistungen im Rahmen von Problemlösungskonferenzen und Kreativ-Workshops in Unternehmen hervorbringen sollen. Dieser Gruppe von intuitiv-kreativen Methoden sind die Methoden Brainstorming und Morphologische Synthese zuzurechnen. Während das *Brainstorming* auf Ideenfindung durch Intuition und Spontaneität abzielt, geht die *Morphologische Methode* systematisch-analytisch vor. Grundgedanke dieser Methode ist die Zerlegung des zu lösenden Gesamtproblems bzw. -objektes in Teilprobleme, die permutative Entwicklung möglichst vieler alternativer Varianten für jeden einzelnen Parameter sowie die Auswahl und Kombination einzelner Lösungsparameter zu einer möglichst optimalen Gesamtlösung.

Eine Vielzahl weiterer Methoden aus dem Bereich der Jugendarbeit wurden von Schilling (1982) vorgestellt. Peterßen (1997, S. 120-128) stellte ein Methoden-Lexikon zusammen, Klippert (1996) plädiert für ein Methodentraining mit Schülern zur Verbesserung methodischer Sensibilität und Kompetenz durch den Einsatz von Mikro- und Makromethoden, Svantesson (1993) publi-

zierte das *Mind Mapping* als Methode zur Planung, Problemlösung, Zusammenfassung, Gliederung, Kreativität und Ideenfindung.

Meschenmoser (1996) rezensierte eine Methodenkartei für die Lehrerfortbildung und Mehrmann (1994) beschreibt die Metaplan-Technik als moderierte Form der Gruppenarbeit. Diese ausschnittshafte Aufzählung diverser Veröffentlichungen belegt den im vorhergehenden Kapitel aufgezeigten Trend hinsichtlich zunehmender Publikationshäufigkeit zum Stichwort „Unterrichtsmethode“ Mitte der 90er Jahre.

Ein Teil dieser Methoden wurde in den Kanon der Methoden des Technikunterrichts aufgenommen, wie dies am Beispiel des *Rollenspiels* bei Helling (1992, S. 46-50) oder des *Mind Mapping* in einigen der grafischen Darstellungen bei Seifert (1997, S. 345-360) zum Ausdruck kommt. Daraus lässt sich ableiten, dass sowohl durch die interne Weiterentwicklung des Faches Technik als auch durch andere Bildungsbereiche (z.B. Erwachsenenbildung, Managementausbildung, berufliche Bildung, Umweltbildung) und Disziplinen (z.B. Allgemeine Didaktik, Sozialarbeit, Jugendarbeit) durch Wechselwirkungsprozesse das Methodenspektrum des Technikunterrichts einem steten Wandel unterliegt und sich permanent weiterentwickelt. Hinzu kommen neue Methodenkombinationen und -präferenzen durch neue Akzente wie beispielsweise der umweltorientierte Technikunterricht. Wilkening beschreibt diesen Prozess wie folgt:

„Das Methodenkonzept wird im umweltorientierten Technikunterricht durch neue Methodenkombinationen und -präferenzen anspruchsvoller. Neben die fachspezifische Konstruktions- und Fertigungsaufgabe treten verstärkt Analyseaufgaben im Sinne von Gebrauchswertanalysen, vergleichende Untersuchungen im historischen Zusammenhang, Simulationsprojekte, Fallstudien und Planspiele, in denen ein abwägendes Urteil und die Notwendigkeit verantwortungsvollen Handelns herausgefordert werden. Selbst die Konstruktionsaufgabe - darauf hatte Burkhard Sachs hingewiesen - kann nicht mehr beschränkt werden auf innertechnische Problemlösungen, sondern muß durch ökologische Vorgaben wie Energie- und Ressourcenschonung und Recyclingfähigkeit erweitert werden - wie das ja zunehmend schon in den Entwicklungsabteilungen umweltorientierter Betriebe als Reaktion auf ein öffentliches Umweltbewußtsein geschieht.

Erkundungen werden sich nicht allein auf Produktionsstätten erstrecken, sondern sich ebenso auf Entsorgungseinrichtungen wie Recyclinghöfe und Kläranlagen beziehen...“ (Wilkening 1997, S. 35)

Schmayl (3(1999)93, S. 5-15) schlägt vor, die Unterrichtsmethoden „Instandhaltungsaufgabe“ und „Recyclingaufgabe“ sowie die instruierend-analytisches Lernen fördernde und die Humandimension einschließende „Technikstudie“ in das Methodenrepertoire des Unterrichtsfaches Technik aufzunehmen.

