

## **9 Untersuchung des Methodenrepertoires von Hauptschullehrerinnen und Hauptschullehrern im Fach Technik**

In Kapitel 4 dieser Arbeit wurde der Forschungsstand zur Unterrichtsmethode aufgearbeitet und daraus Forschungsperspektiven abgeleitet. Zusammen mit den Erkenntnissen aus ausgewählten Untersuchungen zur Effektivität von Unterrichtsmethoden sowie der Darstellung der Methodenforschung im Fach Technik im Zusammenhang mit Modellen bzw. Ansätzen der Technikdidaktik mündeten die Teilergebnisse in die Formulierung von Fragestellungen und Konsequenzen für die vorliegenden Untersuchung. Es wurde deutlich, dass die Lehrerausbildung und Lehrerfortbildung zentrale Schnittstellen zwischen erziehungswissenschaftlicher bzw. fachdidaktischer Forschung und praktisch-pädagogischem Handeln bilden. Vor diesem Hintergrund stellen sich vor allem die folgenden wissenschaftlichen Fragestellungen:

- Inwieweit und in welcher Form erwerben und nutzen Lehrerinnen und Lehrer theoretische Wissensbestände für ihre praktische Arbeit im Unterricht?
- Orientieren sich Techniklehrerinnen und Techniklehrer bei der Planung und Durchführung von Technikunterricht an technikdidaktischen Modellen?
- Wie sieht es hinsichtlich der Entwicklung von Wissen, im vorliegenden Fall mit den Methodenkenntnissen von Techniklehrerinnen und Techniklehrern aus?
- Welche Formen der Ausbildung zeigen angesichts der verschiedenen Berufsbiographien (Fachlehrausbildung, Werklehrausbildung, Praxiskursausbildung, wissenschaftliche Lehrerbildung an Pädagogischen Hochschulen) die besten Wirkungen im Hinblick auf die Methodenkenntnisse und das Methodenrepertoire?
- Welche Formen der Lehrerfortbildung werden von Techniklehrerinnen und Techniklehrern bevorzugt?
- Die vorgestellten Untersuchungen zur Lerneffektivität von Unterrichtsmethoden haben gezeigt, dass es die beste, universell einsetzbare Methode nicht gibt. Allerdings hat die Fachdidaktik ein ganzes Spektrum von Unterrichtsmethoden herausgearbeitet, welches in der Summe den vielfältigen und komplexen Anforderungen des Technikunterrichts genügt. Welche dieser Unterrichtsmethoden werden im Technikunterricht der Hauptschule in Baden-Württemberg eingesetzt?
- Unterrichtsmethoden bilden lediglich einen Faktor im Beziehungsgefüge der Unterrichtsfaktoren. Werden die Unterrichtsmethoden im Fach Technik ziel- und inhaltsadäquat eingesetzt?

Die dargestellten Untersuchungen zum Methodenrepertoire von Lehrerinnen und Lehrern in Kapitel 5 haben gezeigt, dass vorwiegend jene Unterrichtsmethoden sowie unterrichtsmethodischen Elemente dominant sind, welche rezeptives Lernen der Schülerinnen und Schüler unterstützen. Formen der selbstständigen Schülerarbeit, bei welcher der Beteiligungsgrad der Schüler hinsichtlich der Wahl von Unterrichtsgegenständen, Zielen und Methoden des Unterrichts hoch ist, sind nur vereinzelt vorfindlich. Außerdem zeigen die Untersuchungsergebnisse, dass ein je unterschiedliches Verständnis von der Komplexität und vom Begriff einer Unterrichtsmethode vorliegt. Ergänzend zu

den oben formulierten Fragen stellen sich für die vorliegende Untersuchung die folgenden Fragen:

- Wie schätzen Techniklehrerinnen und Techniklehrer subjektiv die Häufigkeit der von ihnen im Technikunterricht eingesetzten Unterrichtsmethoden ein?
- In welcher Form werden die Schüler bei der Auswahl von Themen und Methoden für den Technikunterricht berücksichtigt?
- Inwieweit stimmen Methodenbegriff und Methodenverständnis vor dem Hintergrund fachdidaktischer Erkenntnisse überein?

In den Kapiteln 6, 7 und 8 wurden die Bedeutung des Methodenlernens von Schülerinnen und Schülern in mehrperspektivischer Sicht, Aspekte des Zusammenhangs zwischen der Methodenkompetenz von Lehrern und dem Methodenlernen von Schülern sowie die Anforderungen an das Methodenrepertoire von Techniklehrerinnen und Techniklehrern aufgearbeitet. Daraus ergeben sich die folgenden Fragen:

- Teilen die Lehrerinnen und Lehrer die Auffassung von Industrie und Handwerk im Hinblick auf den Erwerb von Methodenkompetenz von Schülern?
- Wie soll diese Forderung konkret im Technikunterricht eingelöst werden?

Aus diesen wissenschaftlichen Fragestellungen und vor dem Hintergrund persönlicher Erfahrungen aus der Lehrerfortbildung im Fach Technik leiten sich die nachfolgenden Hypothesen ab.

## 9.1 Untersuchungshypothesen

Die Hypothesen lauten:

- A) Es wird angenommen, dass im Technikunterricht der Hauptschule produktionsorientierte Unterrichtsmethoden wie Fertigungsaufgabe, Konstruktionsaufgabe und Lehrgang, welche schwerpunktmäßig auf die Vermittlung von inhaltsbezogenen Lernzielen in Form von Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten abzielen, dominieren.

Null-Hypothese:

Im Technikunterricht der Hauptschule gibt es keine Dominanz einzelner Methoden oder Methodengruppen wie die genannten produktionsorientierten Unterrichtsmethoden.

Erläuterungen:

Analog zu den Untersuchungsergebnissen zum Methodenrepertoire von Lehrerinnen und Lehrern, dargestellt in Kapitel 5, liegt auch im Technikunterricht der Hauptschulen Baden-Württembergs ein einseitiger Gebrauch von Unterrichtsmethoden vor. Dieser ist allerdings fachspezifisch dadurch bedingt, dass jene Unterrichtsmethoden im Vordergrund stehen und den unterrichtlichen Ablauf dominant prägen, welche schwerpunktmäßig auf die Herstellung von Produkten abzielen und dabei die Vermittlung von inhaltsbezogenen Lernzielen wie Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten unter-

stützen. Insofern kann der Technikunterricht als überwiegend „produktionsorientiert“ gekennzeichnet werden (vgl. Bleher/Häfele 27(1994)1, S. I/1-102).

- B) Weiterhin wird angenommen, dass die Praxis des Technikunterrichts gegenwärtig geprägt ist durch inhaltsbezogene Lernziele. Verfahrens-, verhaltens- und wertungsbezogene Lernziele werden in der Hauptschule nur vereinzelt angestrebt und methodisch angegangen.

Nullhypothese:

Inhalts-, verfahrens-, verhaltens- und wertungsbezogene Lernziele werden im Technikunterricht der Hauptschule gleichermaßen angestrebt und durch den wirksamen Einsatz entsprechender Unterrichtsmethoden umgesetzt.

Erläuterung:

Da Unterrichtsmethoden nur dann wirksam sind, wenn sie im Kontext der übrigen Unterrichtsfaktoren ausgewählt und situationsadäquat eingesetzt werden (vgl. Abschnitt 4.1), sollten sie vor allem auch unter Berücksichtigung der Unterrichtsziele bzw. Zielkategorien angewandt werden. Entsprechend sind, neben den bereits genannten eher produktionsorientierten Unterrichtsmethoden, auch analytische Unterrichtsmethoden wie das Technische Experiment und die Produktanalyse sowie fächerübergreifende Unterrichtsmethoden wie die Fallstudie, das Planspiel und das Projekt einzusetzen, welche neben der Vermittlung von inhaltsorientierten Zielen auch im Hinblick auf die Umsetzung von verfahrens-, verhaltens- und wertungsbezogenen Lernzielen wirksam sind.

- C) Die Mehrzahl der im Fach Technik unterrichtenden Personen ist derselben Auffassung wie Industrie und Handwerk, dass Schulabgänger von allgemeinbildenden Schulen im Rahmen ihrer Schullaufbahn Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz erwerben sollen. Es bestehen klare Vorstellungen, wie diese Kompetenzen im Einzelnen zu fördern sind.

Nullhypothese:

Die Techniklehrerinnen und Techniklehrer an baden-württembergischen Hauptschulen teilen die Forderungen von Industrie- und Handwerksbetrieben zum Kompetenzerwerb von Schülern an allgemeinbildenden Schulen nicht. Über die Förderung der einzelnen Kompetenzen sind nur wenige konkrete Vorstellungen vorhanden.

Erläuterung:

Wie in den Abschnitten 3.2 und 6.5 dargestellt wurde, wünschen Handwerks- und Industriebetriebe zunehmend die „Vermittlung“ von Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz an allgemeinbildenden Schulen. Bildungspolitische Konsequenzen wie beispielsweise die Fortschreibung von Bildungsplänen und die Einführung der „Projektprüfung“ an baden-württembergischen Hauptschulen waren die Folge. Interessant ist daher die Frage, inwieweit sich Lehrerinnen und Lehrer diese Forderungen zu eigen gemacht haben und welche Möglichkeiten zur Förderung dieser Kompetenzen, im Besonderen zum „Lernen des Lernens“ sie sehen.

- D) Der Ausbildungsgang prägt die Techniklehrerinnen und Techniklehrer im Hinblick auf ihre Kenntnisse über Unterrichtsmethoden, den Gebrauch von Unterrichtsmethoden im Technikunterricht und die Art des Erwerbs von Methodenkenntnissen.

Nullhypothese:

Methodenkenntnisse, Methodengebrauch und die Art des Erwerbs von Methodenkenntnissen sind unabhängig von der Ausbildung zur Techniklehrerin bzw. zum Techniklehrer.

Erläuterung:

Als einer der Gründe für den einseitigen Methodengebrauch im Fach Technik wird die Auswirkung des Ausbildungsgangs angenommen. Defizite im Bereich der Methodenkenntnisse (einer zentralen Voraussetzung für den Erwerb von Methodenkompetenz) werden vor allem bei fachfremd unterrichtenden Personen und bei Absolventen von Fortbildungsveranstaltungen vermutet, während ausgebildete Techniklehrerinnen und Techniklehrer sowie die an fachdidaktischen und unterrichtsmethodischen Fragen interessierten Personen bessere Methodenkenntnisse aufweisen. Darüber hinaus werden in der Lehrerbildung, dem Tertiärbereich innerhalb des Bildungsbereichs (vgl. Kapitel 1), u.a. auch die Lernkompetenz gefördert, welche sich beispielsweise in der selbständigen autodidaktischen Erschließung von Inhalten mittels Lektüre von Fachpublikationen ausdrückt.

- E) Im Hinblick auf Inhalte und Themen für Lehrerfortbildungsveranstaltungen besteht ein erhöhtes Interesse an fachwissenschaftlichen Fragestellungen. Die Auseinandersetzung mit unterrichtsmethodischen Fragen ist von nachrangiger Bedeutung.

Nullhypothese:

Es bestehen keine Unterschiede hinsichtlich des Interesses an fachwissenschaftlichen, fachdidaktischen und unterrichtsmethodischen Themen für Lehrerfortbildungsveranstaltungen.

Erläuterung:

Bedingt durch die Fachentwicklung (vgl. Abschnitt 4.4.1) und den damit einhergehenden, permanenten Wandel der Inhalte bestand und besteht bei Lehrerfortbildungen im Fach Technik ein erhöhtes Interesse an fachlich-inhaltlichen Fragestellungen. Im Bemühen, sich die in den vergangenen Jahren permanent aktualisierten Bildungsplaninhalte anzueignen und sachgerecht zu vermitteln, stand die persönliche fachliche Fortbildung folglich im Zentrum des Interesses der Kolleginnen und Kollegen. Die Auseinandersetzung mit unterrichtsmethodischen Fragen erfolgte dadurch nur randständig.

Vermutete Ursachen sind:

- a) Die Mehrheit der in der Hauptschule im Fach Technik unterrichtenden Personen kennt die aktuell in der Fachdidaktik diskutierten Ansätze (mehrperspektivischer Ansatz, allgemeintechnologischer Ansatz, arbeitsorientierter Ansatz) des Technikunterrichts nicht, weil zur Zeit ihrer Ausbildung diese

Ansätze in der heutigen Form noch nicht vorlagen bzw. weil das Fach Technik nicht an einer Pädagogischen Hochschule studiert wurde. Besonders betroffen dürften jene Kolleginnen und Kollegen mit einer musisch-technischen Werklehrausbildung sein.

- b) Ein einseitiges Bild von den Zielen des Technikunterrichts (Vermittlung von Fertigkeiten und Kenntnissen) bestimmt daher das unterrichtliche Handeln, weil das Leitziel eines mehrperspektivischen Technikunterrichts (Vermittlung einer an Humanität orientierten und durch kritische Reflexion begründeten Handlungsfähigkeit in technisch geprägten Lebenssituationen) und die sich daraus ableitenden Richtziele (vgl. Sachs 1981, S. 59-60) nicht bekannt sind.
- c) Viele Techniklehrerinnen und Techniklehrern kennen nur wenige der von Fachdidaktikern (vgl. Wilkening 1977 bis 1994, Schmayl 1982/1984/1992/1995/1999, Henseler/Höpken 1996) erarbeiteten und publizierten Unterrichtsmethoden, weil diese Kenntnisse weder im Rahmen der Ausbildung und Fortbildung noch durch autodidaktische Weiterbildung erworben wurden.
- d) Sowohl Merkmale als auch die didaktische Reichweite der verwendeten Unterrichtsmethoden und deren Verlaufsphasen sind nicht bekannt. Somit divergieren Methodenbegriff und Methodenverständnis, was sich beispielsweise in Projektthemen wie "Wir bauen eine Taschenlampe" ausdrückt.
- e) Das Beziehungsgefüge der Unterrichtsfaktoren, besonders der Zusammenhang von Unterrichtszielen, Unterrichtsinhalten und der jeweils geeigneten Unterrichtsmethode wird nicht gesehen, weil wissenschaftliche Erkenntnisse als Orientierungshilfe und Spiegel für eine reflektierte Unterrichtspraxis nicht genutzt werden.
- f) Der lehrerbildende Studiengang beinhaltet selbst keine modellhafte Didaktik und insofern kann die Vielfalt an fachspezifischen Unterrichtsmethoden nur eingeschränkt erprobt werden.
- g) Neuere Entwicklungen in Wirtschaft und Gesellschaft (vgl. Abschnitt 6.5) und ihre unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen auf die Institution Schule, die Anforderungen an Schulabgänger sowie deren Konsequenzen für die Gestaltung von Unterricht und Abschlußprüfungen werden nicht gesehen bzw. bewusst ignoriert, weil dadurch beispielweise ein Eingriff in die Autonomie der Schule sowie den pädagogischen Freiraum der Lehrerin bzw. des Lehres befürchtet wird.

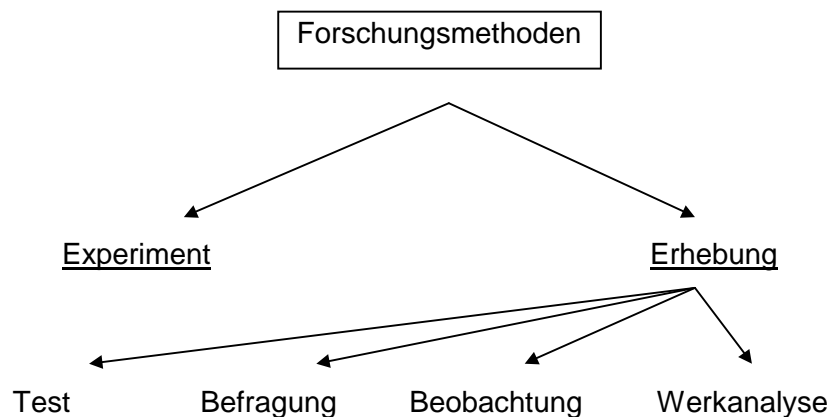
Zur Überprüfung der Hypothesen könnten die folgenden Indikatoren herangezogen werden.

- Auswertung der Fachliteratur durch die
  - Auszählung fachpraktischer, fachdidaktischer, fachmethodischer Anteile an Publikationen in den Fachzeitschriften „Zeitschrift für Technik im Unterricht“, „arbeiten + lernen“, „Werkstunde bzw. Technikstunde“, „arbeit + technik“, etc. (quantitativer Aspekt)
  - exemplarische Analyse von Fachartikeln im Hinblick auf die aktuell diskutierten technikdidaktischen Ansätze und den Methodengebrauch im Technikunterricht (qualitativer Aspekt)

- Untersuchung des tatsächlichen Methodengebrauchs mittels systematischer Unterrichtsbeobachtungen (zum Begriff der Unterrichtsbeobachtung vgl. Schaub/Zenke 1997, S. 346) im Forschungsfeld „Unterricht“ in Form von teilnehmender Beobachtung durch geschulte Beobachter (Beobachtungsprotokolle) oder audiovisuelle Aufzeichnungen (Film, Video, Foto, Tonband). Die derart gewonnenen Daten werden mittels Transkription oder/und durch statistische Verfahren ausgewertet.
- Erhebung und Auswertung qualitativer Daten zu Handlungsmustern und Handlungsrepertoires von Lehrenden im Unterricht mittels der Methode des „nachträglichen lauten Denkens“ (vgl. Wagner 1981) entweder direkt im Anschluss an den Unterricht oder mittels des „gleichzeitigen lauten Denkens“ (vgl. Claparède 1964, Duncker 1935 bis 1963) während der Präsentation eines Videomitschnitts vom Unterricht.
- Erhebung qualitativer und quantitativer Daten mittels Fragebogen zum
  - Verständnis einer „Allgemeinen technischen Bildung“
  - Kenntnisstand bezüglich didaktischer Ansätze
  - Zusammenhang von Ziel, Inhalt und Unterrichtsmethode
  - Methodenrepertoire von Techniklehrerinnen und Techniklehrern, d.h.
    - ⇒ einerseits hinsichtlich des Wissens um das Methodenrepertoire, welches die Fachdidaktik bereitstellt (methodisches Wissen)
    - ⇒ andererseits hinsichtlich des konkret im Unterricht eingesetzte Methodeninventars aus der subjektiven Sicht der Lehrenden (methodisches Handeln)
- Durchführung von Interviews mit einzelnen, nach dem Zufallsprinzip ausgewählten Kolleginnen und Kollegen des Faches Technik, um die Fragebogenangaben hinsichtlich Validität und Reliabilität zu überprüfen.

## 9.2 Auswahl der Messinstrumente

Die im vorhergehenden Abschnitt aufgestellten Hypothesen waren durch geeignete Forschungsmethoden zu überprüfen, d.h. zu falsifizieren (bzw. verifizieren). Eine Forschungsmethode ist bei Schrader (1971) definiert als "Systematisierung von Messvorgängen unter Berücksichtigung der Messsituation". Die methodischen Instrumentarien lassen sich nach Selg/Klapprott/Kamenz (1992) wie folgt darstellen:



Um Befragungen durchzuführen, sind in Anlehnung an Anger (1969, S. 567-617) folgende Befragungstechniken möglich:

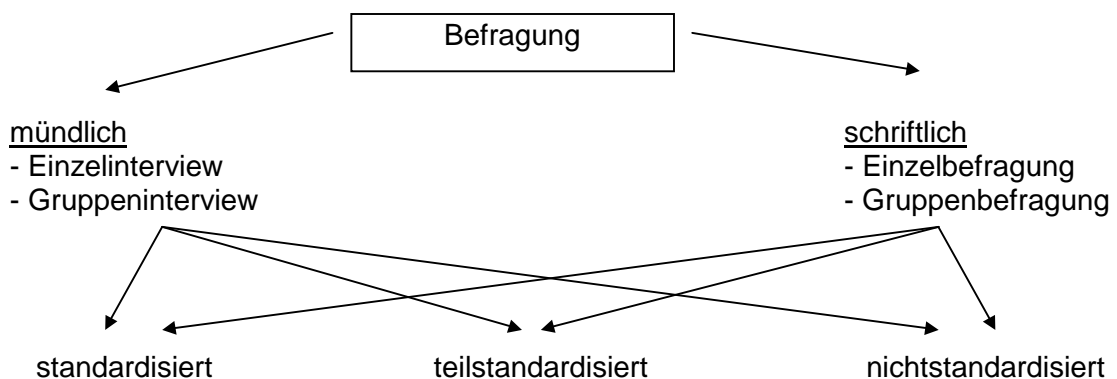


Abb. 36 Forschungsmethodische Instrumentarien (Grafik in Anlehnung an Selg u.a. 1992)

Bei der Auswahl bzw. Entwicklung des Untersuchungsinstrumentariums war im Hinblick auf das Untersuchungsziel „Erhebung des Methodenrepertoires von Techniklehrerinnen und Techniklehrern in Baden-Württemberg“ zunächst die Frage zu beantworten, ob die Unterrichtsmethoden aus subjektiver Sicht der Lehrerinnen und Lehrer oder das tatsächlich in der Unterrichtspraxis angewandte Methodenrepertoire untersucht werden sollte. Während die Untersuchung des "tatsächlich angewandten Methodenspektrums" den Einsatz von Beobachtungsverfahren mit einem hohen Personal-, Organisations-, Schulungs- und damit Kostenaufwand erfordert, um repräsentative Untersuchungsergebnisse zu bekommen, genügt für die Untersuchung des von Lehrerinnen und Lehrern "subjektiv empfundenen Methodenrepertoires" eine Erhebung

mittels Befragung, welche breit anzulegen ist und in einem vernünftigen Zeitrahmen umgesetzt werden kann. Zum Einsatz eines ausdifferenzierten Kategorienrasters im Rahmen von Beobachtungsverfahren kommentieren Hage u.a. bezugnehmend auf das von Petrat/Timm (1982) sehr differenzierte Verfahren zur Erstellung einer Verlaufsanalyse des Unterrichts:

"...Die Dokumentation von auch nur annähernd repräsentativen Stichproben ist nahezu ausgeschlossen, da dann der notwendige Arbeitsaufwand ins Unendliche steigt." (Hage u.a. 1985, S. 30)

Hinzu kam, dass der Schwerpunkt der vorliegenden Untersuchung ein anderer war. Während Flanders (1970) und Hage (1985) durch Interaktionsanalysen bzw. die Anwendung eines "Sozioemotionalen Interaktions-Kategoriensystems" (SIK) sowohl Lehrer- als auch Schülerverhalten aufzeichneten und daraus das angewandte unterrichtsmethodische Repertoire extrahierten, zielte die vorliegende Untersuchung auf die Ermittlung der subjektiven Sicht der Techniklehrerinnen und -lehrer im Hinblick auf die Anwendung eines von der Fachdidaktik herausgearbeiteten Methodeninstrumentariums im Technikunterricht. Es sollte gewissermaßen die "subjektive Theorie" (vgl. Mandl/Huber 30(1983), S. 98-112) der Lehrerinnen und Lehrer bezüglich des Methodeneinsatzes im Technikunterricht erhoben werden.