Sicherlich werden, bedingt durch die Weiterentwicklung unserer Gesellschaft zu einer Informationsgesellschaft (vgl. Deutsche UNESCO-Kommission 1997), auch Methoden der Informationsbeschaffung an Bedeutung gewinnen und Einzug in den Technikunterricht finden. Allerdings müssen sie vorher noch entwickelt und von der Fachdidaktik aufgearbeitet werden.

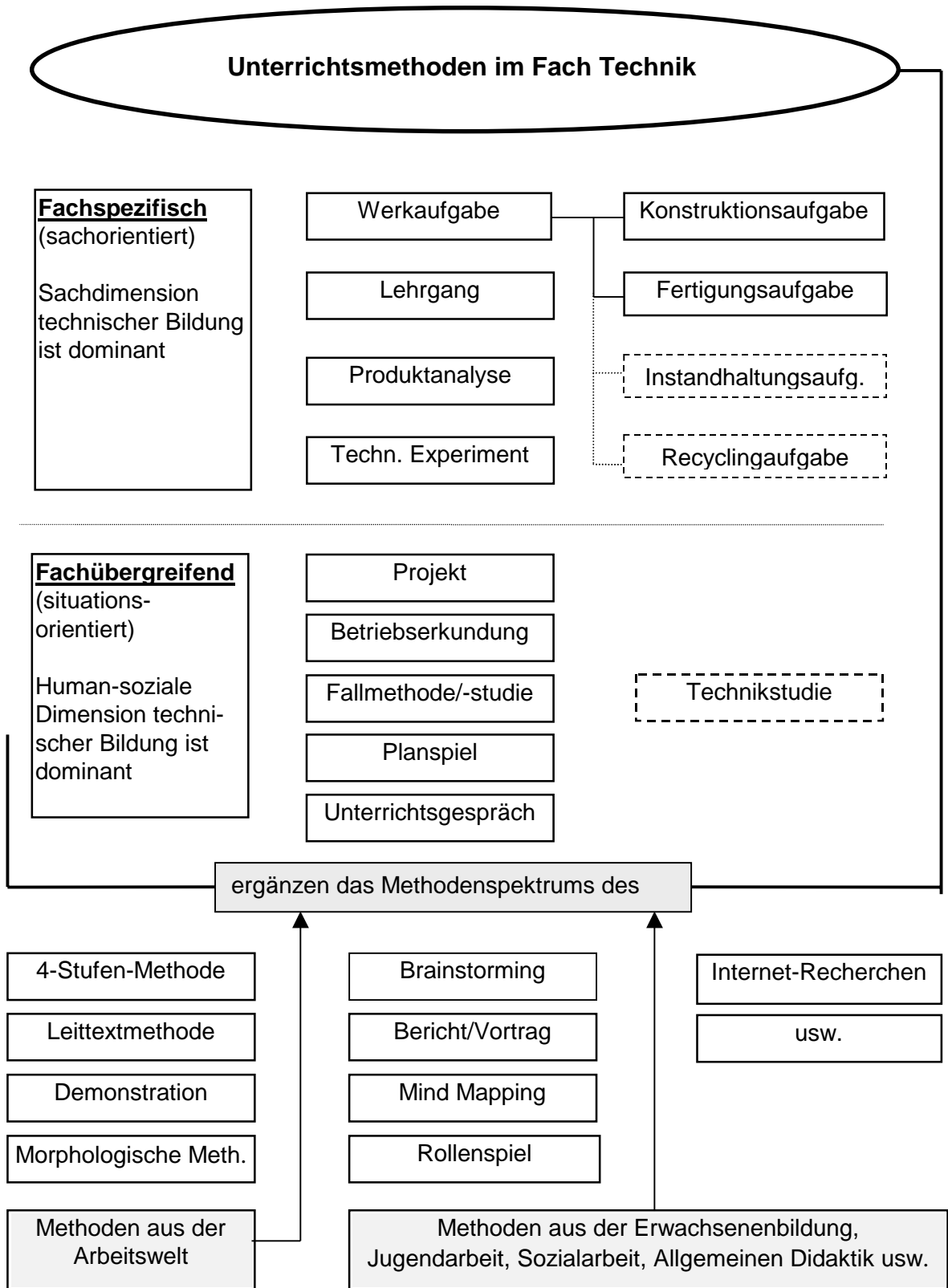


Abb. 21 Erweiterung des Methodenspektrums im Fach Technik
 (in Weiterführung des Schemas von Schmayl/Wilkening 1995, S. 149)

Abbildung 21 veranschaulicht ausschnittartig einen Teil der beschriebenen Veränderungsprozesse. Das Schema von Schmayl/Wilkening (1995, S. 149) bot dafür die Ausgangsstruktur. Allerdings ist hier – im Sinne des in Abschnitt 3.5 grundgelegten Methodenbegriffs – genau zu prüfen, ob es sich bei den neueren Methodenvorschlägen um Elemente einzelner Unterrichtsmethoden oder um eigenständige Unterrichtsmethoden handelt.