Vor dem Hintergrund der zur Verfügung stehenden Ressourcen (Arbeitskraft, Zeitrahmen, finanzielle Mittel) wurde daher auf eine qualitative Dokumentenanalyse (Zeitschriften, Ganzschriften) sowie die sehr personal- und zeitaufwendige Datenerhebung im Forschungsfeld mittels Unterrichtsbeobachtung (siehe Untersuchung von Hage u.a. in Kapitel 5) verzichtet. Stattdessen wurde eine landesweite Erhebung mittels Fragebogen bevorzugt, deren Daten mittels des Datenanalysestystems SPSS ausgewertet wurden. Um die auf diese Weise erhobenen Daten sowie Auswertungsergebnisse bezüglich ihrer Validität und Reliabilität zu überprüfen, wurden diese den Kolleginnen und Kollegen eines ausgewählten Staatlichen Schulamts (SSA Heilbronn) präsentiert und mit ihnen diskutiert. Gleichzeitig ließen sich dadurch die vermuteten Ursachen hinsichtlich eines einseitigen Methodengebrauchs im Technikunterricht der Hauptschule falsifizieren.

Die Befragung erfolgte als schriftliche Befragung, weil diese Form gegenüber der persönlichen Befragung durch Interviewer kostengünstiger ist und mit geringerem Personalaufwand durchgeführt werden kann, da keine Interviewerschulung vonnöten ist. Außerdem kann in kurzer Zeit eine große Stichprobe genommen werden, um zuverlässige Aussagen zu erzielen (Reliabilität). Zwar könnten Interviewer durch geschicktes Vorgehen die Verweigerungsrate herabsetzen, doch stehen diesem Vorteil mögliche „Versuchsleitereffekte“ (vgl. Selg/Klapprott/Kamenz 1992) entgegen, welche die Güte einer Erhebung herabsetzen.



Andererseits ist die Abwesenheit des Versuchsleiters auch mit Nachteilen verbunden, da

- die Beeinflussung durch andere Personen nicht auszuschließen ist;
- die Befragungssituation nicht kontrollierbar ist, denn der Fragebogen könnte unter Zuhilfenahme von Fachliteratur bearbeitet werden;
- unter Umständen Verständnisprobleme auftreten, die sich durch Rückfragen ausräumen lassen;
- eine unvollständige Beantwortung oder Nichtbeantwortung auftreten kann;
- eine geringe Rücklaufquote durch Selbstselektion der Probanden möglich ist.

Um die Beeinflussung durch andere Personen auszuschließen und die Befragungssituation einheitlicher zu gestalten, wurde in einem Anschreiben auf die spontane Beantwortung des Fragebogens ohne Einbezug von Hilfsmitteln hingewiesen. Verständnisprobleme ließen sich verringern, indem die schriftliche Befragung standardisiert und mit Hilfe eines Fragebogens durchgeführt wurde. Reihenfolge und Wortlaut der gestellten Fragen wurden eindeutig festgelegt und in die Form sowohl geschlossener Fragen mit Antwortvorgaben (multiple choice) als auch offener Fragen gebracht. Außerdem wurde der Fragebogen im Rahmen von Voruntersuchungen auf seine Verständlichkeit hin überprüft und modifiziert (Einsatz im Rahmen von Akademiefortbildungen, siehe Abschnitt 9.4.3). Um die Rücklaufquote zu erhöhen wurde - ebenfalls im Anschreiben an die Probanden - auf die wissenschaftliche Bedeutsamkeit der Erhebung im Hinblick auf die Lehrerausbildung und Lehrerfortbildung hingewiesen. Außerdem bewegte sich die Bearbeitungszeit des Fragebogens in einem zumutbaren zeitlichen Rahmen. Zur Überprüfung der erfolgreichen Umsetzung dieses Aspekts bei der Fragebogengestaltung wurden Pretests durchgeführt.

Forschungsstrategisch betrachtet handelt es sich um eine Querschnittsuntersuchung, da diese Momentaufnahme zum Methodengebrauch von Techniklehrerinnen und -lehrern in Form eines Fragebogens pro Proband/in nur einmalig durchgeführt wurde. Auf diese Weise wurde eine Basis geschaffen, aus der entsprechende Konsequenzen für die Lehrerausbildung und Lehrerfortbildung (siehe Abschnitt 9.10.3) abgeleitet werden konnten. Denn entscheidend für wirksame Maßnahmen zur Veränderung der Unterrichtspraxis ist nicht nur die Aufarbeitung von Idealvorstellungen von Technikunterricht, sondern eine Bestandsaufnahme der unterrichtsmethodischen Praxis sowie deren Integration in Maßnahmen für die Lehrerausbildung und Lehrerfortbildung.

### **9.3 Testgütekriterien**

Ein guter Test soll nach Lienert/Raatz (1994) als Hauptgütekriterien folgende drei Eigenschaften haben:

- Objektivität
- Reliabilität
- Validität

### 9.3.1 Objektivität

Die Objektivität eines Tests ist der Grad an Unabhängigkeit vom Versuchsleiter. Sie wird nach drei Gesichtspunkten unterschieden, welche nachfolgend dargestellt und im Hinblick auf die vorliegende Untersuchung modifiziert sind.

#### 1. Durchführungsobjektivität

Bei der Durchführung einer Erhebung mittels Fragebogen sind für alle Probanden (Pbn) konstante Bedingungen zu schaffen, indem die Instruktionen sowohl für den Untersucher wie auch für die Pbn schriftlich genau festgelegt und damit die Untersuchungssituation weitgehend standardisiert sowie die soziale Interaktion zwischen Untersucher und Pbn auf ein Minimum reduziert wird. Zusätzlich wurde im Anschreiben an die zu befragenden Kolleginnen und Kollegen auf die spontane Bearbeitung des Fragebogens ohne Hilfsmittel hingewiesen. Allerdings kann dies bei einer postalischen Befragung nicht vollständig gewährleistet werden.

#### 2. Auswertungsobjektivität

Bei der Fragebogenkonstruktion wurden hauptsächlich geschlossene Fragen mit Mehrfachwahl-Antworten eingesetzt, so dass die Pbn nur von mehreren vorgegebenen Antworten diejenigen ankreuzen konnten, die ihnen als richtig bzw. zutreffend erschienen. Die dadurch mögliche eindeutige numerische Auswertung verwirklicht praktisch eine vollkommene Auswertungsobjektivität. Lediglich bei Ergänzungsfragen wurde der offene Fragentypus eingesetzt, um weitere, durch den Fragebogen nicht berücksichtigte Aspekte herauszuarbeiten.

#### 3. Interpretationsobjektivität

Da die Auswertung der Fragebogen hauptsächlich numerische Werte lieferte, war die Interpretationsobjektivität trivial. Die Antworten auf Ergänzungsfragen ließen sich kategorisieren, sodass auch die Auswertung dieser Antworten von anderen Auswertern jederzeit nachvollziehbar ist.

### 9.3.2 Reliabilität

Unter der Reliabilität eines Tests versteht man den Grad an Genauigkeit und Zuverlässigkeit, mit dem ein bestimmtes Persönlichkeits- oder Verhaltensmerkmal gemessen wird (z.B. bei einer Wiederholung des Tests). Die Reliabilität des Erhebungsinstruments wurde durch die Pretests und deren teststatistische Auswertung (Testhalbierungsmethode, Reliabilitätsanalyse), die abschließende Aufgabe im Fragebogen sowie mittels der Interviewergebnisse überprüft und sichergestellt.

### 9.3.3 Validität

Die Validität eines Tests gibt an, ob ein Test das Verhalten oder Persönlichkeitsmerkmal, das er zu messen vorgibt, auch tatsächlich misst. Bei der Fragebogenkonstruktion wurde daher durch theoretische, sachlogische und begriffliche Erwägungen auf die Konstruktvalidität besonders geachtet. Zusätz-

lich erfolgte die Verwendung von Kontrollfragen, welche die inhaltliche Konsistenz der Probandenangaben überprüfen sollten.

## **9.4 Entwicklung des Untersuchungsinstruments Fragebogen**

### **9.4.1 Aspekte der Fragebogen-Konstruktion**

Für die Befragung zum Methodenrepertoire von Techniklehrerinnen und Techniklehrern konnte auf keinen standardisierten Fragebogen zurückgegriffen werden. Das Untersuchungsinstrument war daher neu zu konzipieren und durch Pretests (siehe Abschnitt 9.4.3) weiter zu entwickeln.

Der Fragebogen (siehe Anhang S. A1-A11) gliedert sich in Hinweise zum Ausfüllen desselben, Angaben zur Person, zur Ausbildung und zum Beruf, Fragen zum Unterricht und Fragen zum Studium sowie zur Fortbildung im Fach Technik. Die Fragen-Gruppe zum Unterricht zielt auf die Erhebung der subjektiv gesetzten Ziele des Technikunterrichts (Frage 7), der verwendeten Fachliteratur bei der Unterrichtsplanung (Frage 8), des Lektüerverhaltens von Fachliteratur (Frage 9), des Einsatzes von Schulbüchern im Unterricht (Frage 10), der persönlichen Neigungen im Hinblick auf die Behandlung von Lehrplaneinheiten (Frage 11), der Möglichkeiten zur Förderung der technischen Problemlösungsfähigkeit (Frage 12), der Kenntnisse bezüglich fachdidaktischer Ansätze (Frage 13) sowie der Berücksichtigung von Schülerwünschen bei der Zugangs-themenauswahl (Frage 14) ab.

Da nicht davon ausgegangen werden konnte, dass alle zu befragenden Kolleginnen und Kollegen auf dem aktuellen Stand der fachdidaktischen und fachmethodischen Diskussion sind, andererseits dennoch intuitiv einen modernen Technikunterricht erteilen (siehe Expertenstufe im Kompetenzerwerb-Modell nach Dreyfus/Dreyfus in Abschnitt 3.4), musste zunächst der Zusammenhang von Methodenbegriff und Methodenverständnis überprüft werden (Frage 15). Beispielsweise wird häufig von der Durchführung von Projekten gesprochen, welche allerdings mit der beispielsweise von Frey/Schäfer (1998) beschriebenen Projektmethode wenig gemeinsam haben. Ein weiteres Beispiel ist die Lehreraussage „Wir machen heute Gruppenarbeit“. Konkret sitzen dann mehrere Kinder um einen Gruppentisch, bearbeiten jedoch individuell je ein Arbeitsblatt. Es war daher notwendig, zunächst die Diskrepanz zwischen Methodenbegriff und Methodenverständnis durch Frage 15 zu klären. Dies erfolgte über eine Zuordnungsaufgabe von Methodenmerkmalen zu verschiedenen Methodenbegriffen und auf der Basis des von der Fachdidaktik herausgearbeiteten Methodeninventars (vgl. Abschnitt 4.4.1). Die Antwortvorgaben ließen explizit Mehrfachwahlantworten zu, um weitere Tendenzen herauszuarbeiten.

Da sich individuelle Lernerfahrungen auf die Unterrichtspraxis auswirken (vgl. Weinert 1972, S. 1217-1352, Fichten 1993), wurde auch die Art des Erwerbs unterrichtsmethodischer Kenntnisse erhoben, um den Zusammenhang zwischen Methodenerwerb und Methodengebrauch zu untersuchen (Frage 16). Zusätzlich wurde erhoben, welche Unterrichtsmethoden im Rahmen der Lehrerbildung bzw. Lehrerfortbildung vermittelt wurden, denn unter Umständen stellt dieses Methodenspektrum ein Spiegelbild der im Technikunterricht eingesetzten Unterrichtsmethoden dar. Um differenziertere Aussagen zu den bevorzugt eingesetzten Unterrichtsmethoden zu erhalten und dichotome Ant-

worten (ja – nein) zu verhindern, wurde eine Ratingskala mit 5 Stufen (nie – selten – gelegentlich – häufig - immer) vorgegeben (Frage 17). Weitere Unterrichtsmethoden, welche nicht vorgegeben waren, konnten in entsprechenden Feldern ergänzt werden.

Zusätzlicher Ausgangspunkt der Formulierung von Fragen zum Methodenrepertoire von Techniklehrerinnen und Techniklehrern (Fragen 17 und 18) war die von Wilkening ((1972)<sup>1</sup>, S. 23-29 und (1973)<sup>1</sup>, S. 1-4), in Anlehnung an die Klassifizierung der Lernziele durch die Vorgaben des „Deutschen Bildungsrates“ (1970), aufgearbeiteten Lernzielrichtungen. Die nachstehende Tabelle zeigt diese Lernzielrichtungen unter Angabe der jeweiligen Hauptintentionen und Aktionsbereiche nach Schmayl/Wilkening.

LERNZIELRICHTUNGEN	INTENTIONEN	AKTIONSBEREICH
Inhaltsbezogene Lernziele	Fachlich Affirmativ	a) praktische Fertigkeiten b) Konstruktionen und Funktionszusammenhänge u.a.
Verfahrensbezogene Lernziele	Fachlich-generalistisch Innovativ	fachspezifische Verfahren von genereller Bedeutung: Planen, Experimentieren, Optimieren, Analysieren, Vergleichen, Problemlösen
Verhaltensbezogene Lernziele	Fachübergreifend Individuell-emanzipatorisch	personales und soziales Verhalten: Leistungsbereitschaft-Kooperationsbereitschaft u.a.
Wertungsbezogene Lernziele	Überfachlich Gesellschaftlich-emanzipatorisch, Normenkritisch	Beurteilung der Voraussetzungen und Folgewirkungen technischen Handelns

Tab. 18 Lernzielrichtungen im Technikunterricht  
(Schmayl/Wilkening 1995, S. 125)

Diesen Lernzielrichtungen lassen sich wiederum einzelne Unterrichtsmethoden zuordnen, die besonders geeignet sind, die entsprechenden Lernziele zu erreichen (zum Beziehungsgefüge der Unterrichtsfaktoren siehe Abschnitt 4.1). Die einzelnen Unterrichtsmethoden wiederum führen zu bestimmten Handlungsweisen der Schüler im Technikunterricht (vgl. Abb. 34). Den gesamten Zusammenhang zwischen Lernzielrichtungen, Unterrichtsmethoden und Handlungsweisen der Schüler zeigt Abbildung 37 auf Seite 198. Ableitend von diesen Überlegungen wird daher in der Kontrollfrage zu Frage 17 die Häufigkeit bestimmter Schüleraktivitäten im Unterricht erhoben. Die Antwortvorgaben orientieren sich an den von Wilkening (1977 bis 1994) beschriebenen Merkmalen einzelner Unterrichtsmethoden im Fach Technik und den daraus ableitbaren Schüleraktivitäten bzw. Handlungsweisen. Die derart abgeleiteten Items (Antwortvorgaben) sollen auf indirekte Weise das Methodenrepertoire der Techniklehrerinnen und –lehrer ermitteln. Zusätzlich sollen freie Antworten möglich sein, um eventuell solche Unterrichtsmethoden herauszuarbeiten, die über dieses in der Fachliteratur dokumentierte Methodenrepertoire hinausgehen (vgl. Abschnitt 4.4.2). Auch die Frage nach verschiedenen

Möglichkeiten der Förderung des technischen Problemlösungsvermögens (Frage 12) intendiert Antworten zu diesem Aspekt.

In Anlehnung an Lienert/Raatz (1994) handelt es sich bei diesen Antwortvorgaben ebenfalls um „Mehrfach-Wahl-Aufgaben“ (multiple choice-Aufgaben) mit vorwiegend „gebundener Aufgabenbeantwortung“ und zusätzlich möglicher „freier Aufgabenbeantwortung“. Die Antwortvorgaben beinhalten in Bezug auf einzelne Unterrichtsmethoden sowohl Attraktoren (Bestantworten) als auch Distraktoren (Alternativantworten), welche zu würfeln sind, um schematisches Vorgehen beim Beantworten zu verhindern. Um die subjektiv eingeschätzte Häufigkeit bestimmter Handlungsweisen der Schüler im Technikunterricht zu dokumentieren, müssen die Probanden die einzelnen Items gewichten. Das heisst, eine 5-stufige Ratingskala (kommt nie vor - kommt selten vor - kommt gelegentlich vor - kommt häufig vor - kommt immer vor) soll einerseits eine Angabe der Probanden bezüglich der Häufigkeit einzelner Schüleraktivitäten ermöglichen, andererseits durch die 5 Stufen Werte der zentralen Tendenz, wie beispielsweise bei einer 3-stufigen Skala (nie - gelegentlich - immer), verhindern.

Die Fragen 19 und 20 zielen auf die Evaluation sowohl der Untersuchungshypothesen als auch der vermuteten Ursachen eines erwarteten einseitigen Methodengebrauchs im Fach Technik. Demgegenüber soll der Fragenkomplex zu Studium und Fortbildung im Fach Technik Daten hinsichtlich der künftigen Gestaltung von Veranstaltungen in der Lehrerausbildung und Lehrerfortbildung erheben.

#### **9.4.2 Ableitung von technischen Handlungsweisen (Items), welche die einzelnen Unterrichtsmethoden des Faches Technik charakterisieren**

Die Bezeichnungen von Unterrichtsmethoden im Fach Technik divergieren zuweilen (vgl. Henseler/ Höpken 1996). Daher wird auf die Terminologie von Schmayl/Wilkening (1995) zurückgegriffen, da diese schon seit geraumer Zeit in die fachdidaktische Diskussion eingebracht wurde (vgl. Wilkening (1971)<sup>11</sup>, S. 579-586, 1977 bis 1994, Schmayl/Wilkening 1984 und 1995). Auch die Charakterisierung der einzelnen Unterrichtsmethoden bezieht sich schwerpunktmäßig auf die beiden genannten Autoren. Auf zusätzlich verwendete Literatur wird an entsprechender Stelle verwiesen.

#### **Fachspezifische Unterrichtsmethoden:**

A) Die Konstruktionsaufgabe ist gekennzeichnet durch

- die Lösung eines ausgewählten technischen Problems;
- einen Erfindungs-/Nacherfindungsprozess;
- technisch- funktionale und technisch-konstruktive Überlegungen;
- die Antizipation einer Lösungsidee (z.B. in Werkskizzen);
- Sammlung grundlegender Erfahrungen im materialkundlichen und fertigungstechnischen Bereich;
- ihre Einbindung in übergreifende Wertbezüge.

Ausgehend von den Verlaufsphasen der Konstruktionsaufgabe lassen sich folgende Schwerpunkte an Schüleraktivitäten ableiten:

<b>Verlaufsphasen der Konstruktionsaufgaben</b>	<b>Schüleraktivitäten</b>
1. Einstieg durch eine technische Problemstellung	– Beobachten – Analysieren
2. Klärung der Problemstellung	– Analysieren und Abgrenzen von technischen Problemen – Erstellen eines Kriterienkatalogs als Grundlage zur Lösung eines technischen Problems
3. Sammlung von Informationen	– Beschaffen von Informationen über Materialien, Konstruktionen, Fertigungsverfahren als Grundlage zur Lösung eines technischen Problems
4. Erfindungsprozess	– Entwickeln von Ideen für ein zu lösendes technisches Problem – Erfinden bzw. Nacherfinden technischer Funktionszusammenhänge
5. Entwurf/ Konstruktion	– Entwerfen bzw. Konstruieren, d.h. Ideenskizzen, Fertigungsskizzen, Fertigungszeichnungen, Stücklisten anfertigen
6. Herstellung (Arbeitsplanung und Fertigung)	– Anfertigen von Arbeitsplänen für Arbeitsschritte und benötigte Arbeitsmittel – Herstellen von Gegenständen nach selbst angefertigten Konstruktionsunterlagen
7. Erprobung und Beurteilung	– Erproben und ggf. Optimieren von selbst hergestellten Gegenständen – Beurteilen oder Bewerten von selbst hergestellten Gegenständen
8. Auswertung und Systembildung	– Vergleichen von selbst hergestellten Gegenständen mit industriell gefertigten Produkten (Transfer bilden) – Systematisieren der gesammelten Erfahrungen und Kenntnisse

2. Die Fertigungsaufgabe (vgl. Schmayl 5(1984)32, S. 5-11) ist gekennzeichnet durch

- das Herstellen eines bereits konzipierten technischen Gegenstandes;
- die Förderung der Fähigkeit zur Fertigungsplanung (Antizipation des Fertigungsablaufs);
- die sachgerechte Herstellung von Einzelprodukten oder Serienprodukten.

Ausgehend von den Verlaufsphasen der Fertigungsaufgabe lassen sich folgende Schwerpunkte an Schüleraktivitäten ableiten:

<b>Verlaufsphasen der Fertigungsaufgabe</b>	<b>Schüleraktivitäten</b>
1. Stellen eines Fertigungsauftrags	
2. Klärung des Auftrags	– Systematisches Erfassen von Randbedingungen für die Fertigung (z.B. Anforderungen an die Technikraumausstattung, Fertigkeiten und Kenntnisse der Schüler)
3. Konzeption der Fertigung	– Beschaffen von Informationen für die Herstellung eines vorgegebenen Gegenstandes – Anfertigen von Arbeitsplänen (für Arbeitsschritte und benötigte Hilfsmittel) – Anfertigen von Organisationsplänen (Wer macht wann, was, wo und womit?)
4. Vorbereitung der Fertigung	– Einrichten des Arbeitsplatzes – Bereitstellen der Fertigungsmittel – Entwickeln und Herstellen von Vorrichtungen
5. Ausführung der Fertigung	– Sachgerechte Handhabung von Werkzeugen, Maschinen, Vorrichtungen usw. – Herstellen von Gegenständen nach vorgegebenen Fertigungsunterlagen (Fertigungsskizzen, Fertigungszeichnungen, Stücklisten)
6. Auswertung der Fertigung	– Reflektieren über den Fertigungsprozess (Einzel- oder Serienfertigung) von vorgegebenen Gegenständen

### 3. Das technische Experiment:

Technische Experimente dienen der Erkenntnisgewinnung in den Technikwissenschaften sowie dem optimalen Gestalten technischer Objekte und Verfahren. Sie sind final orientiert (Zweck-Mittel-Beziehung), während in der Naturwissenschaft kausale Zusammenhänge (Ursache-Wirkung-Beziehung) aufgedeckt werden. Sowohl Phasenstruktur als auch Bezeichnung der experimentellen Methode unterscheiden sich in der einschlägigen Literatur (vgl. Blandow/Bösenberg/Sachs 1981 sowie Schmayl 1982).

Im Hinblick auf den zu befragenden Personenkreis ist es jedoch wenig wahrscheinlich, dass die Fülle der unterschiedlichen Ausprägungen dieser Unterrichtsmethode bekannt sind. Daher wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit eine Charakterisierung dieser Unterrichtsmethode in Anlehnung an Schmayl/Wilkening (1984, S. 67-82) zugrunde gelegt, da sie dem Großteil der

zu befragenden Personen vermutlich eher bekannt ist. Außerdem impliziert sie deutlicher die Integration dieser Unterrichtsmethode in übergreifendere Aufgabenstellungen, Problemlösungsprozesse, Herstellungsprozesse oder Projekte, welche beispielsweise auch von Sachs (1997, S. 249-262) gefordert wird. Ein konkretes Beispiel hierzu findet sich bei Bleher/Caspers/Meidel (27(1994)1, S. II/16-21) sowie in Abschnitt 4.4.2 dieser Arbeit.

Demnach ist das technische Experiment gekennzeichnet durch

- zweckorientierte Fragestellungen als Auslöser der Experimentiertätigkeit;
- den forschenden, selbsttätigen und produktiven Erwerb fachlicher Erkenntnisse und Einsichten durch Untersuchung von z.B. Werkstoffen, Materialverbindungen, Konstruktionen;
- die finale Orientierung (im Unterschied zum kausal orientierten naturwissenschaftlichen Experiment);
- genaue Planung, zielgerichtete Untersuchung und exakte Beobachtung.

Ausgehend von den Verlaufsphasen des technischen Experiments lassen sich folgende Schwerpunkte an Schüleraktivitäten ableiten:

<b>Verlaufsphasen des Technischen Experiments</b>	<b>Schüleraktivitäten</b>
1. Fragestellung als Einstieg	– Erkennen von Anwendungsmöglichkeiten der experimentell ermittelten Ergebnisse
2. Hypothesenbildung	– Formulieren von Hypothesen
3. Planung der Versuchsanordnung	– Entwickeln einer Versuchsanordnung (Anfertigen von Skizzen, Erstellen von Auswertungsbogen) – Aufbauen einer Versuchsanordnung
4. Durchführung des Experiments	Versuch durchführen, dabei – zielgerichtetes Beobachten – genaues Messen – Beschreiben der Beobachtungen – systematisches Verändern der Versuchsbedingungen – Kontrollieren der Versuchsbedingungen – Protokollieren von Messwerten
5. Auswertung	– Auswerten von Messwerten – Überprüfen von Hypothesen mit Hilfe der Versuchsergebnisse – Formulieren der Untersuchungsergebnisse



#### 4. Der Lehrgang ist gekennzeichnet durch

- die zeitökonomische Vermittlung fachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten;
- genau vorgeplante, sachlogisch aufgebaute und nach Schwierigkeitsgraden gestufte Lernsequenzen (sachobjektive und lernsubjektive Orientierung);
- die systematische Vermittlung von technologischen Kenntnissen und Fertigkeiten.

Ausgehend von den Verlaufsphasen des Lehrgangs lassen sich folgende Schwerpunkte an Schüleraktivitäten ableiten:

<b>Verlaufsphasen des Lehrgangs</b>	<b>Schüleraktivitäten</b>
1. Einstieg	
2. Vorstellung des Sachgebiets im Überblick	
3. Erarbeitung des Sachgebiets in Teilschritten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erarbeiten von Kenntnissen in kleinen, von der Lehrperson vorgeplanten Schritten in aufeinander aufbauenden Lernsequenzen</li> <li>- Nachvollziehen und Erwerben von Fertigkeiten</li> </ul>
4. Zusammenfassung des Gelernten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenfassen und Strukturieren des Gelernten</li> </ul>
5. Anwendung und Kontrolle des Gelernten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übertragen der erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf eine Anwendungsaufgabe</li> </ul>

#### 5. Die Produktanalyse ist gekennzeichnet durch

- die Analyse von Produkten und Prozessen der industriellen und handwerklichen Produktion;
- das Kennenlernen technischer Konstruktionen, Funktionszusammenhänge, Fertigungsverfahren oder des zweckgerichteten Werkstoffeinsatzes.

Ausgehend von den Verlaufsphasen der Produktanalyse lassen sich folgende Schwerpunkte an Schüleraktivitäten ableiten:

<b>Verlaufsphasen der Produktanalyse</b>	<b>Schüleraktivitäten</b>
1. Produktbetrachtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Betrachten von äußeren Merkmalen eines technischen Objekts</li> <li>- Äußern von Vermutungen über den inneren Aufbau, den Funktionszusammenhang und Zerlegungsmöglichkeiten</li> <li>- Suchen nach Öffnungs- und Zerlegungsmöglichkeiten</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Auswählen von erforderlichen Hilfsmitteln (Demontagewerkzeuge, Herstellerunterlagen)</li> <li>– Planen von Demontageschritten</li> </ul>
2. Zerlegung des Produktes durch Demontage	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Demontieren von technischen Objekten</li> <li>– Kennzeichnen, Ordnen und Gruppieren von demontierten Bauteilen</li> <li>– Anfertigen von Demontageberichten/-skizzen</li> </ul>
3. Klärung von Funktionszusammenhängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Analysieren von Funktionszusammenhängen, konstruktiven Merkmalen, Herstellungsverfahren, Werkstoffeinsatz</li> <li>– Darstellen von Funktionszusammenhängen in Form von Grafiken (z.B. Flußdiagramme, Funktionsskizzen)</li> <li>– Warten und pflegen</li> <li>– Reparieren von technischen Objekten</li> </ul>
4. Remontage	<ul style="list-style-type: none"> <li>– überprüfen der erstellten Demontageunterlagen und des gewonnenen technischen Verständnisses durch das Remontieren von demontierten Objekten</li> </ul>
5. Auswertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reflektieren über das Analyseverfahren</li> <li>– Vergleichen der Analyseergebnisse mit den eingangs aufgestellten Vermutungen zu Aufbau, Funktion, Materialeinsatz bei technischen Objekten</li> </ul>

### Fachübergreifende Unterrichtsmethoden

6. Ein Projekt ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- Die Schüler haben entscheidenden Einfluss auf die Auswahl der Projektaufgabe.
- Das Projektziel ist das Resultat eines gemeinsamen Entscheidungsprozesses.
- Die Planung und Durchführung des Projekts liegen in der Hand der Arbeitsgruppe, d.h. das Projekt ist schülerzentriert.
- Die Aufgabe des Projekts ist häufig bezogen auf die Lebenspraxis der Schüler. Sie überschreitet den üblichen Unterrichtsrahmen und steht in Wechselwirkung mit der außerschulischen Realität des Lebens.
- Dem Komplexcharakter praxisbezogener Aufgaben entsprechend ist die Arbeit fachübergreifend.
- Das Ergebnis des Projekts mündet in ein gegenständliches Werk (z.B. Spielhaus für den Kindergarten) oder eine Aktion (z.B. Infostand auf dem

Marktplatz über das Thema Müll im Haushalt mit konkreten Vorschlägen zur Mülltrennung).

- Maßstab für die Beurteilung der Schülerleistungen ist der Projekterfolg.

Anmerkung:

In Abhängigkeit vom Projekttyp (Produktions- oder Werkprojekt, Projekt das auf eine gesellschaftlich bedeutsame Aktion zielt) können durch das Projekt zusätzlich die bislang bei den einzelnen fachspezifischen Unterrichtsmethoden beschriebenen Handlungsweisen der Schüler angeregt werden.

In Anlehnung an Frey (1998) und Bastian/Gudjons (1989) lassen sich folgende Verlaufsphasen sowie Schüleraktivitäten ableiten:

<b>Verlaufsphasen des Projekts</b>	<b>Schüleraktivitäten</b>
1. Projektinitiative Projektvorplanung der Lehrerin/des Lehrers (inhaltlich, organisatorisch und unter Berücksichtigung der Voraussetzungen der Schüler und des Lernorts Schule)	
2. Einführung der Schüler in die Projektarbeit	– Kennenlernen der Arbeit in Projekten
3. Ideensammlung und Assoziation	– Sammeln von Ideen für Projektthemen (Kartenabfrage, Brainstorming, Brainwriting, Methode 635, Ideendelphi etc.)
4. Entscheidung	– Strukturieren der Ideen nach Themenschwerpunkten (Clustern) – Auswählen eines Projektthemas unter Berücksichtigung des Lernstands, der Interessen, der arbeitsmethodischen Fähigkeiten und der sächlichen Voraussetzungen
5. Projektplanung	– Formulieren von Projektzielen – Planen des Projektablaufs (Projektstrukturplan) – Bilden von Arbeitsgruppen – Verteilen der arbeitsteilig zu bearbeitenden Teilthemen – Festlegen eines Zeitrahmens – Auswählen der Vorgehensweise (Methoden) bei der Bearbeitung des Projektthemas durch die einzelnen Arbeitsgruppen
6. Projektdurchführung	– Beschaffen, Auswerten und Darstellen von Informationen – Realisieren der Projektarbeit
7. Dokumentation und Präsentation	– Dokumentieren des Projektverlaufs sowie der Arbeitsergebnisse

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Durchführen einer Aktion (z.B. Verkaufsaktion, Info-Stand, Mülltrennungsaktion an der Schule usw.) oder:</li> <li>– Präsentation der Projektergebnisse (Schule, Öffentlichkeit etc.)</li> </ul>
8. Reflexion und Auswertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reflektieren, Bewerten und Beurteilen des Projektverlaufs, der Qualität der Arbeitsergebnisse und der Arbeitsformen</li> </ul>

7. Betriebserkundungen lassen sich folgendermaßen charakterisieren:

- Betriebserkundungen ermöglichen eine Begegnung der Schüler mit der Realität industrieller und handwerklicher Produktionsstätten und schaffen so eine Erfahrungs- sowie Anschauungsgrundlage für die theoretische Durchdringung im Unterricht.
- Im Zentrum stehen Interdependenzen zwischen technologischen, sozialen, gesellschaftlichen, berufskundlichen und ökonomischen Aspekten in Industrie- und Handwerksbetrieben.
- Aspektorientierte Betriebserkundungen beinhalten Erkundungsaufträge mit gezielten Fragestellungen und Beobachtungsaufgaben. Sie heben sich somit von reinen Betriebsbesichtigungen ab.
- „Die Betriebserkundung beschränkt sich nicht auf die Erkundungsphase im Betrieb, sie bedarf vielmehr einer intensiven Vor- und Nachbereitung, wenn der Schüler zur gedanklichen Durchdringung des ausgesuchten Wirklichkeitsbereiches gelangen soll“ (Schernikau 1970).
- Charakteristisch ist die systematische Einordnung in den Kontext des Technikunterrichts sowohl hinsichtlich der Zuordnung von Themenkreisen als auch durch die Verbindung mit anderen Unterrichtsmethoden in der Vor- und Nachbereitungsphase.

Ausgehend von den Verlaufsphasen einer Betriebserkundung lassen sich folgende Schwerpunkte an Schüleraktivitäten ableiten:

<b>Verlaufsphasen einer Betriebserkundung</b>	<b>Schüleraktivitäten</b>
1. Vorbereitung der Lehrperson	
2. Vorbereitung im Betrieb	
3. Vorbereitung der Schüler	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erstellen eines Fragenbogens für die Erkundung eines Arbeitsplatzes oder Betriebs</li> <li>– Einüben von Interviewtechniken (z.B. über Rollenspiele)</li> <li>– Erproben von Protokolltechniken</li> <li>– Durchführen einer Vorerkundung eines Arbeitsplatzes oder Betriebs</li> <li>– Vorbereiten einer Diskussion in einem Betrieb</li> </ul>

4. Durchführung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Durchführen einer Befragung</li> <li>– Dokumentieren der Befragungsergebnisse (Fragebogen, Protokoll, Tonbandaufnahme, Fotos)</li> <li>– Diskutieren mit Betriebsangehörigen</li> </ul>
5. Auswertung in der Schule	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dokumentieren der gesammelten Erfahrungen und Informationen (Fotowand, Wandzeitung, Info-Mappe...)</li> <li>– Erstellen von Betriebs schemata (z.B. Warenfluß, Fertigungsprozeß)</li> <li>– Ausarbeiten von Referaten</li> <li>– Verfassen von Gruppenberichten</li> <li>– Auswerten der gesammelten Informationen</li> <li>– Informieren über verschiedene Berufsbilder</li> <li>– Verfassen einer Rückmeldung an den Betrieb (Schülermappe, Dankschreiben...)</li> </ul>

8. Die Fallmethode weist folgende charakteristischen Merkmale auf:

- Sie dient der Entwicklung von Fähigkeiten zur Bewältigung praktischer Lebenssituationen.
- Die Fallmethode ist ein vorwiegend analytisches Verfahren, das Zusammenhänge und Strategien der industriellen Produktion und Konsumtion erfahrbar macht.
- Zu einer komplexen Lebenssituation (z.B. Kaufsituation, Arbeitsplatzsituation) werden weitere Informationen eingeholt und ausgewertet. Auf dieser Basis soll die Problemsituation geklärt bzw. eine Entscheidung (z.B. Kaufentscheidung) gefällt werden.

<b>Verlaufphasen einer Fallmethode</b>	<b>Schüleraktivitäten</b>
1. Konfrontation mit dem Fall	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erfassen der Ausgangslage der Fallsituation</li> <li>– Erkennen und Formulieren der Zielvorstellung</li> </ul>
2. Fallanalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diagnostizieren von Einzelp Problemen</li> <li>– Systematisches Erfassen und Eingrenzen von Faktoren</li> <li>– Formulieren von Problemen und Fragestellungen oder:</li> <li>– Analysieren eines vorgegebenen Falls, der einen entscheidungsrelevanten technischen Sachverhalt oder eine entscheidungsrelevante Situation beinhaltet</li> </ul>

3. Informationsbeschaffung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Beschaffen von Zusatzinformationen</li> <li>– Auswerten der Informationen im Hinblick auf die Fallsituation</li> </ul>
4. Entwicklung von Entscheidungsalternativen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erarbeiten und Diskutieren von Lösungsvorschlägen für einen vorgegebenen, entscheidungsrelevanten Sachverhalt oder eine entscheidungsrelevante Situation</li> </ul>
5. Entscheidung und Begründung der getroffenen Entscheidung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Abwägen zwischen erarbeiteten Lösungsvorschlägen</li> <li>– Entscheiden für einen Lösungsvorschlag</li> <li>– Begründen von Entscheidungen oder/und:</li> <li>– Vergleichen eines erarbeiteten Lösungsvorschlags mit einer in der Realität bereits durchgeführten Lösung (sofern vorhanden)</li> </ul>

#### 9. Das Planspiel weist die folgenden charakteristischen Merkmale auf:

- Im Planspiel werden ausgewählte Konfliktsituationen in der gesellschaftlichen Wirklichkeit modellhaft simuliert (z.B. Erschließung eines Gewerbegebietes, Straßenbaumaßnahmen, Wohnungssuche, Prüfungssituation)
- Die Konfliktsituation/Problemsituation wird allen Spielteilnehmern vorgegeben.
- Vorher verabredete Spielregeln stecken den Spielrahmen ab.
- Einzelne Spieler oder Spielergruppen vertreten die unterschiedlichen Interessen der in die Konfliktsituation involvierten Personen bzw. Personengruppen.
- Durch das dynamische Geschehen und durch die Möglichkeit der Rollenidentifikation wird eine besondere Nähe zur gesellschaftlichen Wirklichkeit erreicht.
- Informationen, Stellungnahmen, Entscheidungen, Appelle usw. werden über eine neutrale Spielleitung schriftlich oder mündlich an die anderen Spielgruppen weitergegeben.
- Beim Planspiel handelt es sich um ein Simulationsverfahren, welches strategisch bestimmtes Entscheidungsverhalten im sanktionsfreien Raum fördert. Dabei wird die im Spielmodell abgebildete Konfliktstruktur handelnd erfahrbar (z.B. Börsenspiel der Sparkassen).
- Die laufende Veränderung der Situation durch die Spielhandlung zwingt zu schneller Reaktion und unwiderruflicher zukunftsgerichteter Aktion.