Im Verlauf einer Unterrichtseinheit kommen die dargestellten Unterrichtsmethoden erfahrungsgemäß selten in Reinform im Unterricht vor. Meist handelt es sich um die immer wieder neue Kombination mehrerer Unterrichtsmethoden bzw. ihrer Elemente. Das nachstehende Unterrichtsbeispiel, welches sich auf die Lehrplaneinheit 6.1 „Der Prozess der Planung und Fertigung am Beispiel eines Gegenstandes aus Metall“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg 1994) bezieht und stichwortartig dargestellt ist, verdeutlicht diesen Sachverhalt. Leitende und damit die Lehrplaneinheit strukturierende Unterrichtsmethode ist die Konstruktionsaufgabe, welche in entsprechenden Phasen durch weitere Unterrichtsmethoden ergänzt wird.

Unterrichtsbeispiel: Konstruktionsaufgabe „Windharfe/Klangspiel“

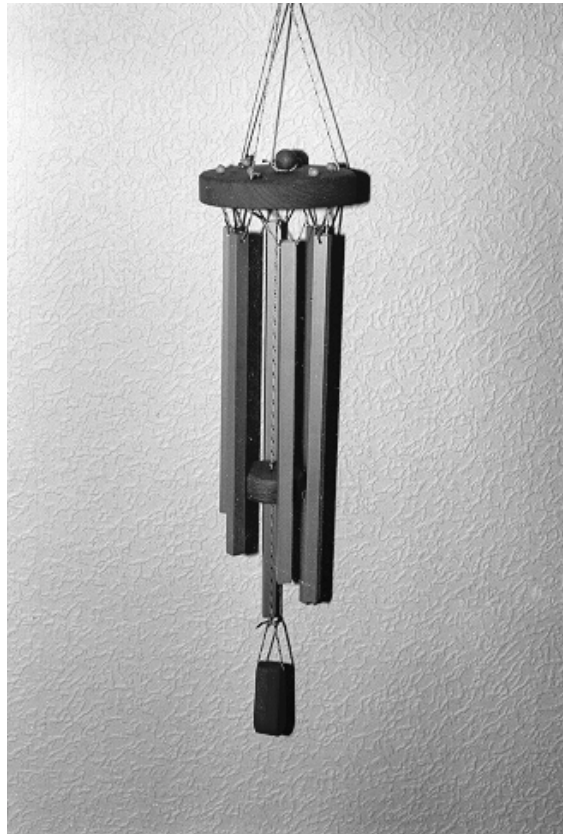


Abb. 22 Windharfe/Klangspiel (Foto: Bleher)

Phase 1: Einstieg durch eine technische Problemstellung:

- Ein für die Schüler nicht sichtbares Klangspiel erklingt. -> Black-Box-Methode
- Sammeln von Ideen zur Klangerzeugung -> Brainstorming
- Benennung des Gegenstandes (Windharfe, Klangspiel o.ä.)

Phase 2: Klären der Problemstellung:

- Wie könnte das Klangspiel aussehen? -> Unterrichtsgespräch/fragend-entwickelndes Gespräch
- Benennung der Einzelteile (Deckplatte, Klangstäbe, Klöppel, Schnüre)
- Erarbeitung der Anforderungen an ein Klangspiel
- Welche Materialien kommen in Frage?

Phase 3: Sammeln von Informationen:

- Aufgreifen der Schüleräußerungen zur Erzeugung des Klangs -> fragend-entwickelndes Gespräch
 - * Aktualisieren des Vorwissens der Schüler
 - * Ordnen der Begriffe in Metallarten und Handelsformen
 - * Fixieren des Arbeitsergebnisses (Heft, Folie, Wandzeitung, Anfertigen von Schautafeln ...) -> Dokumentationsmethoden
- Erweiterung der Materialauswahl (Schnüre, Hölzer aus der Restholzkiste...) -> Leherdemonstration

Phase 4: Erfindungsprozess:

- Entwicklung der Klangstäbe -> Teilexperimente
 - * Auswahl der Metallart (Klangproben)
 - * Auswahl eines Metallprofils (Klangproben)
 - * Ermittlung der Klangstablängen (Maßentwicklung)
 - * Ermittlung der Aufhängepunkte der Klangstäbe
- Gestaltung der Deckplatte -> Gestaltungsaufgabe
 - * Rahmenvorgabe (10 x 10 cm)
 - * Handskizzen (Grafische Darstellungen ...)
 - * Auswertung der Skizzen -> Auswertungsgespräch

Phase 5: Entwurf:

- Anfertigung von Werkzeichnungen, dabei
 - * Einführung in den Bereich "Grafische Darstellungen in der Technik" (Umgang mit dem Zeichenbrett...) -> Lehrgang

Phase 6: Konstruktion einschließlich Arbeitsplanung und Herstellung

- * Stückliste erstellen -> Elemente einer Fertigungsaufgabe
- * Fertigungsschritte sowie Werkzeug- und Maschineneinsatz planen
- * Herstellung der Deckplatte (üben und vertiefen der Holzbearbeitungstechniken aus Klasse 5)
- * Herstellung der Klangstäbe (Einführung in Metallbearbeitungstechniken) -> Demonstration/ 4-Stufen-Methode

Sofern Deckplatte und Klangstäbe hergestellt sind, wiederholen sich nun die Phasen 3-6, um

- die Aufhängepunkte der Klangstäbe an der Deckplatte zu ermitteln (evt. Pappmodell zur Erprobung der Abstände und der Klöppelanbringung einsetzen) -> Teileexperimente
- die Zeichnung um Bohrpunkte an der Deckplatte und deren Vermaßung zu erweitern -> Lehrgang
- die Bohrungen an der Deckplatte anzubringen (evt. Papier- oder Pappschablone einsetzen) -> Elemente einer Fertigungsaufgabe bzw. eines Lehrgangs wenn die Aufgabe an die Einführung in die sicherheitsbewußte Handhabung der elektrischen Bohrmaschine gekoppelt ist.
- den Klöppel zu entwickeln (Teillösungen finden)
- den Klöppel mit dem Computer zu zeichnen -> Lehrgang „Einführung in CAD“
- den Klöppel zu fertigen
- das Klangspiel zu montieren -> evt. als Montageaufgabe

Phase 7: Erprobung und Beurteilung

- Erprobung und Beurteilung des Klangspiels mit Hilfe der eingangs aufgestellten und während der Erarbeitungsphase erweiterten Kriterien (Schüler und Lehrer beurteilen, um durch Selbst- und Fremdbeurteilung eine realistische Selbsteinschätzung der Schüler zu fördern.) -> Produktanalyse

Das skizzierte Unterrichtsbeispiel ist geprägt durch fachspezifische Unterrichtsmethoden. Es zeigt exemplarisch die Fülle und Verknüpfung von Unterrichtsmethoden sowie unterrichtsmethodischen Elementen, welche bei fachübergreifenden Themenstellungen noch zunimmt. Außerdem bestätigt es die Aussage von Weinert (1972), dass es die beste, universell einsetzbare Unterrichtsmethode nicht gibt. Konsequenterweise muss die Lehrperson sensibilisiert sein für die sprachlichen und nichtsprachlichen Anzeichen der Schüler im

Unterricht, um die entsprechenden Unterrichtsmethoden bzw. methodischen Schritte situationsadäquat einzusetzen (siehe Ausführungen zur Methodenkompetenz in Abschnitt 3.2.2.2). Dies ist von besonderer Bedeutung bei der Bearbeitung von Problemlösungsaufgaben im Rahmen von Konstruktionsaufgaben, die dem Konzept des „entdeckenden Lernens“ (vgl. Bruner 1961, S. 21-32) nahestehen.

Gleichzeitig wird durch das dargestellte Unterrichtsbeispiel die Schwierigkeit der Durchführung von Erhebungen zum Methodenrepertoire von Techniklehrerinnen und Techniklehrern deutlich. Beispielsweise kommt die Unterrichtsmethode Unterrichtsgespräch (in ihren verschiedenen Ausprägungsformen) fast in jeder Phase des Unterrichts zum Einsatz. Dieser Sachverhalt deutet darauf hin, dass die von Schmayl/Wilkening (1984) formulierte Unterrichtsmethode „Gespräch“ eher als allgemeines methodisches Element anstatt als methodische Vollform zu betrachten ist. Konsequenterweise sollte sie daher aus der Evaluation des Methodenrepertoires von Techniklehrerinnen und -lehrern herausgenommen werden, um trennschärfere Ergebnisse zu bekommen.

Abschließend betrachtet kann festgestellt werden, dass die Technikdidaktik ein breites Methoden-Spektrum zur Vorbereitung und Durchführung eines modernen, den einseitigen Methodengebrauch verhindernden Technikunterrichts bietet. Inwieweit dieses Methodenspektrum von den Techniklehrerinnen und Techniklehrern an baden-württembergischen Hauptschulen genutzt wird, soll im Rahmen dieser Arbeit untersucht werden.