Die Unterrichtsmethode Planspiel lässt sich nach Wilkening (1977 bis 1994) in folgende Verlaufsphasen gliedern:

<b>Verlaufsphasen eines Planspiels</b>	<b>Schüleraktivitäten</b>
Der Phasenverlauf ergibt sich aus der eigentlichen Spielhandlung, ihrer Vorbereitung und Auswertung!	
1. Bereitstellung der allgemeinen Ausgangslage, d.h. die Planspielteilnehmer werden mit der Konfliktsituation des ausgewählten Situationsfeldes bekannt gemacht.	
2. Einführung in das Regelwerk des Planspielverfahrens	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vereinbaren von Spielregeln, Informationsformen, Kommunikationsformen</li> <li>– Festlegen von Kompetenzen (Spielleitung und Spielgruppen)</li> </ul>
3. Gruppeneinteilung und Rollenzuweisung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bilden von Interessengruppen zur Bearbeitung eines Interessenkonflikts</li> <li>– Zuweisen von Rollen</li> </ul>
4. Spielhandlung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Klären der Position einer Gruppe im Rahmen eines Interessenkonflikts</li> <li>– Aktivieren vorhandenen Wissens zum Interessenkonflikt</li> <li>– Organisieren von Problemlösungsprozessen</li> <li>– Abchecken von Solidarisierungsmöglichkeiten</li> <li>– Erarbeiten und Formulieren von Stellungnahmen</li> <li>– Entwickeln von Lösungsstrategien für Konfliktfälle</li> <li>– Simulieren einer häufig konflikthaltigen Situation und spielerische Aufarbeitung des Problems</li> </ul>
5. Auswertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vorbereiten und Präsentieren von Arbeitsergebnissen der Interessengruppe im Plenum</li> <li>– Durchführen einer Plenumsdiskussion</li> </ul>

Auf eine Darstellung des Unterrichtsgesprächs wurde mit gutem Grund verzichtet, da es vielfältige Formen des Unterrichtsgesprächs gibt. Meyer (1993) unterscheidet beispielsweise in gebundene Gesprächsformen wie gelenktes Gespräch bzw. Lehrgespräch, fragend-entwickelndes Gespräch bzw. Erarbeitungsgespräch, Auswertungsgespräch, sokratisches Gespräch, Prüfungsgespräch und offene Gesprächsformen wie Unterhaltung, Diskussion, Schülergespräch, Pro und Contra, Debatte. Einerseits handelt es sich um eine permanent eingesetzte Unterrichtsmethode, welche im Technikunterricht meist im Kontext anderer Methoden zur Anwendung kommt (siehe Unterrichtsbeispiel

in Abschnitt 4.4.2 und den daraus abgeleiteten Hinweis, das Unterrichtsgespräch eher als methodisches Element anstatt als methodische Vollform zu betrachten), andererseits müsste eine Vielzahl von Merkmalen einzelner Gesprächsformen aufgenommen werden, welche zwar einzelne Gesprächsformen charakterisieren, gleichzeitig aber auch zu Überschneidungen führen. Dadurch wäre hinsichtlich der Erhebung des Methodenrepertoires von Techniklehrerinnen und Techniklehrern die Problematik entstanden, dass Items, welche aus den Merkmalen einzelner Gesprächsformen abgeleitet worden sind, weder trennscharf untereinander noch gegenüber den abgeleiteten Items aus anderen Unterrichtsmethoden sind. Somit wäre die Untersuchungsstrategie, über die Angaben der Versuchspersonen zu den Schüleraktivitäten im Technikunterricht Rückschlüsse auf das Methodenrepertoire von Techniklehrerinnen und Techniklehrern zu ziehen, nicht umsetzbar gewesen.

Auf eine Erweiterung der von Schmayl/Wilkening (1995) zusammengestellten Unterrichtsmethoden wurde aus wichtigem Grund verzichtet, da beispielsweise die von der betrieblichen Ausbildung hervorgebrachten Methoden wie „4-Stufen-Methode“ und „Leittextverfahren“ oder die bei firmeninternen Seminarveranstaltungen zum kreativen Problemlösen eingesetzten Kreativmethoden wie „morphologische Methoden“ oder moderierte Formen der Gruppenarbeit wie die „Metaplan-Technik“ (siehe Abschnitt 4.4.2) vermutlich nur wenigen Techniklehrerinnen und Techniklehrern bekannt sind. Gegenstand der Erhebung sind daher Unterrichtsmethoden, welche seit vielen Jahren in der fachdidaktischen Literatur publiziert und mit einer Vielzahl von Unterrichtsbeispielen bekannt gemacht worden sind.

Sollten bei den befragten Techniklehrerinnen und Techniklehrern dennoch solche Unterrichtsmethoden angewandt werden, welche durch die Fragebogen-Items nicht erfasst wurden, so bestand für die Probanden die Möglichkeit, diese Methoden bzw. entsprechende Schüleraktivitäten in den freien Feldern des Fragebogens hinzuzufügen.



Die Grafik auf der folgenden Seite (Abb. 37) zeigt die Zusammenschau von Lernzielrichtungen, Unterrichtsmethoden und den daraus abgeleiteten technischen Handlungsweisen, welche in ihrer Gesamtheit einen methodenvielfältigen Technikunterricht charakterisieren. Grundlage dieser Struktur sind die Ausführungen von Wilkening (1982) zur Lerneffektivität von Unterrichtsmethoden im Fach Technik im Hinblick auf die Verwirklichung bestimmter Lernzielrichtungen.

Lernzielrichtung \ Unterrichtsverfahren	Inhaltsbezogen: fachlich	Verfahrensbezogen: fachlich-generalisierend, innovativ	Verhaltensbezogen: fachübergreifend, individuell-emanzipatorisch	Wertungsbezogen: überfachlich, gesellschaftlich-emanzipatorisch, normenkritisch	
Konstruktionsaufgabe					
Fertigungsaufgabe					
Produktanalyse					
Technisches Experiment					
Lehrgang					
Projekt					
Fallstudie					
Planspiel					
Unterrichtsgespräch					
Betriebs erkundung					
Skalierung:					
	nicht	wenig	mittel	viel	sehr viel

Tab. 19 Zusammenhang zwischen Lernzielrichtungen und Unterrichtsmethoden (in Anlehnung an Wilkening 1982, S. 15)

Zusätzlich wurde der Zusammenhang zwischen Unterrichtsmethoden und technischen Handlungsweisen der Schüler im Technikunterricht mit Hilfe einer Faktorenanalyse überprüft. Als Grundlage dienen die erhobenen Daten des zweiten Pretests (vgl. Anhang S. A13 und A14). Eine Faktorenanalyse mit den Daten der Hauptuntersuchung führte zu denselben Ergebnissen.

Das heißt, das in der Grafik (Abb. 37) dargestellte Beziehungsgefüge von Lernzielrichtungen, Unterrichtsmethoden bzw. methodischen Grundrichtungen und technischen Handlungsweisen der Schüler wurde aus der Theorie abgeleitet und zusätzlich statistisch mittels Faktorenanalyse überprüft.

**A3-Faltblatt**

Abb. 37 Grafik zum Zusammenhang von Unterrichtszielen, Unterrichtsmethoden und Handlungsweisen der Schüler im Technikunterricht (in Anlehnung an Wilkening 1983, S. 15 und 16 sowie Wilkening/Schmayl 1995, S. 125 und 166)

### 9.4.3 Modellierung des Erhebungsinstruments "Fragebogen" durch Pretests

#### Auswahl der Probanden zum 1. Pretest

Die erste Version des Fragebogens zum "Methodenrepertoire von Techniklehrerinnen und Techniklehrern" an den Hauptschulen von Baden-Württemberg wurde vom 14.-16.7.1997 bei einem Akademielehrgang auf der Akademie Comburg eingesetzt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Lehrgangs stammten etwa zu gleichen Teilen aus den 4 Oberschulamtsbereichen Stuttgart, Karlsruhe, Freiburg und Tübingen. Als Dienstbezeichnung wurde zu gleichen Teilen entweder Fachlehrer (FL und FOL) sowie Lehrer (L) angegeben. Neben einer ganzen Reihe von engagierten Teilnehmern, welche regelmäßig regionale sowie überregionale Fortbildungen besuchen, gab es auch solche, die schon seit Jahren keine Fortbildung mehr besucht hatten.

#### Durchführung und Auswertung des 1. Pretests

Zu Beginn des Lehrgangs erfolgte eine Einführung in die Hintergründe und die Zielsetzung der Erhebung. Unter Hinweis auf den Sinn und Zweck der Erhebung (Schärfung des Untersuchungsinstruments im Hinblick auf eine landesweite Umfrage im Fach Technik), die Initiatoren der Erhebung (Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg und nicht das Ministerium für Kultus, Jugend und Sport) und die Freiwilligkeit der Teilnahme wurden die Teilnehmer gebeten, den Fragebogen spontan, ohne Hilfsmittel und alleine auszufüllen und diesen bei Lehrgangsende abzugeben. Um die Anonymität der Probanden zu gewährleisten, sollte auf eine Namensnennung auf den Fragebogen verzichtet werden. Durch ein intensives und umfangreiches Lehrgangsprogramm mit fakultativen Angeboten reduzierte sich allerdings die Zeit zum Ausfüllen der Fragebogen auf die Mittagspausen bzw. Abendstunden. Nach Abgabe der ausgefüllten Fragebogen wurden aufgetretene Probleme, Rückfragen und Anregungen zur Überarbeitung des Fragebogens diskutiert. Der Rücklauf an Fragebogen betrug 17 von 18 ausgegebenen. Sowohl der Umfang des Fragebogens als auch die damit im Zusammenhang stehende Bearbeitungszeit wurden als angemessen bezeichnet.

Die Rückmeldungen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer führten zu einer Überarbeitung der Hinweise zum Fragebogen, einer Reduktion von Fachbegriffen um die Verständlichkeit einzelner Fragen zu erhöhen, einer Reduktion des Umfangs des Fragebogens um die Bearbeitungszeit zu verringern, einer Neustrukturierung einzelner Fragen, einer Überarbeitung der Ratingskala bei Frage 20 sowie der Aufnahme von Hinweisen bei einzelnen Fragen.

Die abschließenden Angaben zur Reliabilität des Fragebogens wurden von einer Teilnehmerin/einem Teilnehmer mit "Ich habe mich bei der Beantwortung der Fragen oft von der Erwartungshaltung des Fragenden leiten lassen.", von 12 Teilnehmer/innen mit "Ich habe die Antworten mehr gefühlsmäßig angekreuzt" und von 4 Teilnehmer/innen mit "Die gestellten Fragen und Auswahlantworten waren klar verständlich." angekreuzt.

Befragt nach den Ursachen des "mehr gefühlsmäßigen Ankreuzens von Antworten" äußerten sich die Vpn wie folgt:

- Mangelnde Kenntnis der Fachbegriffe bezüglich der "Didaktischen Ansätze".
- Vage Vorstellungen von den Begriffen "Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz".

Daraufhin wurden die Fachbegriffe durch Umschreibungen ersetzt. Auf die Benennung der "Didaktischen Ansätze" (Allgemeintechnologischer Ansatz, Arbeitsorientierter Ansatz, Mehrperspektivischer Ansatz) und die Begriffe "Fach-, Methoden-, Sozialkompetenz" wurde jedoch bewusst nicht verzichtet, um aus den Antworten zu diesem Fragenkomplex Informationen über die Kenntnis/Nichtkenntnis der aktuellen didaktischen Diskussion ableiten zu können. Die Überarbeitung des Fragebogens führte zu einer Umstrukturierung und Schärfung des Erhebungsinstruments.

#### Auswahl der Probanden zum 2. Pretest

Als Datengrundlage für die angestrebte Faktorenanalyse zu Frage 18 musste die Stichprobe deutlich erhöht werden. Analog der in der Hauptuntersuchung beschriebenen Vorgehensweise zur zufälligen Auswahl von Versuchspersonen (Abschnitt 9.6.1) - wurden daher 100 Schulen angeschrieben. In einem Begleitschreiben wurden die Kolleginnen und Kollegen gebeten, den überarbeiteten Fragebogen auszufüllen und in einem mitgelieferten Freiumschlag anonym zurückzusenden. Der Rücklauf betrug 67 Fragebogen.

#### Gegenstand, Durchführung und Auswertung des 2. Pretests

Um das Erhebungsinstrument Fragebogen noch weiter zu modellieren, wurde eine weitere Voruntersuchung (Pretest) durchgeführt. Gegenstand des 2. Pretest war vor allem die Optimierung der Items zu den Fragen 15 und 18.

Hinsichtlich Frage 15 erfolgte bereits bei der Fragebogenkonstruktion eine Übernahme der in der Fachliteratur publizierten typischen Merkmale einzelner Unterrichtsmethoden als Items. Diesen mussten die Probanden verschiedene Unterrichtsmethoden zuordnen, wobei Mehrfachnennungen erlaubt waren. Bewusst erfolgte (wie bereits erwähnt) eine direkte Übernahme der in der Fachliteratur idealtypisch beschriebenen Methodenmerkmale, um den Wiedererkennungsfaktor für die Probanden zu erhöhen und gleichzeitig ein Bewertungsraster für die Auswertung der Zuordnungsaufgabe zu erhalten. Bedingt durch diese Vorgehensweise wurden Anzahl und Schwierigkeitsgrad der Items zunächst nicht berücksichtigt. Stattdessen erfolgte, in Anlehnung an die Testtheorie, im Anschluss an die Auswertung des zweiten Pretests der Ausschluss von zu schwer bzw. zu leicht zuzuordnenden Items sowie eine Reduktion auf zwei Items pro Unterrichtsmethode (vgl. Lienert/Raatz 1994).

Im Hinblick auf die Optimierung der Fragebogen-Items von Frage 18, welche technische Handlungsweisen der Schüler im Unterricht beschreiben, sollte eine Faktorenanalyse Entscheidungshilfe bieten. Ausgangspunkt hierzu war die Überlegung, die aus der Fachliteratur abgeleiteten Fragebogen-Items (siehe Abschnitt 9.4.2) so zu formulieren, dass die Angaben der Probanden zu den

Items faktorenanalytisch zu einzelnen Faktoren führen, welche den einzelnen methodischen Grundrichtungen bzw. Unterrichtsmethoden (siehe Abb. 36) entsprechen. Wäre dies der Fall, so könnten über die Angaben der Vpn zu den Items Art und Häufigkeit des Einsatzes der einzelnen Unterrichtsmethoden im Unterricht auf indirekte Weise erhoben, die Angaben der Probanden zu den Fragen 17 und 18 korreliert und die Konsistenz der Angaben überprüft werden. Gleichzeitig könnte die teststatistische Absicherung dieses Fragebogens erfolgen.

Folglich wurden die Daten des 2. Pretests mit Hilfe des Programms SPSS (Vers. 6.1 für WINDOWS) ausgewertet; speziell zu Frage 18 wurde eine Faktorenanalyse nach der Hauptkomponentenmethode mit Varimax-Rotation gerechnet, um aus den im Fragebogen vorgegebenen "technischen Handlungsweisen" (Schüleraktivitäten) Faktoren zu extrahieren, welche den beschriebenen Unterrichtsmethoden entsprechen. Die Hauptkomponentenmethode mit Varimax-Rotation wurde gewählt, um die Zahl der Mehrfachladungen auf den mittels Scree-Test ermittelten Faktoren mit einem Eigenwert  $> 1.0$  zu verringern, hohe Ladungen auf einem Faktor deutlich herauszuarbeiten und somit die inhaltliche Interpretation der ermittelten Faktoren zu erleichtern.

Um zu überprüfen, ob die Faktorenanalyse zu demselben Ergebnis führt wie die Literaturgrundlage, wurden dem Computer 9 Faktoren\* vorgegeben, welche sich aus den Probandenangaben zu den Items der Frage 18 konstituieren sollten.

Ergebnis der Faktorenanalyse:

Das Ergebnis der durchgeführten Faktorenanalyse ist im Anhang (S. A13 und A14) im Einzelnen nachvollziehbar aufgeschlüsselt. Analog zu Abbildung 36 laden mehrere Items auf verschiedenen Faktoren. In der Tabelle sind jene Items rot dargestellt, welche am höchsten auf einen Faktor laden. Mehrfachladungen von Items, d.h. Items die mittlere Ladungen  $> .30$  (vgl. Selg/Klapprott/Kamenz 1992) auf mehreren Faktoren aufweisen, sind grün dargestellt.

Auf Grund der Rücklaufzahl der Fragebogen ist das angestrebte Verhältnis von Itemzahl und Fallzahl von 1 : 3 nicht gegeben. Daher ist das Ergebnis der Faktorenanalyse mit Vorsicht zu bewerten. Von 48 Items weisen 27 Items Mehrfachladungen auf; eines dieser Items ist so allgemein formuliert, dass es mit geringen Ladungswerten auf mehreren Faktoren lädt. Die weiteren Items mit eindeutigen und hohen Ladungen sind:

- Analysieren von technischen Objekten
- Bedienen und Handhaben von Arbeitsmitteln (Werkzeugen, Maschinen, Geräte...)
- Erkunden von Betrieben
- Beurteilen und Bewerten von Schülerarbeiten
- Anfertigen von Demontageberichten/-skizzen
- Demontieren und Remontieren von technischen Objekten
- Begründen von Entscheidungen

---

\* Die extrahierten Faktoren haben eine kumulierten Varianzanteil von 54,7%.

- Erfinden bzw. Nacherfinden von technischen Konstruktionen
- Sachgerechtes Handhaben von Werkzeugen/Maschinen/Geräten/ Apparaten
- Einüben und Anwenden von Interviewtechniken
- Erstellen von Kriterienkatalogen
- Aneignen von Fertigkeiten durch Nachmachen
- Erwerb von Kenntnissen durch Nachvollziehen
- Fehlersuchen und Reparieren
- Erarbeiten von Stellungnahmen
- Entwickeln von Lösungsstrategien für Konfliktfälle
- Systematisieren der gesammelten Erfahrungen und Erkenntnisse
- Erstellen von Versuchs- und Auswertungsbogen
- Planen von Versuchsanordnungen und Experimentiereinrichtungen
- Warten und Pflegen von technischen Objekten
- Anfertigen von technischen Zeichnungen

Das Ergebnis der Faktorenanalyse bildet, gerade durch die Mehrfachladungen von Items, die Theorie (vgl. Abb. 37) recht gut ab, denn bestimmte Handlungsweisen der Schüler lassen sich durchaus über den Einsatz unterschiedlicher Unterrichtsmethoden anregen. Beispielsweise ist die „grafische Darstellung von Funktionszusammenhängen“ in unterschiedlicher Intensität sowie unterschiedlichem Umfang sowohl im Rahmen von Demontageanalysen, als auch bei Konstruktionsaufgaben, Fertigungsaufgaben, Lehrgängen oder Produktionsprojekten notwendig. Dies zeigt sowohl das Ergebnis der Faktorenanalyse als auch die Aufarbeitung der fachdidaktischen Literatur.

Allerdings weisen die Items mit Mehrfachladungen den Nachteil auf, dass sie - teststatistisch betrachtet - keine "trennscharfen Items" darstellen. Insofern boten sie keine Unterstützung der beschriebenen Untersuchungsstrategie an, welche darauf abzielte, über die Angaben der Probanden zur subjektiv geschätzten Häufigkeit bestimmter Handlungsweisen der Schüler auf das Methodenrepertoire von Techniklehrerinnen und Techniklehrern bzw. deren Methoden-Mix (vgl. Peterßen 1997, S. 120-128) zu schließen. Das Problem verschärfte sich im Hinblick auf die Bestimmung von Items zur Analyse von fächerübergreifenden Unterrichtsmethoden (z.B. Projektmethode, Planspiel, Fallmethode).

Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen wurden folgende Konsequenzen abgeleitet und umgesetzt:

- Neuformulierung von Items, welche sich eindeutig einer bestimmten Unterrichtsmethode zuordnen lassen.
- Überprüfung der Items durch eine Expertenbefragung.
- Auswertung der Expertenbefragung und Extraktion von Items, welche eindeutig einer bestimmten Unterrichtsmethode zuzuordnen sind (Attraktoren).
- Ausschließliche Berücksichtigung dieser Items bei der Auswertung hinsichtlich Art und Häufigkeit der Anwendung diverser Unterrichtsmethoden.
- Erweiterung der Items um solche, die jene Aktivitäten der Schüler beschreiben, welche durch verschiedene Unterrichtsmethoden angeregt werden können und damit Mehrfachladungen aufweisen (Distraktoren).

### Begründung:

Wären nur wenige, trennscharfe Items als Auswahlantworten vorgegeben worden, so hätte dies zu einem sehr verkürzten Bild des zu erfassenden Methodenrepertoires geführt. Um die vielfältigen methodischen Elemente im Technikunterricht der Probanden und die damit verbundene Vielzahl an Aktivitäten der Schüler möglichst realitätsnah zu erfassen, musste folglich auch ein breiteres Spektrum an Auswahlantworten angeboten werden.

Weiterhin sollte vermieden werden, dass die Probanden ihre persönlichen Erfahrungen mit Technikunterricht aus der Sicht der(s) Lehrenden durch ein reduziertes Antwortinventar nur unzureichend darstellen können. Die Möglichkeit, eigene Items zu formulieren war daher zusätzlich gegeben, um die durch die Unterrichtspraxis eventuell hervorgebrachten Unterrichtsmethoden bzw. Kombinationen einzelner unterrichtsmethodischer Elemente, ebenfalls zu erfassen. Diese Öffnung des Fragebogens sollte gleichzeitig zu einer realistischeren Erfassung der Methodenpraxis im Technikunterricht führen.

Die Expertenbefragung, welche u.a. ein Element einer DELPHI-Studie darstellt, erfolgte im Kreis der Fachkollegen an der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg. Hierbei hatten die Kollegen die Aufgabe, Handlungsweisen der Schüler bestimmten Unterrichtsmethoden zuzuordnen. Allerdings sollten nur solche Schüleraktivitäten zugeordnet werden, welche aus der Sicht der Befragten eine eindeutige Zuordnung ermöglichten. Die Ergebnisse dieser Kurzumfrage im Kreis der Fachkollegen flossen ebenfalls in die Optimierung der Items von Frage 18 mit ein.

Zusätzlich zur Expertenbefragung wurde eine Reliabilitätsanalyse mit den Daten des zweiten Pretests gerechnet. Sie führte zur Extraktion von eindeutigen Items (Attraktoren). Zu den faktorenanalytisch ermittelten Skalen wurden jeweils die Konsistenzkoeffizienten (Cronbachs Alpha) mit Hilfe von SPSS errechnet. Die  $\alpha$ -Formel ist zur Reliabilitätsschätzung bei homogenen Tests sehr universell anwendbar. Durch Aktivierung der Funktion "Skala, wenn Item gelöscht" konnten die einzelnen Skalen (Faktoren, welche Unterrichtsmethoden darstellen) optimiert werden. In der Ausgabe "Item-total Statistics" konnte in der Spalte "Alpha if Item Deleted" überprüft werden, welche Items zu löschen sind, um den Alpha-Wert (Konsistenzkoeffizient) zu erhöhen. Das Ergebnis der mit SPSS durchgeführten Reliabilitätsanalyse zeigt die Übersicht im Anhang auf den Seiten A15-A23.

### Zusammenfassung der Reliabilitätsanalyse:

Die neun ermittelten Skalen reichen von einer hohen bis hin zu einer geringen Reliabilität. Hinsichtlich der Anforderungen an die Reliabilität von standardisierten Tests formulieren Lienert und Raatz:

„An die Reliabilität von Tests werden gegenwärtig – besonders in den USA – oft übertrieben hohe Anforderungen gestellt, etwa in dem Sinne, dass man einen standardisierten Test als qualifiziert nur gelten lässt, wenn er eine Konsistenz von  $r_{tt} = 0,95$  oder eine Paralleltestreliabilität von  $r_{tt} = 0,90$  besitzt. So wünschenswert solche Tendenzen wegen der besseren Differenzierungsfähigkeit auch sein mögen, so stehen sie doch in keinem Verhältnis zu den oft bescheide-

nen Ansprüchen, die man an die Validität eines Tests stellt.“ (Lienert/Raatz 1994, S. 209)

Für einen Fragebogen, der diesen strengen Kriterien der Standardisierung nicht genügen muss, sind daher die ermittelten Konsistenzkoeffizienten akzeptabel. Die gerundeten  $\alpha$ -Werte (Cronbachs Alpha) für die einzelnen Faktoren (hier Unterrichtsmethoden) sind .81 für das Planspiel, .79 für die Produktanalyse, .78 für die Fallmethode, .75 für die Konstruktionsaufgabe, .75 für das technische Experiment, .74 für den Lehrgang, .72 für die Fertigungsaufgabe, .71 für das Projekt und .65 für die Betriebserkundung.

## **9.5 Untersuchungsinstrument Interviewleitfaden**

Aus der Auswertung der Fragebogenerhebung ergab sich eine Reihe von Fragen, welche zu einem Interviewleitfaden zusammengefasst wurden (siehe Anhang S. A12).

Um die Validität und Reliabilität der Angaben zu überprüfen, hätte idealerweise eine landesweite Zufallsauswahl an Techniklehrerinnen und Techniklehrern, die an der Erhebung teilgenommen hatten, zusätzlich interviewt werden müssen. Um allerdings die im Fragebogen angekündigte Anonymität der Fragebogendaten zu gewährleisten und die Interviews organisatorisch und finanziell in einem ökonomischen Rahmen zu halten, wurde ein Staatlicher Schulamtsbezirk ausgewählt, welcher sich intensiv an der schriftlichen Erhebung beteiligt hatte. Um möglichst viele der befragten Probanden zu erreichen, fiel die Wahl auf den Schulamtsbezirk des SSA Heilbronn. Geschickterweise war dort ohnehin ein „Tag der Technik“ in der Planung, welcher einen Erfahrungsaustausch über die zentral gestellte Prüfung in Klasse 10 der Werkrealschule zum Ziel hatte. So konnte dieser Programmpunkt, der ohnehin einen Teil des Fragebogens abdeckte, um die nachfolgend genannten Aspekte des Interviewleitfadens ergänzt werden. Allerdings musste auf Grund der Teilnehmerzahl und der Veranstaltungsform von der ursprünglichen Absicht, Einzelinterviews durchzuführen, abgegangen werden. Stattdessen wurden Elemente der Metaplantchnik wie die Kartenabfrage, das Clustern von Antworten und die Punktabfrage gewählt, um Antworten auf die Fragen des Interviewleitfadens zu erhalten.

Die Stichprobengröße und –zusammensetzung bildeten somit die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der amtlichen Lehrerfortbildung des Staatlichen Schulamts Heilbronn am 24. März 1999.



## 9.6 Durchführung der Untersuchung:

### 9.6.1 Auswahl der Zufallsstichprobe:

"Der Zufall ist der beste Verbündete, wenn man alle Merkmale einer Population in der Stichprobe repräsentiert wissen möchte, auch solche Merkmale, an die man nicht denkt." (Selg/Klapprott/Kamenz 1992, S. 48)

Aus diesem Grund wurden zunächst vom Statistischen Landesamt Baden-Württemberg die Schuladressen aller Hauptschulen in Baden-Württemberg angefordert. Auf der zugesandten Diskette befanden sich die Schuladressen sämtlicher Schularten und Schulen im ASCII-Format. Daher erfolgte, nach der Konvertierung in das Tabellenkalkulationsprogramm "Microsoft EXCEL 6.0", eine Reduktion der 4963 Schuladressen auf die 1217 Adressen aller Hauptschulen in Baden-Württemberg, an denen die zu befragenden Techniklehrerinnen und Techniklehrer unterrichten. Mit Hilfe der Sortierfunktion wurden die Schulen nach deren Adresse alphabetisch aufgelistet. Um zu verhindern, dass die Stichprobe nur aus Schulen einer bestimmten Region besteht bzw. um eine zufällige Zusammensetzung von Land- und Stadtschulen zu erhalten, wurde das Sortierkriterium "Straßenname der Schule" verwendet. Zwar hätte nach den Merkmalen "Studium des Faches Technik im Hauptfach/Nebenfach, Fachlehrerausbildung, Werklehrerausbildung, Lehrbefähigung über Praxiskurse/ Fortbildungsreihe Technik erworben, fachfremd unterrichtende Personen" auch eine Quotenstichprobe erstellt werden können, doch lagen keinerlei Informationen über diese Merkmale der zu befragenden Personen vor.

Zu diesem Zeitpunkt wurde daher bewusst auf eine Quotenstichprobe verzichtet und stattdessen unter dem Fragenblock I (Angaben zur Person, Ausbildung und zum Beruf) genau diese Merkmale erfasst. Diese Vorgehensweise eröffnete die Möglichkeit, nach der Datengewinnung verschiedene Aspekte des Fragebogens mit der Art der Ausbildung zu korrelieren. Insbesondere der Zusammenhang von Ausbildung, Technikverständnis und Methodenrepertoire standen im Zentrum des Forschungsinteresses.

Abschließend wurde noch der Umfang der Zufallsstichprobe bestimmt. Um dem Kriterium der Reliabilität einer Erhebung zu genügen, wurde - in Anlehnung an Lienert/Raatz (1994) - eine Zufallsstichprobengröße von 400 Personen festgelegt. Dies entspricht in etwa auch der Faustformel der Stichprobengrößenbestimmung in der Unterrichtsforschung, d.h. Anzahl der Items mal Faktor 10. Somit wurden 400 Schulen aus der Liste der "gewürfelten" Hauptschulen mittels eines Serienbriefes angeschrieben. Das sind ca. 30% aller Hauptschulen Baden-Württembergs. Da an vielen Hauptschulen allerdings mehrere Technikkolleginnen bzw. -kollegen arbeiten, liegt hier der Prozentsatz bei etwa 12% (Laut einer Erhebung des Landesinstituts für Erziehung und Unterricht zum Ausbildungsstand und Einsatz der Lehrkräfte im Fach Technik an Hauptschulen aus dem Jahr 1989 unterrichteten zu dieser Zeit 3443 Lehrerinnen und Lehrer im Fach Technik (vgl. Landesinstitut für Erziehung und Unterricht 1989).

### **9.6.2 Zeitraum der Untersuchung**

Die Genehmigung der landesweiten Erhebung mittels Fragebogen erfolgte am 6.8.1997 durch das Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Aktenzeichen: IV/1-6499.21/259).

Im Anschluss an die Durchführung und Auswertung des zweiten Pretests im Herbst 1997 erfolgte die Hauptuntersuchung im Zeitraum von Anfang März bis Anfang Mai 1998. Am 11.5.98 wurden an jene Schulen, welche sich bislang noch nicht an der Untersuchung beteiligt hatten, ein Rundschreiben versandt. In diesem Schreiben wurden die Schulleiterinnen und Schulleiter gebeten, die Möglichkeit der Teilnahme an der Erhebung nochmals zu prüfen. Der Rücklauf der 400 versandten Fragebogen umfasste 211 Exemplare. Somit handelt es sich um eine Rücklaufquote von 52,75%. Diese Stichprobengröße ist unter günstigen Umständen ausreichend, um repräsentative Untersuchungsergebnisse abzuleiten. Ein günstiger Umstand liegt vor, wenn es sich um eine relativ homogene Grundgesamtheit (hier Techniklehrerinnen und Techniklehrer) handelt, welche befragt wird (vgl. Lienert/Raatz 1994).

## 9.7 Untersuchungsergebnisse

### 9.7.1 Angaben zur Person, Ausbildung und zum Beruf

Die landesweite Erhebung zum Methodenrepertoire von Techniklehrerinnen und Techniklehrern lieferte insgesamt 63.511 Einzeldaten, welche in das Statistik-Programm „SPSS für Windows“ eingegeben und anschließend bereinigt wurden (Überprüfung von Variablenanzahl, Items, Antwortkategorien in der Variablenliste und Datenliste, durch Suchroutinen, Häufigkeitsauszählungen, Stichproben, Kreuztabellen etc.). Der Rücklauf der nach dem Zufallsprinzip (siehe Abschnitt 9.6.1) versandten 400 Fragebogen betrug 211 Fragebogen (52,75%).

An der Erhebung haben sich insgesamt 16 Frauen und 191 Männer beteiligt, womit die geschlechtsspezifische Dominanz der Männer im Fach Technik an Hauptschulen bestätigt wurde. Offensichtlich scheint, trotz eines deutlich höheren Frauenanteils während des Studiums (so jedenfalls meine Erfahrungen), in der Unterrichtspraxis das Fach Technik eine Domäne der Männer zu sein.

81% der Lehrerinnen und Lehrer arbeiteten im Schuljahr 1997/98 mit einem vollen Deputat, 3,8% mit einem dreiviertel Deputat, 4,7% mit einem halben Deputat und 10,4% der Personen äußerten sich zu dieser Frage nicht.

Das nachfolgende Histogramm zeigt die Altersstruktur der Probanden insgesamt, wobei 5 Personen keine Angaben zum Alter machten (Missing = 5).

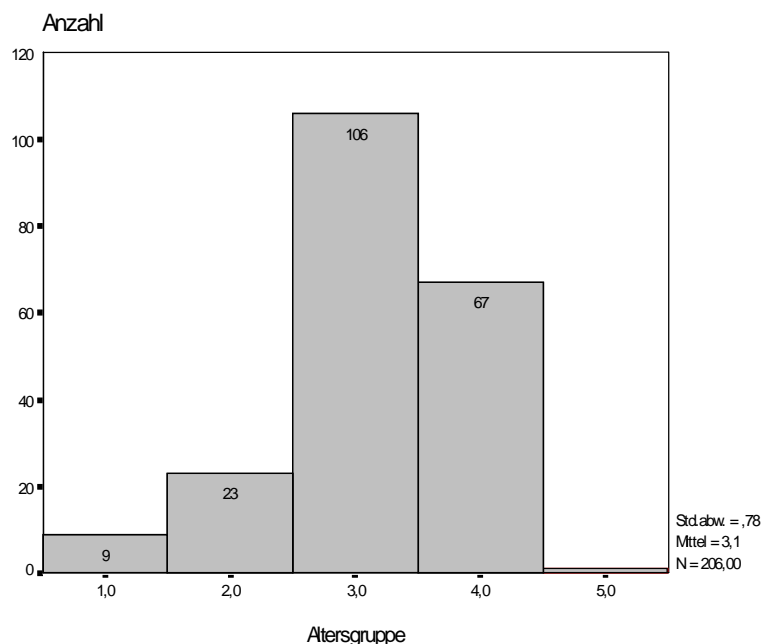


Abb. 38 Altersstruktur der befragten Personen

Ausgehend von der Tatsache, dass Wilkening seine Publikation zum Thema „Unterrichtsverfahren im Lernbereich Arbeit und Technik“ erstmalig 1977 publizierte, müssten diese Unterrichtsmethoden den Probanden der Altersgruppen 1 und 2 sowie einem Großteil der Altersgruppe 3 bereits während der Ausbildung vermittelt worden sein. Allerdings ist der Erwerb unterrichtsmethodischer Kenntnisse nicht nur von der Ausbildung bzw. Ausbildungsart sondern

auch von weiteren Einflussfaktoren wie persönliches Engagement in Schule, Aus- und Fortbildung, Beteiligung an der fachdidaktischen und fachmethodischen Diskussion (z.B. durch Autorentätigkeit), regelmäßige Lektüre von Fachpublikationen, Besuch von Fortbildungen etc. abhängig. Daher wurden im ersten Fragenkomplex diese Einflussfaktoren ebenfalls erhoben.

Um den Einfluss der einzelnen Ausbildungsgänge auf das Methodenrepertoire von Techniklehrerinnen und Technik Lehrern überprüfen zu können, wurde zunächst die Häufigkeit der einzelnen Ausbildungsgänge in Abhängigkeit von den Probanden erfasst. In Baden-Württemberg haben sich neben der wissenschaftlichen Lehrerbildung an Pädagogischen Hochschulen auch Fachinstitute und Fachseminare etabliert, welche bis vor wenigen Jahren, aufgesetzt auf dem mittleren Bildungsabschluss, eine Ausbildung zum Fachlehrer für Sport und Technik ermöglichten. Inzwischen ist dies nur noch mit zusätzlicher Berufsausbildung möglich, wobei sich die Fachlehrerausbildung auf 2 Jahre reduzierte. Zusätzlich wurde das Schulfach Wirtschaftslehre/Informatik als Studienfach aufgenommen. Darüberhinaus gab es in Baden-Württemberg in der Vergangenheit verschiedene Modelle zur Weiterqualifizierung von reinen Sportlehrerinnen und Sportlehrern zu Fachlehrern für das Fach Werken (später Technik). Auf Grund des hohen Anteils an fachfremd unterrichtenden Personen im Fach Technik wurden von seiten des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (unter Federführung bzw. Leitung der Herren Wöppel und Henzler) sogenannte „Praxiskurse“ eingerichtet, welche der Qualifizierung von interessierten Kolleginnen und Kollegen dienen. Später mündeten diese Praxiskurse in eine „Fortbildungsreihe Technik“ mit einwöchiger Ausbildung der Kolleginnen und Kollegen auf der Akademie Comburg und einer einjährigen, wöchentlich an einem Tag 8 Zeitstunden umfassenden Fortbildung an den einzelnen Staatlichen Schulämtern. Auslöser war eine 1988 im Auftrag des Kultusministeriums durchgeführte landesweite Erhebung des Landesinstituts für Erziehung und Unterricht (LEU 1989) in Baden-Württemberg, welche einen hohen Anteil an fachfremd unterrichtenden Personen im Fach Technik feststellte (siehe Abb. 39 u. 40).

Legende:

Wahlfach	= Werken/Technik als Wahlfach studiert
Beifach	= Werken/Technik als Beifach studiert
Comburg	= Praxiskurs Technik
Werklehrer	= Werklehrerausbildung (z.B. Werklehrerseminar in Esslingen)
Fachlehrer	= Fachlehrerausbildung am PFI/PFS
Sonstige	= Sonstige Ausbildung (z.B. Fortbildung an Berufsschulen)
Ohne Ausbildung	= LehrerInnen, die ohne Ausbildung das Fach Technik unterrichten

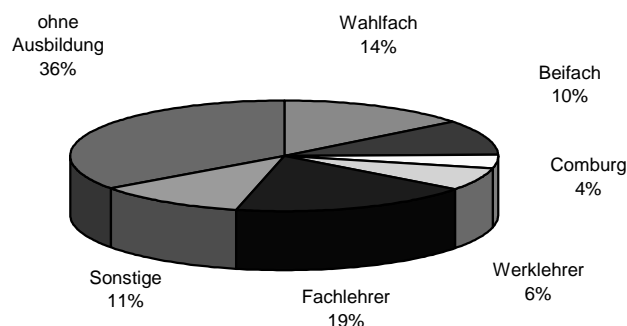


Abb. 39  
Anteil der Ausbildungsarten bei der Ausbildung von TechniklehrerInnen im Jahr 1988 in Baden-Württemberg (LEU 1989, S. 6 und 17)

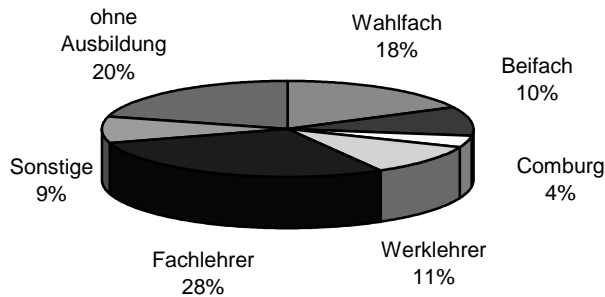


Abb. 40  
Anteil der 1988 tatsächlich im Fach Technik unterrichtenden Personen, aufgeschlüsselt nach ihrer Ausbildung (LEU 1989, S. 6 und 17)

Von den im Rahmen der aktuellen Untersuchung befragten Personen unterrichteten 205 das Fach Technik im Schuljahr 1997/98. Weitere 6 Fragebogen waren ohne Angaben (Missing). Die nachstehende Grafik zeigt die Häufigkeiten der angegebenen Ausbildungsarten bzw. -kategorien.

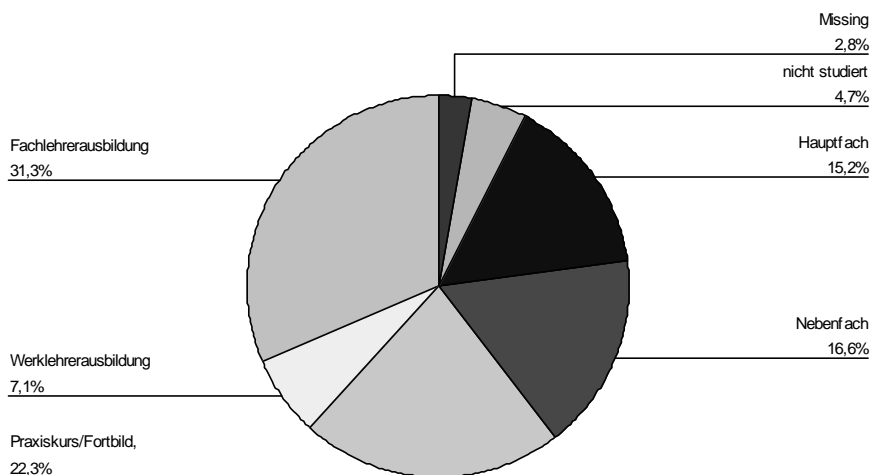


Abb. 41 Häufigkeit der Ausbildungskategorien der befragten Techniklehrer bzw. Techniklehrerinnen an baden-württembergischen Hauptschulen im Jahr 1998

Verglichen mit den Untersuchungsergebnissen des Landesinstituts für Erziehung und Unterricht erfolgte in den Jahren 1988 bis 1998 ein leichter Anstieg der im Fach Technik unterrichtenden Fachlehrer von 28% auf 31,3% und ein Rückgang an Werklehrern von 11% auf 7,1%. Ursachen für die rückläufige Tendenz des Werklehreranteils dürften die Abschaffung dieses Ausbildungsgangs und Pensionierungen sein. Während der Anteil der Hauptfachstudenten (früher Wahlfachstudenten) von 18% auf 15,2% sank, nahm der Anteil der Nebenfachstudenten (früher Beifachstudenten) von 10% auf 15,2% zu, sodass insgesamt ein leicht erhöhter Anteil an wissenschaftlich ausgebildeten Techniklehrerinnen und Techniklehrern festgestellt werden kann. Erfreulich ist die deutliche Reduktion der ohne Ausbildung unterrichtenden Personen von ursprünglich 20% auf 4,7%. Offensichtlich hat die 1988 vom Ministerium für Kultus, Jugend und Sport initiierte „Fortbildungsreihe Technik“ zu einem deutlichen Rückgang der fachfremd unterrichtenden Personen im Fach Technik geführt. Wünschenswert ist die Qualifizierung auch dieses Personenkreises

durch entsprechende Maßnahmen, zumal beispielsweise beim Umgang mit Maschinen, Geräten und Anlagen sicherheitstechnische Aspekte zu berücksichtigen sind, welche sich an den betreffenden Unfallverhütungsvorschriften sowie Merkblättern für den naturwissenschaftlichen Unterricht orientieren.