Hilfreich für die Konzeption, Durchführung und Auswertung einer solchen Untersuchung ist die zusammenfassende Darstellung des Forschungsstands zur Unterrichtsmethode aus allgemein-didaktischer und fachspezifischer Sicht und die sich daraus ableitenden Konsequenzen im folgenden Abschnitt.

4.5 Zusammenfassung, Perspektiven und Konsequenzen für die Untersuchung

Sowohl die Ergebnisse der Befragung von Terhart und Wenzel (1993, S. 34-44) wie auch die Resultate der Handbuch- und Zeitschriftenanalyse (siehe Abschnitt 4.2) zeigen die unterschiedliche Intensität der Auseinandersetzung sowie den Grad an Differenzierung und Spezialisierung auf, den die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit „Unterrichtsmethoden“ erreicht hat.

Bis weit in die 60er Jahre hinein erfolgte die Beschäftigung mit unterrichtsmethodischen Fragen überwiegend im Rahmen der geisteswissenschaftlichen Didaktik. Dabei wurde ein vielschichtiges Methodenverständnis sowie ein breites Methodenrepertoire entwickelt. Seit Anfang der 70er Jahre wurden von der unterrichtsmethodischen Forschung zunehmend Forschungsergebnisse aus der lern- und sozialpsychologischen Forschung berücksichtigt (vgl. beispielsweise Aebli 1997). Gleichzeitig trugen diese Forschungsergebnisse zu einer Fundierung des Themas „das Lernen lernen“ bei, welches in den 80er und 90er Jahren im Zusammenhang mit den Anforderungen der Ausbildungsbetriebe an Schulabgänger (Fach-, Sozial-, Methodenkompetenz) wieder an Bedeutung gewann und die Methodendiskussion beeinflusst. Weitere Impulse erhielt die Diskussion um Unterrichtsmethoden von der in den 90er Jahren forciert geführten Schulentwicklungsdiskussion.

Die zunehmende Auseinandersetzung mit der Theorie und Praxis der Unterrichtsmethode und die Berücksichtigung interaktions- und kognitionspsychologischer Erkenntnisse führte zu einer Ausdifferenzierung von Fragestellungen im unterrichtsmethodischen Bereich und der Ausprägung eigener Forschungsrichtungen wie der Forschung zur Lehrerrolle und zum Lehrertyp, die Interaktionsanalyse des Unterrichts oder die Lehr-Lern-Forschung. Solche Forschungsrichtungen entwickelten allerdings zunehmend eine eigene Begrifflichkeit und werden kaum noch im Zusammenhang mit „Unterrichtsmethode“ behandelt. Adl-Amini und Bönsch haben vor dem Hintergrund dieser Entwicklungen jeweils eine Systematik der Unterrichtsmethode erarbeitet, um für Erziehungswissenschaftler und Fachdidaktiker eine Diskussionsgrundlage zu schaffen.

Dennoch scheint die Unterrichtsmethode als einheitlicher Gegenstand für eine empirische, wissenschaftliche Analyse nur schwer erforschbar. Untersucht werden meist einzelne Aspekte des Forschungsgegenstands „Unterrichtsmethode“. Dies entspricht in gewisser Weise der Eigendynamik von Wissenschaft an sich, da jede Antwort auf eine Frage gleich mehrere neue Fragen aufwirft. Hinzu kommen Einflüsse wie Lerntheorien (vgl. Trautner 1991 und 1992) oder die Lernstrategieforschung (vgl. Nold 1992) aus der Pädagogischen Psychologie, welche erfreulicherweise das Forschungsfeld erhellen, jedoch auch weiter ausdifferenzieren.

Demgegenüber stellt sich für die Lehrerin bzw. den Lehrer die „Unterrichtsmethode“ jedoch weiterhin als ein ganzheitliches, situativ zu bewältigendes Handlungsproblem dar. Für die Lehrenden ist Unterrichtsmethode insofern auch etwas ganz anderes, als beispielsweise für die Lehr-Lern-Forschung. Roeder (36(1990), S. 651-670) hat in diesem Zusammenhang auf die „zwei Kulturen“ innerhalb der Erziehungswissenschaft hingewiesen.

Damit stellt sich die Frage, wie angesichts der heute schon bestehenden Differenzen zwischen der Thematik von Unterrichtsmethode als *Forschungsproblem* und Unterrichtsmethode als *Handlungsproblem* Vermittlungsformen oder „Umschlagplätze für Theoriewissen“ zwischen beiden Bereichen gefunden und ausgestaltet werden können.