Ein recht hoher Anteil der befragten Personen (37,9%) hat vor der Ausbildung zur Techniklerin bzw. zum Techniklehrer bereits eine Berufsausbildung absolviert. Dabei handelt es sich überwiegend um technische Berufe. Der Anteil von Studierenden mit vorher abgeschlossener Berufsausbildung ist bei Hauptfachstudierenden an Pädagogischen Hochschulen (50%) ähnlich hoch, wie in den Ausbildungsgängen zum Werklehrer (ca. 47%) und zum Fachlehrer (ca. 59%). Nicht verwunderlich ist der hohe Anteil von Studierenden mit vorausgegangener Berufsausbildung bei Fachlehrern und Werklehrern, da diese Eingangsvoraussetzung für die ein- bzw. zweijährige Ausbildung an Fachseminaren war bzw. noch ist.

Fach Werken/Technik:	Häufigkeit der Ausbildungskategorien	Häufigkeit einer zusätzlichen Berufsausbildung
Nicht studiert	10	3
Als Hauptfach studiert	32	16
Als Nebenfach studiert	35	6
Praxiskurs/Fortbildungsreihe Technik	47	9
Werklehrausbildung	15	7
Fachlehrausbildung	66	39
Keine Angaben (Missing)	6	-
Gesamtzahl der Pbn:	211	80

Tab. 20 Häufigkeit einer zusätzlichen Berufsausbildung aufgeschlüsselt nach Ausbildungskategorien

Auf die Frage nach der Ausübung von Funktionsstellen an einer Schule gaben 1,9% der Personen eine Schulleiter-Funktion, 4,7% eine Konrektor-Funktion, 1,9% eine Fachberater-Funktion im Fach Technik, 1,9% eine AG-Leiter-Funktion, 0,9% eine Fachoberlehrer-Funktion als Fachbetreuer, 0,5% eine Fachberater-Funktion im Fach Erdkunde, 0,5% eine Fachberater-Funktion im Fach Physik und 0,5% eine Funktion als „Pädagogischer Berater“ an. Einer der Schulleiter und einer der Konrektoren ist zusätzlich Fachberater im Fach Technik, einer der Konrektoren übt zusätzlich die Funktion als „Pädagogischer Berater“ aus und zwei der ehemaligen Fachberater Technik sind inzwischen als AG-Leiter tätig.

Neben der unterrichtlichen Tätigkeit engagieren sich 33,6% als Fachbereichsleiter im Fach Technik, 4,7% als Fachbereichsleiter in anderen Fächern, 2,4% als Trainer bzw. Übungsleiter in Sportvereinen und 1,4 % als Abteilungsleiter in Vereinen. 27% der Befragten üben keine weiteren Tätigkeiten aus und 15,6% machten keine Angaben zu dieser Frage. Aus dem Kontext der Antworten lässt sich ableiten, dass auch diese Gruppe vermutlich keine weiteren Tätigkeiten, zusätzlich zur Unterrichtstätigkeit ausübt. Demgegenüber fällt auf, dass vor allem jene Personen, welche sich verstärkt in den genannten Tätigkeitsbereichen engagieren, häufig mehrere Tätigkeiten ausüben. Die

nachstehende Tabelle gibt einen Überblick zu den weiteren, meist nur einmalig genannten Tätigkeiten.

- Lehrerfortbildung
- Hochschule (Lehrbeauftragte)
- Seminar GHS (Lehrbeauftragte)
- Verbandstätigkeit
- Seminar für Fachlehrerausbildung (Lehrbeauftragte)
- Suchtpräventionslehrer/in
- Mentor/in
- VHS-Außenstellenleiter/in
- VHS-Referent
- Sicherheitsbeauftragte/r
- GLIK-Multiplikator/in (Grundqualifikation für Lehrerinnen und Lehrer in den Informations- und Kommunikationstechniken)
- Verbindungslehrer/in zur Schülermitverwaltung (SMV)
- Berater/in für audiovisuelle Medien (AV)
- Multimedia-Berater/in
- Regionalbetreuer: Kooperation Schule - Verein
- ITG-Betreuer/in an der Schule
- Kontaktlehrer/in "Hauptschule – Berufsschule"
- Beratungslehrer/in
- Kreisbildstellenleiter/in
- Gewerkschaftliche Tätigkeit
- Mitglied einer Arbeitsgruppe am Ministerium für Kultus, Jugend und Sport
- Fachbereichsleiter/in am Fachlehrer-Seminar Kirchheim/Teck
- BAG-Leiter/in für SMV-Lehrer/innen
- Ausbilder/in für Sicherheitsbeauftragte

Auf die Frage nach Zusatzausbildungen wie beispielsweise Ergänzungs- und Erweiterungsstudium nannten 1,4% ein Erweiterungsstudium an der Pädagogischen Hochschule, 1,4% ein Diplomaufbaustudium, 1,9% ein auf die Fachlehrerausbildung aufgesetztes Studium an einer Pädagogischen Hochschule und 1,9% einen Kurs zur Erlangung der Vocatio. Jeweils nur einmal genannt (0,5%) wurden Zusatzausbildungen im Schulsonderturnen, der Erwerb der Lehrbefähigung im Fach Wirtschaftslehre/Informatik, Computerkurs, Sportförderunterricht, Erweiterungsstudium Medienpädagogik, Erwerb der Lehrbefähigung im Fach Sport, Beratungslehrerausbildung, Studium in Ausländerpädagogik und Studium in Soziologie.

64% der befragten Personen haben keine zusätzliche Ausbildung zum Lehramtsstudium absolviert und 25,1% machten keine Angaben (Missing). Zusammenfassend kann somit festgehalten werden, dass lediglich 10,9% der befragten Personen eine Zusatzausbildung zu ihrem Lehramtsstudium absolviert haben.

Interessant wäre an dieser Stelle eine weitere Untersuchung bezüglich der Hintergründe wie persönliches Engagement und Interesse, Zeitressourcen, familiäre Belastung, Ausbildungsangebote, Informationsfluss bezüglich Ausbildungsangeboten usw., um sie mit dem in dieser Untersuchung ermittelten Methodenrepertoire in Beziehung zu setzen.

Von den befragten Personen waren 7,6% als Autor tätig, wobei sich der überwiegende Anteil der genannten Publikationen auf das Fach Technik bezog. Auch hier wäre ein Vergleich mit anderen Unterrichtsfächern von Interesse, um die Frage zu überprüfen, ob es einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Engagement der Kolleginnen und Kollegen, der studierten Fächerkombination und der Autorentätigkeit gibt.

### 9.7.2 Fragen zum Unterricht

Wie in Abschnitt 3.4 zum Erwerb von Methodenkompetenz bereits ausgeführt wurde, ist die Basis dieses Prozesses die Kenntnis verschiedenster fachspezifischer Unterrichtsmethoden. Methodenkenntnisse können jedoch nicht nur über die Lehreraus- und fortbildung sondern auch autodidaktisch beispielsweise über die Lektüre von Fachliteratur erworben werden. Insofern bezog sich eine der Fragen (Frage 5) auf die regelmäßige Lektüre von Fachzeitschriften. Insgesamt wurden 69 verschiedene Zeitschriften angegeben, wobei nachstehend lediglich die Häufigkeiten der regelmäßigen Lektüre von Fachzeitschriften für die Bereiche „Technik“ bzw. „Arbeitslehre“ zusammengefasst sind.

Legende:

Keine Technikzeit.

Keine Lekt.

WS/TS

PMP

LEU

Comp

M

TU

TU + AuT

TU + a+l

TU + PMP

TU + WS/TS

TU + LEU

TU + Comp

TU + Elo

TU + Spek

= Keine Lektüre von Technik-Fachzeitschriften, jedoch andere

= Keine regelmäßige Lektüre von Technik-Fachzeitschriften

= Werkstunde/Technikstunde

= PMP-AWT

= Materialien des Landesinstituts für Erziehung und Unterricht

= Diverse Computerzeitschriften

= Modellbauzeitschrift

= Zeitschrift für Technik im Unterricht

= TU plus Arbeit und Technik in der Schule

= TU plus arbeiten + lernen / Technik

= TU plus PMP-AWT

= TU plus Werkstunde/Technikstunde

= TU plus Materialien des LEU

= TU plus Computerzeitschrift

= TU plus Elektronik-Fachzeitschrift

= TU plus Spektrum der Wissenschaft

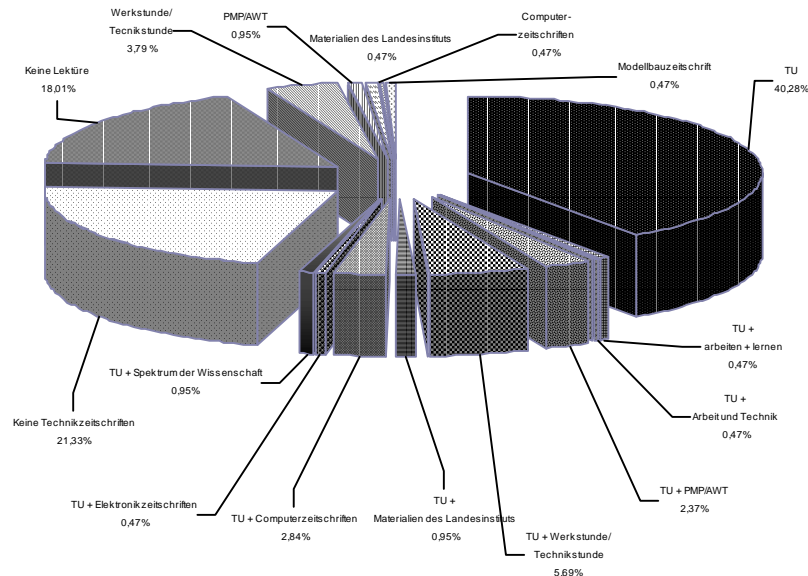


Abb. 42 Regelmäßige Lektüre von Fachzeitschriften im Bereich Technik/Arbeitslehre



Auffällig ist der hohe Anteil an TU-Lesern, welcher insgesamt einen Prozentsatz von 54,49% ausmacht. Erstaunlich sind die relativ hohen Anteile jener Techniklehrerinnen und Techniklehrern welche gar keine Fachzeitschrift (18,01%) bzw. lediglich Fachzeitschriften für andere Fächer (21,33%) regelmäßig lesen. Etwas abgemildert stellt sich die Situation bei den Angaben zur Kontrollfrage (Frage 8) , welche Fachbücher/Zeitschriften/Loseblattsammlungen zur Unterrichtsplanung eingesetzt werden, dar.

Von den insgesamt 211 befragten Personen antworteten 16 Personen auf diese Frage nicht. Die verbleibenden 195 Probanden notierten insgesamt 526 Literaturhinweise. Im Zusammenhang mit der Unterrichtsvorbereitung gaben 9,1% der Pbn an, keine Literatur zu benötigen. Für die im Hinblick auf die Unterrichtsplanung genutzte Literatur ergibt sich die folgende Prioritätenliste:

Art der Literatur	Häufigkeit der Nennungen in Prozent
Periodika „Zeitschrift für Technik im Unterricht“ (tu)	20,9
Periodika „Die Werkstunde“ bzw. „Die Technikstunde“	14,4
Schulbuch „Technik an Hauptschulen“	13,1
Schulbuch „Elementare Technik“	8,7
Materialien des Landesinstituts für Erziehung und Unterricht	4,8
Periodika „PMP/AWT“	4,0
Fachkundebücher des Europa-Lehrmittelverlags	4,0

Tab. 21 Prioritätenliste im Hinblick auf die für die Unterrichtsplanung genutzte Literatur

Ansonsten reicht das Spektrum von Fachbüchern wie „Glagla/Lindner: Wege in die Elektronik“, „Laabs/Kiefer: Messen – Steuern – Regeln mit dem PC“ und „Tabellenbüchern“ bis hin zu „EVS-Materialien“ und „Lehrmittelkatalogen“. Eine Übersicht der übrigen Literaturangaben , welche meist nur einfach genannt wurden, findet sich im Anhang der Arbeit (S. A24 u. A25).

Offensichtlich ist das Periodikum „Zeitschrift für Technik im Unterricht“ nicht nur das am meisten gelesene (siehe Tab. 14) sondern auch für die Unterrichtsvorbereitung am häufigsten genutzte Medium, gefolgt von der Loseblattsammlung „Die Werkstunde/Die Technikstunde“ sowie Schulbüchern.

Insofern erscheinen u.a. Schulbücher sowie Lehrerhandbücher als sinnvolles Medium, um sowohl fachwissenschaftliche als auch didaktisch-methodische Informationen an Techniklehrerinnen und Techniklehrer entsprechend weiterzugeben. Dieser Ansatz spiegelt sich wieder im Forschungsprojekt „Förderung von Schlüsselqualifikationen im Technikunterricht des allgemeinbildenden Schulwesens“ unter Leitung von Prof. Dr. K. Helling (1998). Geeignete Medien für den Bereich der Hauptschule sind die Schulbücher des Verlags Handwerk und Technik (Technik an Hauptschulen bzw. Technik 1 und Technik 2), welche von 24,5% der befragten Kolleginnen und Kollegen eingesetzt werden. Es folgt die Schulbuchreihe „Elementare Technik“ des Klett-Verlags mit 15,6%. Erstaunlich hoch (54,7%) ist der Anteil jener Techniklehrerinnen und Techniklehrer, welche überhaupt kein Schulbuch im Technikunterricht verwenden. Offensichtlich spielt das Schulbuch im Technikunterricht an baden-württembergischen Hauptschulen nach wie vor eine untergeordnete Rolle. Insofern wird durch das Bestreben, Lehrerfortbildung über ein Schulbuch betrei-

ben zu können und dabei über die entsprechende Gestaltung von Schüler- und Lehrerhandbüchern u.a. auch Methodenkenntnisse für Lehrer und Schüler zu transportieren, lediglich knapp die Hälfte der Zielgruppe erreicht. Die Befragungsergebnisse zum Lektüerverhalten, zur verwendeten Fachliteratur für die Unterrichtsplanung und zu den im Unterricht eingesetzten Schulbüchern weisen eine eindeutige Dominanz von Publikationen zur Unterrichtspraxis auf, die sich auch in den Angaben zu bevorzugt gelesenen Beiträgen (Frage 9) wiederfindet (siehe Abb. 43).

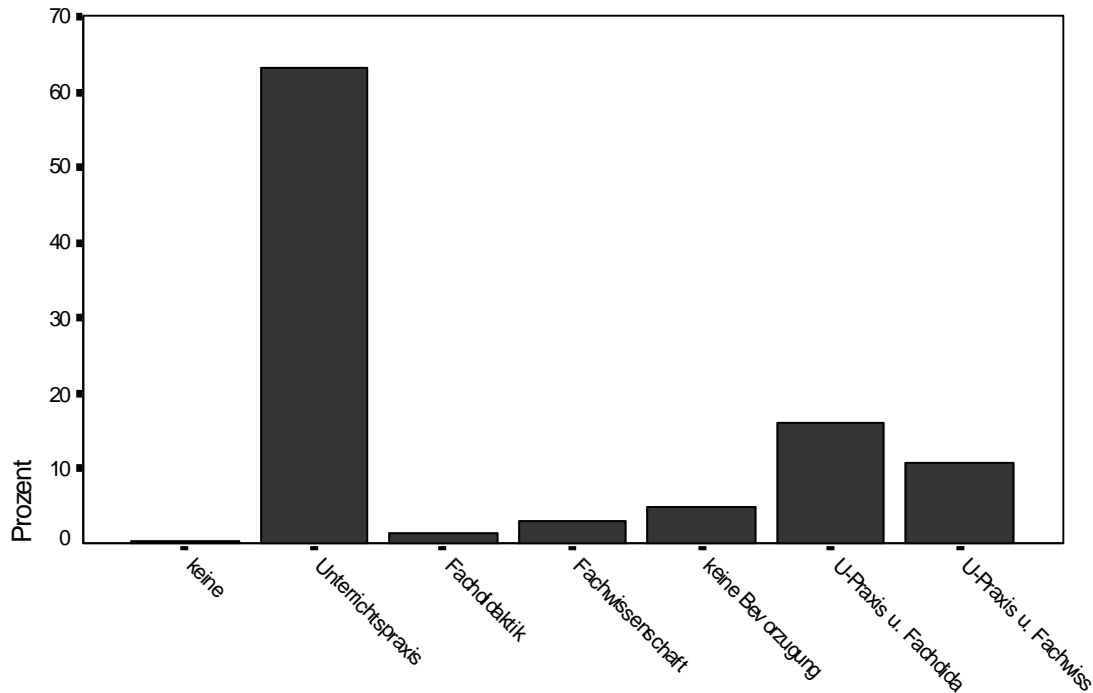


Abb. 43 Bevorzugt gelesene Beiträge in Fachpublikationen

Anmerkung: Der Begriff Unterrichtspraxis wird hier, in Anlehnung an den Sprachgebrauch von Lehrerinnen und Lehrern, im Sinne von „didaktisch-methodischer Praxis“ verwendet, d.h. bei den Publikationen handelt es sich um Vorschläge, Beispiele und Konzepte zum Unterricht. Entsprechend bezieht sich der Begriff Fachdidaktik auf die „didaktisch-methodische Theorie“.

61,1% der Kolleginnen und Kollegen gaben an, bevorzugt Beiträge zur Unterrichtspraxis zu lesen. Einen vergleichsweise geringen Anteil nehmen Publikationen zur Fachdidaktik (1,4%), sowie Beiträge zur Fachwissenschaft (2,8%) ein. Etwas häufiger genannt wurden Beiträge zur Fachdidaktik (15,6%) und zur Fachwissenschaft (10,4%) in Verbindung mit Beiträgen zur Unterrichtspraxis.

Diesem hohen Interesse an Veröffentlichungen zur Unterrichtspraxis scheinen die Autoren der Fachzeitschriften nachzukommen, denn ein ähnlicher Zusammenhang wurde auch in fachunabhängigen Literaturrecherchen zum Stichwort Unterrichtsmethode (siehe Abschnitt 4.2) festgestellt.

Hier zeigt sich, dass dieser nachvollziehbare und eindeutige Interessenschwerpunkt (die sich täglich neu stellende Aufgabe der Vorbereitung, Durchführung und Reflexion von Unterricht) für die Lehreraus- und fortbildung genutzt werden sollte, um fachwissenschaftliche und fachdidaktische Inhalte zu

transportieren (Vehikelfunktion) gemäß der Vermittlung von Fertigkeiten und Kenntnissen bei Schülern am Beispiel eines Zugangsmodells (zum Begriff des Zugangsthemas vgl. Caspers 1973, S. 38-42 und 1974, S. 7-30).

Die Auswertung der Frage nach den im Technikunterricht schwerpunktmäßig verfolgten Zielen brachte kein überraschendes Ergebnis. 201 der 211 Kolleginnen und Kollegen nannten insgesamt 643 Ziele, welche im Unterricht angestrebt werden. Auf Grund von Mehrfachnennungen ergab sich das nachfolgend dargestellte, auf den ersten Blick umfangreich wirkende Spektrum an Unterrichtszielen, welche allerdings nicht immer als Unterrichtsziel formuliert sind. Bei der weiteren Datenanalyse konnte allerdings eine deutliche Schwerpunktbildung festgestellt werden. So nehmen die „Sachgerechte Handhabung von Werkzeugen, Maschinen, Geräten und Apparaten“ mit 18,82% aller genannten Ziele und das „Sammeln von Erfahrungen mit verschiedenen Werkstoffen“ mit 10,73% eine dominierende Stellung ein, gefolgt von der „Förderung der technischen Problemlösungsfähigkeit“ mit 7%, der „Förderung des selbständigen Arbeitens“ mit 6,53%, der „Förderung des Technikverständnisses“ mit 6,22%, dem „Erwerb elementarer Sachkenntnisse“ mit 6,07% und der „Berufswahlvorbereitung“ mit 4,98%. Betrachtet man die dargestellte Rangliste mit den Häufigkeiten und den entsprechenden prozentualen Anteilen der angestrebten Ziele im Technikunterricht, so hat der fachpraktische Bereich mit den beiden Zielen „Sachgerechte Handhabung von Werkzeugen, Maschinen etc.“ sowie „Erfahrungen mit verschiedenen Werkstoffen sammeln“ eindeutig Priorität.