Zentrale Fragen, welche es dabei zu untersuchen gilt, sind daher:

- Auf welche Art und Weise nutzen Lehrerinnen und Lehrer theoretische Wissensbestände?
- Ein zentraler Umschlagplatz zwischen erziehungswissenschaftlicher Forschung und praktisch-pädagogischem Handeln ist sicherlich die Lehrerausbildung und Fortbildung. Welche Veranstaltungsformen, welche Lehrbücher und praktischen Erfahrungsmöglichkeiten vermitteln am ehesten eine gewisse Methodensensibilität als Voraussetzung für einen reflektierten Methodengebrauch innerhalb der Schulpraxis?
- Wie sieht es hinsichtlich der Entwicklung von Wissen und Wissensformen innerhalb der Berufsbiographie von Lehrerinnen und Lehrern aus?
- Welche Formen der Weiterbildung zeigen angesichts der verschiedenen Berufsbiographien die besten Wirkungen?
- In welcher Form können Schulpraktiker wichtige Informationen in Forschungsprozesse einbringen?

Einzelaspekten dieser Fragen soll im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nachgegangen werden. Beispielsweise soll der Einfluss unterschiedlicher Ausbildungsgänge auf die unterrichtsmethodischen Kenntnisse und das subjektiv eingeschätzte Methodenrepertoire von Lehrerinnen und Lehrern, die Nutzung der Fachliteratur für autodidaktische Weiterbildung sowie Konsequenzen für die Lehrerausbildung und Lehrerfortbildung untersucht und herausgearbeitet werden.

Damit rücken sowohl die einzelne Schule als auch die in ihr Beschäftigten ins Zentrum der Forschungsinteressen, denn gerade für die Schulpädagogik ist der Bezug zum Lehrerberuf und das Lehrerhandeln konstitutiv.

Nach Terhart und Wenzel (1993, S. 12-56) handelt es sich hier um eine ganz bedeutsame Blickveränderung, welche aus dem Großtrend der vorliegenden Antworten zur dargestellten Expertenbefragung abzuleiten ist und die sich in den letzten Jahren in der Unterrichtsforschung vielfach vollzogen hat: „...weg von allein differenzierenden, analytischen Untersuchungen hin zu einer eher synthetisierenden, ganzheitlichen Betrachtungsweise“.

Sowohl in der neueren Schulvergleichsforschung (vgl. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg; Aurin 1986) als auch in den Forschungen unter dem Stichwort „Qualität von Schule“ (vgl. Rutter/Höhn/v. Hentig 1980; Fend 1987, S. 55-79; Haenisch 1987, S. 41-54; Klafki 1990, S. 55-77) wird darauf verwiesen, dass Schulen des gleichen Typs unter ähnlichen sozialen Rahmenbedingungen sowie vergleichbarer räumlicher, sächlicher und personeller Ausstattung hinsichtlich der schulischen Leistungen und des Wohlbefindens der beteiligten Lehrer, Schüler und Eltern ganz erhebliche Unterschiede aufweisen. Diese Forschungen lenken den Blick darauf, dass die „Qualität“ einer Schule ganz wesentlich davon abhängt, was die in ihr Tätigen -

schwerpunktmäßig natürlich die Lehrerinnen und Lehrer - aus der jeweiligen Schule machen.

Daher rückten in der Folgezeit Fragen zur „Schulentwicklung“ (vgl. v. Hentig 1993, Hiller 1994, Rolff 1995, Struck 1996 und 1997, sowie die Publikationen der Bertelsmann Stiftung 1996 und des Ministeriums für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen 1997) ins Zentrum des schulpädagogischen Interesses. Konsequenzen aus diesen Ergebnissen, die eine eher ganzheitliche, systemische Verknüpfungen einbeziehende Betrachtungsweise von schulischen Prozessen nahelegen, sind für die Unterrichtsmethodenforschung bisher kaum gezogen worden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die methodische Gestaltung des Unterrichts erhebliche Auswirkungen auf das Schulklima und die Schulkultur hat. Umgekehrt drücken sich Schulklima und Schulkultur sicherlich auch in der Auswahl und Anwendung von Unterrichtsmethoden aus. Diese veränderte Sichtweise von Schule führte daher auch zu verschiedenen Formen schulinterner Lehrerfortbildung und der Personalentwicklung an Schulen (siehe beispielsweise die Veröffentlichungen von Hänssel/Huber 1996 und Bauer 1997).

Vor dem Hintergrund dieser Entwicklungen haben die nachstehenden Forderungen von Terhart und Wenzel nach wie vor ihre Gültigkeit.

„Es sind in Zukunft komplexere Forschungen anzusetzen, die z.B. die „unterrichtsmethodische Kultur“ in einer gesamten Schule in den Blick nehmen, also z.B. die praktizierte methodische Vielfalt und Variabilität, die stundenplantechnischen Regelungen, die Häufigkeit und Qualität unterrichtsorganisatorischer und unterrichtsmethodischer Absprachen zwischen den Kollegen, die Mitsprachemöglichkeiten der Schüler bei unterrichtsmethodischen Entscheidungen, die Voraussetzungen für außerunterrichtliche Aktivitäten des Schullebens, Formenreichtum sowie Verwobenheit mit dem Unterricht, die kollegialen Absprachen hinsichtlich eines bewußten Aufbaus methodischer Kompetenzen der Schüler, die Möglichkeiten der Lehrer zu gegenseitiger Hospitation, zu Team-Teaching und Supervision etc. Hier öffnet sich ein weites, fruchtbares, bisher vernachlässigtes Feld für zukünftige Forschungsarbeiten.“ (Terhart/Wenzel 1993, S. 50-51)

Denn die Wirksamkeitsstudien zur Effektivität von Lehrmethoden (siehe Abschnitt 4.3) haben gezeigt, dass es „die beste Unterrichtsmethode“ schlechthin nicht gibt, sofern die gemessene Lernleistung als Effektivitätskriterium zugrundegelegt wird. Aber auch die ATI-Forschung (siehe Erläuterung auf Seite 50), welche unter Berücksichtigung von Schülermerkmalen entsprechende Lehrmethoden auswählt und einsetzt, um Lernleistungen wirksamer zu fördern, klammert einen großen Teil der weiteren unterrichtsbestimmenden Faktoren aus. Die Resultate der ATI-Forschung sind auf Grund der Ausrichtung auf spezifische Unterrichtssituationen sehr begrenzt oder aber so allgemeingültig formuliert, dass sie im Grund Selbstverständliches aussagen. Beispielsweise formuliert Hunt das generelle Ergebnis der Forschung zur Abstimmung (matching) von Lernumwelten auf Lerneigenschaften:

„Lernende mit niedrigem konzeptuellem Niveau profitieren mehr von hoher Strukturiertheit, Lernende mit hohem konzeptuellem Niveau profitieren mehr von niedriger Strukturiertheit oder werden in einigen Fällen durch Strukturvariationen weniger beeinflusst.“ (Hunt 1978, S. 298)

Auch Cronbach und Snow ziehen am Ende ihrer Forschungsdokumentation das folgende Fazit:

„Keine der festgestellten ATIs sind soweit empirisch bestätigt worden, daß man sie unmittelbar als Vorgabe für Unterricht nutzen könnte.“ (Cronbach/Snow 1977, S. 492)

Die vorgestellten Untersuchungen zur Effektivität von Unterrichtsmethoden haben auf den ersten Blick zu enttäuschenden Ergebnissen geführt. Ihr besonderer Wert liegt allerdings darin, dass einzelne Aspekte der Wirkung von Unterrichtsmethoden herausgearbeitet wurden. So täuscht die institutionalisierte Form des Lehrens und Lernens im Klassenunterricht über die Tatsache hinweg, dass Lernen immer lernerspezifisch stattfindet. Die Konsequenzen von mehr Lernerorientierung wurden durch die ATI-Forschung deutlich, d.h. gezielte Auswahl von Unterrichtsmethoden im Hinblick auf die einzelne Schülerin/den einzelnen Schüler, entsprechende Gestaltung von Lernumwelten unter Berücksichtigung der Lerneigenschaften, schulorganisatorische Konsequenzen, d.h. Gestaltung einer schülerorientierten Schule. Ebenso deutlich wurde die Notwendigkeit der Auswahl und des situationsadäquaten Einsatzes von Unterrichtsmethoden im Kontext der übrigen Unterrichtsfaktoren (Ziele, Inhalte, Medien, Schule als Organisation etc.).

Dabei darf es sich jedoch nicht um ein eingeschränktes Inventar von vermeintlich effektiven Unterrichtsmethoden handeln. Lerneffektiv im Hinblick auf den Leistungszuwachs bei Schülern ist, so zeigt die SCHOLASTIK-Studie, u.a. die Variabilität von Unterrichtsformen. Gleichzeitig unterstützt der variable, gezielte und kontextabhängige Einsatz von Unterrichtsmethoden den ebenfalls als lerneffektiv herausgearbeiteten Faktor der Motivation, denn durch die Variabilität des Einsatzes von Unterrichtsmethoden setzen sich die Schüler auf unterschiedliche Art und Weise mit Unterrichtsinhalten auseinander. Darüberhinaus helfen Unterrichtsmethoden, eine Unterrichtsstunde bzw. Lehrplaneinheiten zu strukturieren (siehe beispielsweise die von Wilkening 1982 herausgearbeiteten Verlaufsphasen einzelner Unterrichtsmethoden). Wird die typische Struktur einzelner Unterrichtsmethoden den Schülern gegenüber kommuniziert bzw. darüber reflektiert, so könnten diese Maßnahmen – neben der Förderung von Methodenkompetenz bzw. des Lernen Lernens – dazu beitragen, die von Schülern gewünschte Klarheit und Strukturiertheit von Lehrerinstruktionen auf der methodischen Ebene zu unterstützen. Voraussetzung hierfür sind allerdings entsprechende unterrichtsmethodische Kenntnisse der Lehrerinnen und Lehrer.