Nr.	Im Technikunterricht angestrebte Ziele	Häufigkeit der Nennungen	Anteile in Prozent
1	Werkzeuge/Maschinen etc. sachgerecht handhaben	121	18,82
2	Erfahrungen mit verschiedenen Werkstoffen sammeln	69	10,73
3	Problemlösungsfähigkeit fördern	45	7,00
4	Selbständiges Arbeiten fördern	42	6,53
5	Technikverständnis fördern	40	6,22
6	Elementare Sachkenntnisse erwerben	39	6,07
7	Berufswahlvorbereitung	32	4,98
8	Lehrplan umsetzen	22	3,42
9	Genaueres, sorgfältiges Arbeiten	17	2,64
10	Technische Objekte planen und konstruieren	15	2,33
11	Partnerarbeit / Gruppenarbeit	15	2,33
12	Schlüsselqualifikationen fördern	12	1,87
13	Sekundärtugenden (Sauberk., Fleiß, Ordnung, Genauigkeit, Ausdauer)	12	1,87
14	Kreativität fördern	10	1,56
15	Sicherheitserziehung	9	1,40
16	Soziales Verhalten fördern / Sozialkompetenz fördern	9	1,40
17	ITG (CAD, CNC, Steuern, Regeln, Messen)	8	1,24
18	Schüler für die praktische Arbeit begeistern	8	1,24
19	Spaß und Interesse am Technikunterricht wecken	8	1,24
20	Lebensbewältigung, technische Handlungsfähigkeit, Handlungskompetenz fördern	8	1,24
21	Handlungsorientierter Unterricht	6	0,93
22	Strukturiertes Arbeiten (nach Plan)	5	0,78
23	Funktional-ästhetische Formgebung (Produktgestaltung)	5	0,78

Nr.	Im Technikunterricht angestrebte Ziele	Häufigkeit der Nennungen	Anteile in Prozent
24	Umweltproblematik aufarbeiten	5	0,78
25	Fächerverbindendes/fächerübergreifendes Arbeiten	5	0,78
26	Fachliche Kompetenz vermitteln	5	0,78
27	Auswirkungen von Technik einsichtig machen	4	0,62
28	Vermittlung einer allgemeinen technischen Bildung	4	0,62
29	Bedeutung und Bewertung von Technik aufarbeiten	4	0,62
30	Kritikfähigkeit fördern	3	0,47
31	"Ordentliche" Arbeitshaltung erwerben	3	0,47
32	Prozessorientierte Unterrichtsgestaltung	3	0,47
33	Erfolgslebnisse ermöglichen	3	0,47
34	Interessen der Schüler berücksichtigen	2	0,31
35	Umsetzung von technischen Einsichten in praktisches Tun	2	0,31
36	Vollständige gebrauchstüchtige Schülerwerkstücke herstellen	2	0,31
37	Lebenstauglichkeit der Schüler erhöhen	2	0,31
38	Reflexion über technische Probleme einüben	2	0,31
39	Selbstwertgefühl durch gelungene Arbeiten stärken	2	0,31
40	Analytisches Denken ausbilden	2	0,31
41	Fertigungsplanung (Stückliste, TZ, Arbeitsschritte) durchführen	2	0,31
42	Zusammenhänge erkennen (vernetztes Denken)	2	0,31
43	Werkstücke herstellen	2	0,31
44	Methodenkompetenz fördern	2	0,31
45	Neugierde an technischen Zusammenhängen wecken	2	0,31
46	Arbeitsergebnisse dokumentieren und darstellen	1	0,16
47	Produkte bewerten und beurteilen	1	0,16
48	Konzentrationsfähigkeit fördern	1	0,16
49	Schülerorientierte Lösungen anbahnen (keine „Bausatztechnik“)	1	0,16
50	Angst der Mädchen vor Technik abbauen und Kompetenz fördern	1	0,16
51	Gleichberechtigung von Jungen und Mädchen anstreben	1	0,16
52	Ausgleich zu den "Kopffächern" herstellen	1	0,16
53	Verantwortungsbereitschaft einüben	1	0,16
54	Lebensbezug/Praxisnähe herstellen	1	0,16
55	Überforderung vermeiden	1	0,16
56	Schüler auf die Prüfung Kl. 9 und 10 vorbereiten	1	0,16
57	Technikgeschichtliche Zusammenhänge aufarbeiten	1	0,16
58	Learning by doing (unterstützt durch Theoriephasen)	1	0,16
59	Eigene technische Lösungen beschreiben und erklären	1	0,16
60	Technische Sachverhalte grafisch darstellen	1	0,16
61	Menschen gegenüber der Technik emanzipieren	1	0,16
62	Ziele des mehrperspektivischen Technikunterrichts umsetzen	1	0,16
63	Einfache technische Projekte planen und durchführen	1	0,16
64	"Technische Zeichnungen" lesen und anfertigen	1	0,16
65	Zur Berufsfähigkeit erziehen	1	0,16
66	An Vorlagen orientiertes planvolles Arbeiten	1	0,16
67	Komplexe Lehrplaneinheiten in Kl. 9/10 planen und durchführen	1	0,16
68	Zielgerichtetes, rationelles Arbeiten einüben	1	0,16
	Summe aller Ziel-Nennungen:	643	100

Tab. 22 Häufigkeit der im Technikunterricht angestrebten Ziele

Um die genannten Lernziele zu strukturieren und Schwerpunktbildungen im Hinblick auf Lernzielrichtungen herauszuarbeiten, wurden alle von den Probanden genannten Ziele des Technikunterrichts in Anlehnung an Schmayl/Wilkening 1995 (vgl. Tab. 18, S. 184) in Lernzielrichtungen zusammengefasst. Grundlage der Zuordnung war die Charakterisierung der einzelnen Lernzielrichtungen durch die genannten Autoren (vgl. auch Abschnitt 4.2). Neben den relativ eindeutigen Zuordnungen ergaben sich weitere Zielkategorien, die sich unter den Begriffen „übergeordnete Bildungsziele“ (Ziele Nr. 7,8,20,24,28,37,56,61,62,65), „Schülerorientierung“ (Ziele Nr. 18,19,33,34,45,49,55) und „Didaktische Konzeptionen“ (Ziele Nr. 21,25, 32,54,58,63,67) subsumieren ließen. Während die Ziele der Kategorie „übergreifende Bildungsziele“ allen vier Lernzielrichtungen zugeordnet werden könnten (Mehrfachzuordnungen), wäre dies für die weiteren Kategorien sowie Einzelnennungen zu „Sozialformen“ (Ziel Nr. 11) und „Emanzipation“ (Ziel Nr. 51) nur schwer möglich (Nichtzuordnungen). Der beschriebene Zuordnungsversuch zeigt einerseits die Grenzen von Strukturierungsmodellen; andererseits helfen solche Modelle, etwas mehr Klarheit in diffusen Bereichen (hier Zielangaben der Probanden zum Technikunterricht) zu schaffen. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über das Ergebnis des beschriebenen Strukturierungsprozesses.

Spalte zwei der Tabelle zeigt die Zuordnung der genannten Ziele zu Lernzielgruppen, während in Spalte 3 die Häufigkeiten der jeweiligen Zielnennungen aufsummiert sind. Übergreifende Zielformulierungen wurden jeder Lernzielgruppe zugeordnet (Zahlen in Klammern) und auch deren Häufigkeit insgesamt ist in Klammern dargestellt. In Spalte vier finden sich die prozentualen Anteile je Lernzielgruppe. Beispielsweise ergab sich für die inhaltsbezogenen Lernzielnennungen ein prozentualer Anteil von ca. 48% an der Gesamtzahl der Häufigkeiten.

<b>Lernzielrichtungen (-gruppen)</b>	<b>Zuordnung der genannten Ziele zu Lernzielgruppen</b>	<b>Häufigkeit Der genannten Ziele je Lernzielgruppe</b>	<b>Häufigkeit der genannten Ziele in Prozent</b>
Inhaltsbezogene Lernziele sind u.a. - Arten, Aufbau und Eigenschaften von Werkstoffen kennen und beurteilen - Verfahrens- und Fertigungstechniken erwerben - Technische Grundkonstruktionen kennen und verstehen	1,2,5,6,10,15,17,23,26,36,43,57,58,60,64 (7,8,20,24,28,37,56,61,62,65)	319  (77)	48,06
Verfahrensbezogene Lernziele sind u.a. - Erwerb methodischer Fähigkeiten von genereller Bedeutung, die einen selbständigen Erwerb von Wissen und Kenntnissen ermöglichen und zu eigener innovativer Problemlösung befähigen (Planen, Experimentieren, Optimieren, Analysieren, Vergleichen, Problemlösen usw.).	3,38,40,41,44,46,59,63 (7,8,20,24,28,37,56,61,62,65)	56  (77)	16,14

Lernzielrichtungen (-gruppen)	Zuordnung der genannten Ziele zu Lernzielgruppen	Häufigkeit der genannten Ziele je Lernzielgruppe	Häufigkeit der genannten Ziele in Prozent
Verhaltensbezogene Lernziele sind u.a. - Entwicklung personaler und sozialer Verhaltensweisen, die in technischen Handlungsvollzügen gefordert und gefördert werden (z.B. Kreativität, Ausdauer, Sachlichkeit, Flexibilität usw.).	4,9,12,13,14,16,22,31,39,42,45,48,50,53,66,68 (7,8,20,24,28,37,56,61,62,65)	121  (77)	24,03
Wertungsbezogene Lernziele sind u.a. - Förderung eines kritischen Bewußtseins über den Stellenwert technischen Handelns in bestimmten Produktionsverhältnissen - Bewerten von Technik und ihren Auswirkungen	27,29,30,38,47  (7,8,20,24,28,37,56,61,62,65)	20  (77)	11,77
Gesamtzahl der Häufigkeiten:		824	100,00

Tab. 23 Strukturierung der genannten Lernziele nach Lernzielrichtungen und Häufigkeitsauszählung

Bei der Strukturierung der von den Probanden genannten Ziele blieben solche Nennungen, welche sich auf Sozialformen und didaktische Konzeptionen bezogen, unberücksichtigt, um ein trennschärferes Ergebnis zu bekommen. Das Ergebnis der Strukturierung von Lernzielnennungen zeigt ein interessantes Ergebnis auf. Es deutet auf eine starke Orientierung an inhaltsbezogenen Lernzielen hin, wobei demgegenüber verhaltens- und verfahrensbezogene Lernziele bereits deutlich abfallen und wertungsbezogene Lernziele offensichtlich eine recht randständige Bedeutung in der Auffassung der Kolleginnen und Kollegen haben bzw. nur eingeschränkt in deren Blickfeld sind.

Ähnliche Ergebnisse lieferte die Kontrollfrage (Frage 20), in der einzelne Items gewichtet werden mussten. Auf die Frage „Was ist Ihnen hinsichtlich des Unterrichtsergebnisses besonders wichtig?“ antworteten die Probanden:

Angestrebte Unterrichtsergebnisse	Häufigkeit der Nennungen in Prozent				
	sehr wichtig	wichtig	geht so	weniger wichtig	nicht wichtig
Sachgerechter und sicherheitsbewusster Umgang mit Materialien, Werkzeugen und Maschinen	80,1%	17,1%	1,4%		1,4%
Selbständigkeit der Schülerinnen und Schüler in Arbeitsprozessen	72,0%	26,1%	0,5%		1,4%
Sozialverhalten der Schüler	48,8%	40,8%	8,5%	0,5%	1,4%
Saubere Verarbeitung der Schülerwerkstücke	48,3%	39,3%	9,5%	0,5%	2,0 %
Erfahrungen der Schüler beim Durchlaufen von Lernprozessen	43,6%	46,0%	7,6%	2,4%	0,5%

Angestrebte Unterrichtsergebnisse	Häufigkeit der Nennungen in Prozent				
	sehr wichtig	wichtig	geht so	weniger wichtig	nicht wichtig
Fähigkeit zur Entwicklung von eigenen technischen Lösungen	39,8%	43,1%	14,2%	1,9%	0,9%
Klare Vorstellungen der Schüler hinsichtlich ihrer Berufswahl	24,2%	40,3%	26,5%	4,3%	3,3%
Fachwissen der Schüler	22,7%	51,2%	23,7%	1,4%	0,9%
Bewertungsfähigkeit von Technik	10,4%	35,5%	43,6%	8,1%	0,5%
Kenntnis über technikgeschichtliche Aspekte und ihre Bedeutung	1,9%	10,0%	44,1%	36,0%	8,1%
Spass am Technikunterricht	2,8%				
Gestärktes Selbstbewußtsein der Schüler	0,9%				
Umweltbewußtsein, Kreativität, Interesse an Freizeitaktivitäten und Abkehr vom Medienkonsum, Verantwortungsbereitschaft, Sozialverhalten, Erkennen eigener Fähigkeiten und Neigungen	0,5% 0,5% 0,5% 0,5% 0,5% 0,5%				

Tab. 24 Auffassung der befragten Personen zur Bedeutung diverser Unterrichtsergebnisse im Technikunterricht

Neben den vorgegebenen Items konnten weitere Antworten ergänzt werden. Allerdings wurde von dieser Möglichkeit nur vereinzelt Gebrauch gemacht (siehe sehr geringe Werte der Items unterhalb der horizontalen Doppellinie). Analog zu den Befragungsergebnissen hinsichtlich der im Technikunterricht schwerpunktmäßig angestrebten Ziele zeigte sich eine ähnliche Rangfolge. Im Zentrum des unterrichtlichen Bemühens stehen der sachgerechte und sicherheitsbewußte Umgang mit Materialien, Werkzeugen und Maschinen sowie die Hinführung der Schüler zu selbständigem Arbeiten. Es folgen die Förderung des Sozialverhaltens, ein sauber gearbeitetes Schülerwerkstück, die Anregung von Lernprozessen und die Entwicklung von eigenständigen technischen Lösungen durch die Schüler.

Im Zusammenhang mit der vorliegenden Arbeit sind verfahrensbezogene Lernziele von besonderer Bedeutung. Dieses Lernzielfeld bezieht sich schwerpunktmäßig auf die Vermittlung von technischen Handlungsweisen unter Verwendung von fachspezifischen und fächerübergreifenden Unterrichtsmethoden. Interessant sind an dieser Stelle daher die Angaben zu den –

aus Sicht der Lehrerinnen und Lehrer - im Technikunterricht eingesetzten Unterrichtsmethoden.

Da Methodenbegriff und Methodenverständnis – wie bereits festgestellt - durchaus divergieren können, wurde mittels Frage 15 das Methodenverständnis abgefragt. Außerdem erfolgte eine Hinführung auf die nachfolgenden Fragen, welche Daten zu den während des Studiums bzw. der Fortbildung kennengelernten Unterrichtsmethoden (Frage 16) sowie der Häufigkeit des Methodeinsatzes aus der Sicht der Lehrer (Frage 17 und Kontrollfrage 18) erheben. Immanent gab es durch diese Vorgehensweise verständlicherweise Interferenzen zwischen der Beantwortung der Fragen 15 und 17, welche bewusst in Kauf genommen wurden. Durch die vorausgegangene Zuordnungsaufgabe (Frage 15) waren die Probanden gehalten, sich nochmals intensiv mit den Merkmalen einzelner Unterrichtsmethoden auseinander zu setzen um auf dieser Basis aktualisierten Vorwissens präzisere Antworten zu den nachfolgenden Fragen zu formulieren.

Um das Methodenverständnis bzw. die Methodenkenntnisse der Kolleginnen und Kollegen zu erfragen, wurde eine Reihe von typischen Merkmalen einzelner Unterrichtsmethoden und die seit vielen Jahren in der fachdidaktischen Diskussion verwendeten Methodenbegriffe vorgegeben (siehe Abschnitt 4.2). Die Aufgabe bestand darin, den typischen Merkmalen von Unterrichtsmethoden (Items) entsprechende Methodenbegriffe zuzuordnen. Über Pretests (vgl. Abschnitt 9.4.3) wurden solche Items herausgearbeitet, welche sich in Anlehnung an die fachdidaktische Literatur sowie in der Auffassung von Experten eindeutig der Bezeichnung einer bestimmten Methode zuordnen lassen. Dennoch wurden Mehrfachnennungen der Probanden explizit zugelassen, um Antworttendenzen herauszuarbeiten und daraus ein differenzierteres Arbeitsergebnis hinsichtlich des Methodenverständnisses abzuleiten.

Zur Auswertung der Mehrfachantworten pro Item musste jeweils ein Inglehart-Index\* gebildet werden. Er entsteht durch Datentransformation. Im vorliegenden Fall wurden zunächst allen Antwortkombinationen, die sich aus den Kennzifferkombinationen (Values) der einzelnen Methodenbegriffe (Ziffer 1-9) ergaben, je Item eine neue Variable (Inglehart-Index) zugeordnet (vgl. nachstehende Übersicht), um sämtliche Mehrfachantwortkombinationen erfassen und hinsichtlich des vorherrschenden Methodenverständnisses interpretieren zu können. Anschließend erfolgte die Auswertung der richtigen Antworten je Item, indem die Häufigkeit der Antworten bzw. Antwortkombinationen ausgezählt und deren prozentualer Anteil errechnet wurde. Fehlenden Angaben wurde die Kennziffer „0“ zugeordnet. Eine durchgängige Verweigerung von Antworten einzelner Personen konnte nicht festgestellt werden. Punktueller Häufungen der Kennziffer „0“ traten vor allem bei jenen Items auf, welche sich offensichtlich schwer einer bestimmten Unterrichtsmethode bzw. deren Methodenbegriff zuzuordnen lassen.

---

\* Dieser Index wurde von Ronald Inglehart [1971] entwickelt und spielte eine große Rolle in der sogenannten „Wertewandeldiskussion“. Die neue Variable INGL wurde durch Transformation der Daten einzelner Variablen gebildet.



Ausschnitt an Antwort-Kombinationsmöglichkeiten bei Beantwortung von Frage 15:

Value	Antwort bzw. Antwortkombination
0	= keine Angaben
1	= Konstruktionsaufgabe
2	= Fertigungsaufgabe
3	= Technisches Experiment
4	= Lehrgang
5	= Produktanalyse
6	= Projekt
7	= Betriebserkundung
8	= Fallmethode
9	= Planspiel
12	= Konstruktionsaufgabe und Fertigungsaufgabe
13	= Konstruktionsaufgabe und Technisches Experiment
usw.	

Zur Überprüfung des Methodenverständnisses wurden, wie erwähnt, je Item alle Antwortangaben zugelassen. Jede einzelne Kennziffer (Value) steht für eine bestimmte Unterrichtsmethode. Fehlenden Angaben (Missings) wurde die Kennziffer 0 zugeordnet. Am Beispiel von Item 3 der Frage 15 ist der Zusammenhang nachstehend dargestellt. Dieses Item wurde von den Probanden den folgenden Methodenbegriffen (Value Label) zugeordnet:

INGL15A3 (Inglehart-Index zu Item3 der Frage 15)				
Der bereits fertig konzipierte Gegenstand wird hergestellt.				
Value Label	Value	Frequency	Percent	Cum Percent
keine Angaben	0	9	4,3	4,3
Konstruktionsaufgabe	1	16	7,6	11,8
Fertigungsaufgabe	2	148	70,1	82,0
Technisches Experiment	3	3	1,4	83,4
Lehrgang	4	1	0,5	83,9
Produktanalyse	5	1	0,5	84,4
Projekt	6	2	0,9	85,3
Konstruktionsaufgabe/Fertigungsaufgabe	12	10	4,7	90,0
Fertigungsaufgabe/Technisches Experiment	23	2	0,9	91,0
Fertigungsaufgabe/Lehrgang	24	7	3,3	94,3
Fertigungsaufgabe/Projekt	26	7	3,3	97,6
Fertigungsaufgabe/Planspiel	29	1	0,5	98,1
Produktanalyse/Projekt	56	1	0,5	98,6
Konstruktionsaufgabe/Fertigungsaufgabe/Produktanalyse	125	1	0,5	99,1
Konstruktionsaufgabe/Fertigungsaufgabe/Projekt	126	2	0,9	100,0
	Total	211	100	

Tab. 25 Überprüfung des Zusammenhangs von Methodenbegriff und Methodenverständnis am Beispiel von Item 3 der Frage 15

In der Spalte „Value Label“ sind die genannten Methodenbegriffe aufgeführt, während die Spalte „Value“ die entsprechenden Kennzifferkombinationen auflistet. In der Spalte „Frequency“ ist deren Häufigkeit nach Fällen aufgelistet und in der Spalte „Percent“ als Prozentwert dargestellt. Die letzte Spalte, „Cum Percent“, zeigt die aufsummierten Prozentwerte.

Mit Hilfe dieses statistischen Verfahrens der Datentransformation und einer anschließenden Häufigkeitsauszählung der einzelnen Antworten bzw. Antwortkombinationen, angegeben in Prozentwerten, konnte das unter den Probanden vorherrschende Methodenverständnis ermittelt werden. Am Beispiel des Items INGL15A3 soll dies kurz erläutert werden.

70,1% der befragten Probanden ordneten das Methodenmerkmal INGL15A3 richtigerweise dem Methodenbegriff „Fertigungsaufgabe“ zu. Alle weiteren richtigen Zuordnungen sind mit der Angabe zusätzlicher Methodenbegriffe kombiniert (grau unterlegte Zeilen). Dies zeugt von einer gewissen Unsicherheit der Zuordnung von Methodenmerkmal und Methodenbegriff am Beispiel der Fertigungsaufgabe bei insgesamt 14,1% der Probanden. 11,4% der 211 befragten Personen ordneten das Item den falschen Methodenbegriffen zu und 4,3% äußerten sich nicht. Unter Grundlegung der eindeutig richtigen Zuordnungen kann daher für das erwähnte Item ein hoher Zusammenhang zwischen Methodenbegriff und Methodenmerkmal festgestellt werden.