Bei der gezielten Auswahl von Unterrichtsmethoden im Kontext der übrigen Unterrichtsfaktoren sollte noch ein weiterer Aspekt berücksichtigt werden. Da Lernen im Sinne des Kognitivismus einen aktiven Wechselwirkungsprozess zwischen Lernsubjekt und Umwelt darstellt, muss durch unterrichtsmethodische Maßnahmen diese Aktivität der Schüler angeregt werden (siehe SCHOLASTIK-Studie a.a.O.).

In der Technikdidaktik werden solche Aktivitäten als technische Handlungsweisen (beispielsweise Analysieren, Demontieren, Bewerten, Herstellen) bezeichnet (siehe Abschnitt 6.4). Um Schülern eine an Humanität orientierte, allgemeine technische Bildung zu vermitteln, sind in Abstimmung mit den Unter-

richtszielen, Inhalten und Medien und unter Berücksichtigung der individuellen Voraussetzungen der Schüler (siehe ATI-Untersuchungen) und Lehrer (siehe SCHOLASTIK-Studie) Unterrichtsmethoden gezielt und situationsadäquat auszuwählen und einzusetzen. Hilfreich für die jeweilige Auswahl der entsprechenden Unterrichtsmethoden ist dabei die Kenntnis der von Wilkening zusammengetragenen Sammlung an Unterrichtsmethoden für den Lernbereich Arbeit und Technik (siehe Abschnitt 4.4.1).

Um die Schüler, wie eingangs des Kapitels erwähnt, beim individuellen Erwerb von Qualifikationen zur unterstützen, ist das Methodeninventar des Faches Technik, unter Berücksichtigung der in den dargestellten Untersuchungen herausgearbeiteten Aspekte, zu nutzen. Voraussetzung hierfür sind ebenfalls methodische Kenntnisse und methodisches Handeln im Technikunterricht seitens der Lehrenden. Daher soll im Rahmen der vorliegenden Arbeit das Methodenrepertoire von Techniklehrerinnen und Techniklehrern in Baden-Württemberg unter Berücksichtigung des von der Fachdidaktik herausgearbeiteten Methodeninventars untersucht werden.

Konsequenzen für die Erhebung des Methodenrepertoires von Techniklehrerinnen und -lehrern an baden-württembergischen Hauptschulen

Wenn es also darum geht, das Methodenrepertoire von Techniklehrerinnen und -lehrern zu erheben, so müssen das von der jeweiligen Lehrperson grundlegende Verständnis technischer Bildung, die angestrebten Ziele des Technikunterrichts und die Orientierung an den genannten fachdidaktischen Ansätzen als Grundlage der Auswahl und des Einsatzes von Unterrichtsmethoden/Unterrichtsverfahren berücksichtigt werden. Ebenso zu berücksichtigen ist die Rolle des/der Lehrenden als Wissensvermittler (klassisches Lehrkonzept nach Bönsch), als Arrangeur bzw. Moderator, welches sich beispielsweise in der verwendeten Literatur bei der Unterrichtsplanung, der Beteiligung von Schülern bei der Unterrichtsplanung und Themenauswahl ausdrückt.

Hinzu kommt, dass vermutlich neuere Entwicklungen im Bereich der Unterrichtsmethoden im Fach Technik nicht unbedingt allen Kolleginnen und Kollegen bekannt sind. Daher macht es Sinn, sich schwerpunktmäßig auf die Untersuchung des Einsatzes der von Wilkening bereits 1977 erstmalig in dieser Form umfangreich dargestellten und immer wieder überarbeiteten Unterrichtsverfahren zu beschränken. Dieses Methodensystem des Faches Technik gilt in der Fachdidaktik als abgesichert und müsste daher dem Großteil der zur Zeit im Fach Technik unterrichtenden Personen bekannt sein.

Es geht hier also nicht darum, neue bzw. sich in der Entwicklung befindende Unterrichtsmethoden und deren Wirksamkeit im gegenseitigen Vergleich zu testen, sondern – wohl wissend, dass sich das Methodenrepertoire des Technikunterrichts inzwischen weiterentwickelt hat – die von der Fachdidaktik als abgesichert geltenden Unterrichtsmethoden bezüglich ihres Einsatzes in der Unterrichtspraxis zu untersuchen.