Ebenfalls ein hoher Zusammenhang zwischen Methodenbegriff und Methodenmerkmal wurde bei den Items INGL15A15 und INGL15A12 ermittelt. Einen mittleren Zusammenhang weisen die Items INGL15A9, INGL15A16, INGL15A1, INGL15A6, INGL15A4, INGL15A7 und INGL15A14 auf.

Item	Zuordnung zum entsprechenden Methodenbegriff (N=211)			
	eindeutig richtig	mehrdeutig	eindeutig falsch	keine Angaben
INGL15A15	78,2%	13,8%	1,8%	6,2%
INGL15A3	70,1%	14,1%	11,4%	4,3%
INGL15A12	63,5%	12,7%	15,3%	8,5%
INGL15A9	55,9%	20,3%	17,2%	6,6%
INGL15A16	55,5%	15,2%	15,6%	13,7%
INGL15A1	50,2%	29,2%	17,8%	2,8%
INGL15A6	49,8%	17,7%	22,1%	10,4%
INGL15A4	48,8%	9,4%	33,3%	8,5%
INGL15A7	43,1%	10,3%	33,8%	12,8%
INGL15A14	36,0%	15,6%	39,4%	9,0%
INGL15A8	30,3%	22,3%	41,2%	6,2%
INGL15A11	29,4%	20,0%	40,6%	10,0%
INGL15A2	25,1%	18,5%	48,3%	8,1%
INGL15A10	21,3%	21,4%	47,3%	10,0%
INGL15A18	16,1%	12,2%	61,7%	10,0%
INGL15A13	13,7%	11,4%	63,5%	11,4%
INGL15A5	13,3%	12,3%	65,9%	8,5%
INGL15A17	5,2%	8,5%	65,9%	20,4%

Tab. 26 Häufigkeit richtiger, mehrdeutiger und falscher Zuordnungen einzelner Methodenmerkmale zum jeweiligen Methodenbegriff

Dieses Ergebnis wird relativiert durch die ausschließliche Berücksichtigung aller eindeutig richtig zugeordneten Items je Methodenbegriff. Hierzu wurden die folgenden, auf eine Stelle gerundeten Mittelwerte berechnet:

Methodenbegriffe	Adäquate Items	Mittelwert eindeutig richtiger Zuordnungen (N=211)
Planspiel	INGL15A9 und INGL15A12	59,7%
Projekt	INGL15A6 und INGL15A16	52,7%
Lehrgang	INGL15A4 und INGL15A7	46,0%
Fertigungsaufgabe	INGL15A3 und INGL15A5	41,7%
Betriebserkundung	INGL15A15 und INGL15A17	41,7%
Produktanalyse	INGL15A1 und INGL15A11	39,8%
Konstruktionsaufgabe	INGL15A10 und INGL15A14	28,7%
Technisches Experiment	INGL15A8 und INGL15A13	22,0%
Fallmethode	INGL15A2 und INGL15A18	20,6%

Tab. 27 Methodenbegriff, adäquate Items und richtige Zuordnungen in Prozent

Dies ist ein interessantes Ergebnis, da es im Hinblick auf die Unterrichtsmethoden Fallmethode, Technisches Experiment und Konstruktionsaufgabe einen geringen und hinsichtlich der übrigen Methoden nur einen mittleren Zusammenhang zwischen Methodenbegriff und Methodenverständnis aufzeigt. Weiterhin wurde deutlich, dass die Differenzierung zwischen den vorgegebenen Merkmalen der Unterrichtsmethoden „Betriebserkundung und Produktanalyse“, „Projekt, Fallmethode und Planspiel“, „Fertigungsaufgabe und Konstruktionsaufgabe“, „Technisches Experiment und Produktanalyse“ sowie „Konstruktionsaufgabe, Technisches Experiment und Lehrgang“ schwer fällt. Ausgehend von der These, dass die Zuordnung von Methodenmerkmalen zu Methodenbegriffen vor dem Hintergrund der individuellen, aktuellen Methodenkenntnisse erfolgt, ist dieses Ergebnis auch ein Maß für die Methodenkenntnisse der befragten Techniklehrerinnen und Techniklehrer. Daher wird - im Rahmen der Überprüfung der Hypothesen – nochmals auf dieses Zwischenergebnis eingegangen.

Es bestätigt zudem die Untersuchungsstrategie, nicht nur nach der Häufigkeit bestimmter Unterrichtsmethoden, sondern auch nach der Häufigkeit typischer Handlungsweisen der Schülerinnen und Schüler im Technikunterricht zu fragen.

Auf die Frage nach den im Studium bzw. im Rahmen der Lehrerfortbildung kennengelernten Unterrichtsmethoden ergab die Auswertung folgende Häufigkeitsverteilung:

Unterrichtsmethode	N=211		
	kennengelernt	nicht kennengelernt	keine Angaben
Fertigungsaufgabe	75,8%	12,8%	11,4%
Konstruktionsaufgabe	73,5%	15,2%	11,4%
Technisches Exp.	53,6%	35,1%	11,4%
Betriebserkundung	49,3%	37,4%	13,3%
Lehrgang	49,3%	38,9%	11,8%
Produktanalyse	43,6%	45,0%	11,4%
Projekt	33,2%	54,5%	12,3%
Planspiel	21,3%	64,5%	14,2%
Fallmethode	18,5%	66,8%	14,7%

Tab. 28 Häufigkeit der während des Studiums bzw. in der Fortbildung kennengelernten Unterrichtsmethoden

Sortiert nach der Häufigkeit der während des Studiums bzw. einer Lehrerfortbildung kennengelernten Unterrichtsmethoden nehmen sowohl die Fertigungsaufgabe als auch die Konstruktionsaufgabe eine dominierende Rolle ein. Offensichtlich scheinen, über alle Ausbildungsgänge hinweg, diese beiden Unterrichtsmethoden im Zentrum der unterrichtsmethodischen Ausbildung zu stehen.

Um ein differenzierteres Bild zu erhalten, wurde der Zusammenhang von Ausbildungsart und den in der Ausbildung bzw. Fortbildung vermittelten Unterrichtsmethoden mittels Kreuztabellen erfasst. Eine ausführliche Darstellung findet sich im Anhang der Arbeit (siehe Anhang S. A26-A29), welche in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst ist. Die Prozentwerte geben an, wieviel Prozent der Probanden des jeweiligen Ausbildungsgangs die aufgelisteten Unterrichtsmethoden im Rahmen ihrer Ausbildung kennengelernt haben. Sowohl der „Praxiskurs Technik“ als auch die „Fortbildungsreihe Technik“ wurden zusammengefasst und als einer Lehrerausbildung im Fach Technik adäquat behandelt, da auch diese baden-württemberg-spezifischen Ausbildungsformen zur Lehrbefähigung im Fach Technik führen.

Unterrichtsmethoden	Ausbildungsgänge					
	N=10	N=32	N=35	N=47	N=15	N=66
	Technik nicht studiert	Technik im Hauptfach studiert (PH)	Technik im Nebenfach studiert (PH)	Praxiskurs/ Fortbildungsreihe Technik	Werklehrer	Fachlehrer (PFI/PFS)
Fertigungsaufgabe	42,9%	93,1%	82,8%	87,2%	100,0%	90,9%
Konstrukt.-aufgabe	42,9%	86,2%	89,7%	74,4%	100,0%	89,1%
Techn. Experiment	0,0%	55,2%	72,4%	38,5%	75,0%	80,0%
Betriebs-erkundung	57,1%	51,7%	66,7%	59,0%	41,7%	58,5%
Lehrgang	0,0%	69,0%	71,4%	48,7%	33,3%	60,0%
Produkt-analyse	14,3%	55,2%	51,7%	41,0%	25,0%	63,6%
Projekt	0,0%	44,8%	46,4%	25,6%	33,3%	45,5%
Planspiel	0,0%	44,8%	29,6%	18,4%	25,0%	22,6%
Fall-methode	0,0%	41,4%	26,9%	18,4%	8,3%	18,9%

Tab. 29 Ausbildungsgänge und Unterrichtsmethoden

Die Tabelle bestätigt die Dominanz der Unterrichtsmethoden „Fertigungs- und Konstruktionsaufgabe“ im Rahmen der Techniklehrer/innen-Ausbildung über alle Ausbildungsgänge hinweg. Ebenso deutlich ist die durchgängig randständige Vermittlung von Methodenkenntnissen zu den Unterrichtsmethoden „Planspiel und Fallmethode“. Hinsichtlich der übrigen Unterrichtsmethoden sind unterschiedliche Schwerpunktsetzungen bei den einzelnen Ausbildungsgängen auszumachen. Die fachfremd unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen eigneten sich im Rahmen von Fortbildungen vorwiegend Methodenkenntnisse über Fertigungs- und Konstruktionsaufgaben sowie Betriebserkundun-

gen und Produktanalysen an. Erstaunlich ist bei dieser Gruppe der hohe Wert für die Betriebserkundung. Er dürfte auf die schulamtsspezifisch durchgeführten Betriebspraktika für Lehrer sowie die verpflichtend im Bildungsplan der Hauptschule festgeschriebene „Orientierung in Berufsfeldern“ und die damit im Zusammenhang stehende Durchführung von Betriebserkundungen zurückzuführen sein. Ausgehend von der Datengrundlage kann festgestellt werden, dass bereits in der Techniklehrer-Ausbildung eine Dominanz der Unterrichtsmethoden Fertigungsaufgabe und Konstruktionsaufgabe vorherrscht. Dieses vorläufige Ergebnis lässt einen einseitigen Methodengebrauch im Technikunterricht vermuten. Welche Auswirkungen dieses Untersuchungszwischenergebnis auf den Methodengebrauch der im Technikunterricht Lehrenden tatsächlich hat, muss allerdings noch durch die Auswertung der Fragen 17 und 18 geklärt und statistisch ausgewertet werden (Abschnitt 9.9).

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch die Frage, ob Unterschiede im Hinblick auf die Art und Weise der Vermittlung von Unterrichtsmethoden bei unterschiedlichen Ausbildungsgängen zur Techniklehrerin bzw. zum Techniklehrer festzustellen sind\*. Bedingt durch die offene Fragestellung mussten die Antworten zunächst kategorisiert werden. Aus der nachstehenden Tabelle können die gebildeten Kategorien und deren Häufigkeiten abgelesen werden. Sicherlich überschneiden sie sich teilweise, denn unter die Begriffe „theoretisch“ und „praktisch“ könnten alle anderen Vermittlungsformen subsumiert werden. Um jedoch den Informationsgehalt der Antworten nicht zu nivellieren und eventuell Impulse für die Lehreraus- und fortbildung abzuleiten, erfolgte eine Zusammenstellung in der vorliegenden Form.

Antwortkategorie	Häufigkeit
Theoretisch und praktisch	16
Überwiegend theoretisch	8
Überwiegend praktisch	5
Theoretisch, praktisch und anhand von Unterrichtsbeispielen	2
Anhand von Unterrichtsbeispielen	1
Im Rahmen eines Workshops	1
Theoretisch und anhand von Unterrichtsbeispielen	1
Mit Hilfe der Leittextmethode, einer Prüfungssimulation, Besuch eines Technikmuseums	1
Autodidaktisch durch Literaturstudium	1
Unterrichtssimulation, autodidaktisch	1
Keine Angaben (Missing)	174
Zahl der befragten Probanden:	211

Tab. 30 Arten der Vermittlung von Methodenkenntnissen im Rahmen der Ausbildung bzw. Fortbildung

Aus dem Kontext der Antworten kann abgeleitet werden, dass unter „theoretisch“ die überwiegend verbale Vermittlung von Methodenkenntnissen, unter „praktisch“ die Erprobung am Beispiel der zu vermittelnden Seminarinhalte bzw. der fachpraktischen Ausbildung (z.B. Konstruktions- und Fertigungsaufgaben), unter „anhand von Unterrichtsbeispielen“ die Übertragung von Merkmalen, didaktischer Reichweite, Verlaufsphasen etc. auf ein Unterrichtsbeispiel im Rahmen von fachdidaktischen Seminaren, unter „im Rahmen eines Workshops“ die Erarbeitung von unterrichtsmethodischen Kenntnissen im

\* Eine Überprüfung dieser Frage erfolgt im Rahmen der Hypothesenüberprüfung in Kap. 9.9.

Rahmen einer speziellen Veranstaltung, unter „Prüfungssimulation, Unterrichtssimulation, Leittextmethode, Besuch eines Technikmuseums“ die Simulation des konkreten unterrichtlichen Einsatzes von Unterrichtsmethoden mit Kommilitonen, unter „autodidaktisch“ die selbständige Erarbeitung von Methodenkenntnissen durch Literaturstudium, verstanden wird.

Leider haben sich nur 37 der befragten Kolleginnen und Kollegen an der Beantwortung dieser Frage beteiligt. Dies dürfte an der zeitlichen Distanz zwischen Ausbildung und Erhebung liegen. Jedenfalls äußerten sich die Kolleginnen und Kollegen im Rahmen der Diskussionsrunden im Anschluss an die Pretests entsprechend.

Um die Hypothese eines in der Unterrichtspraxis des Technikunterrichts vorherrschenden einseitigen Methodengebrauchs im Technikunterricht zu verifizieren bzw. falsifizieren zu können, wurden die Probanden nach dem bevorzugten Einsatz von Unterrichtsmethoden befragt (Frage 17). Die Grafik (Abb. 44) zeigt auf der Abszisse die einzelnen Unterrichtsmethoden von der Fertigungsaufgabe bis zur Fallmethode sowie die von den Probanden zusätzlich angegebenen Antwortkategorien „Methoden-Mix, Leittextverfahren und Freiarbeit“. Ebenfalls auf der Abszisse befindet sich die für die Beantwortung der Frage vorgegebene, 5-stufige Ratingskala, erweitert um die jeweils vorliegenden Missingwerte. Durch Berechnung der Skalenmittelwerte entstand die abgebildete Rangfolge der „Unterrichtsmethoden“ von links nach rechts.

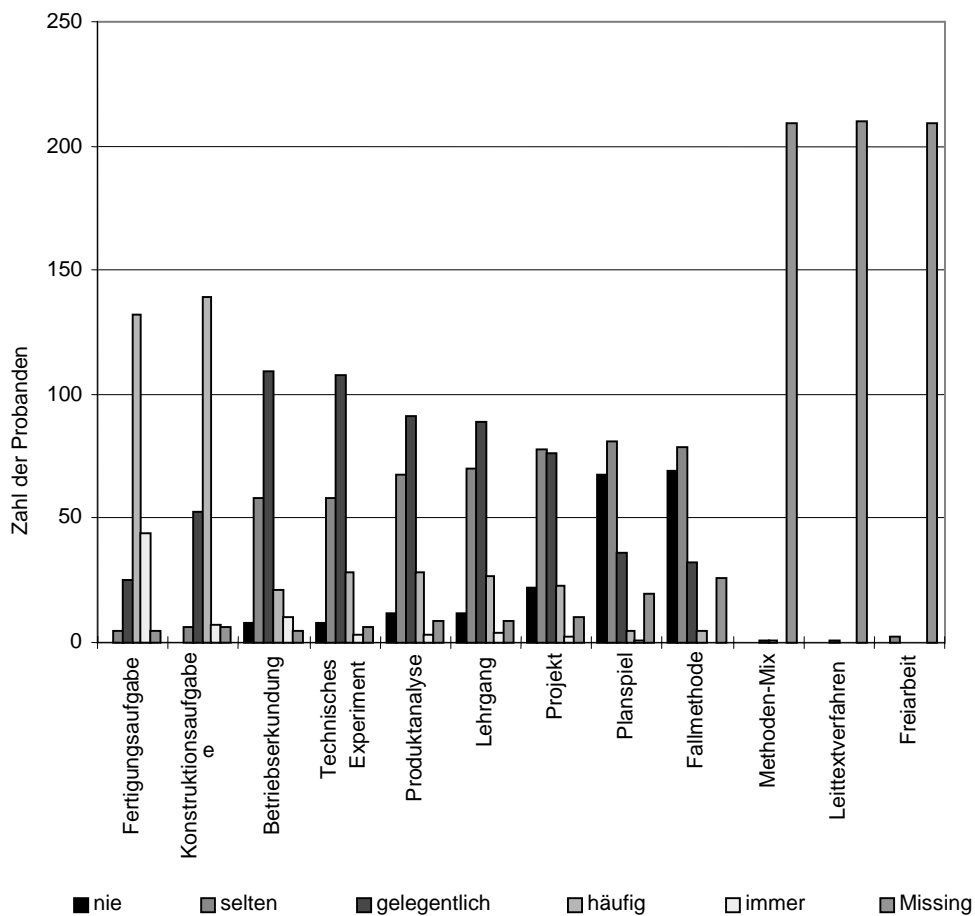


Abb. 44 Häufigkeit der im Technikunterricht bevorzugt eingesetzten Unterrichtsmethoden aus der Sicht der befragten Lehrerinnen und Lehrer

Aus der Grafik wird erneut deutlich, dass vor allem die Unterrichtsmethoden Fertigungsaufgabe und Konstruktionsaufgabe eine zentrale Rolle im Technikunterricht einnehmen. Betriebserkundungen, Technische Experimente, Produktanalysen und Lehrgänge kommen gelegentlich bis selten, Projekte eher selten und Planspiele, Fallmethoden, Leittextverfahren und Freiarbeit selten bis gar nicht vor. Das Untersuchungsergebnis zum Projektunterricht deckt sich mit den in Kapitel 5 dargestellten Erhebungen von Schümer/Weißenfels (1995) und Petri (1991).

Erstaunlich ist, dass lediglich 2 Personen von 211 Probanden explizit auf einen Methoden-Mix in ihrem Unterricht hingewiesen haben. Durch die Dominanz der beiden Unterrichtsverfahren Fertigungsaufgabe und Konstruktionsaufgabe, welche sich bereits bei den in der Lehreraus- und fortbildung vermittelten unterrichtsmethodischen Kenntnissen andeutete, kann faktisch ein sehr einseitiger Methodengebrauch festgestellt werden. Die bisherigen Untersuchungsergebnisse – vor allem zum Zusammenhang von Methodenverständnis und Methodenbegriff - deuten weiterhin an, dass im Technikunterricht vermutlich nur einzelne Elemente von Unterrichtsmethoden, schwerpunktmäßig die Elemente der Unterrichtsmethoden Konstruktionsaufgabe und Fertigungsaufgabe eingesetzt werden. Hinzu kommt, dass die unterrichtsmethodischen Kenntnisse, auch zu den präferierten Unterrichtsmethoden, lückenhaft sind (siehe Tab. 26). In der Unterrichtspraxis scheint demzufolge ein Mix einzelner unterrichtsmethodischer Elemente vorzuherrschen, welcher von den idealtypischen Merkmalen und Strukturen der in Abschnitt 4.2 dargestellten Unterrichtsmethoden des Faches Technik abweicht.

Dieses weitere Teilergebnis wird bestätigt durch die Angaben der Probanden zu Frage 18 (Wie schätzen Sie die Häufigkeit der nachfolgend aufgeführten Schüleraktivitäten im Rahmen Ihres Technikunterrichts ein?). Im Vordergrund stehen jene typischen Handlungsweisen der Schüler, welche überwiegend durch fachspezifische Unterrichtsmethoden, insbesondere durch Fertigungs- und Konstruktionsaufgaben angeregt werden. Der empirische Nachweis wurde wie folgt geführt:

Zunächst erfolgte die Berechnung der Mittelwerte und Modalwerte für jedes einzelne Item. Durch die Zuordnung von hohen Häufigkeiten zu hohen Werten der Ratingskala (1 = nie, 2 = selten, 3 = gelegentlich, 4 = häufig, 5 = immer) ließen sich die Items (Handlungsweisen der Schüler) absteigend sortieren und damit strukturieren. Dabei zeigte sich folgendes Ergebnis:

KA = Konstruktionsaufgabe    L = Lehrgang    BE = Betriebserkundung  
 FA = Fertigungsaufgabe    PA = Produktanalyse    FM = Fallmethode  
 TE = Technisches Experiment    P = Projekt    PS = Planspiel

Item-Nr.	Schüleraktivitäten (ITEMS)	Mittelwert	Median	Unterrichtsmethode
F18_4	Sachgerechtes Handhaben von Werkzeugen, Maschinen, Vorrichtungen usw.	4,5	5	FA, KA, L, PA, P, TE
F18_44	Nachvollziehen und Erwerben von Fertigkeiten	4,1	4	L
F18_15	Beurteilen oder Bewerten von selbst hergestellten Gegenständen	4,0	4	FA, KA, L, P
F18_16	Herstellen von Gegenständen nach vorgegebenen Fertigungsunterlagen	3,8	4	FA

Item-Nr.	Schüleraktivitäten (ITEMS)	Mittelwert	Median	Unterrichtsmethode
F18_24	Entwerfen bzw. Konstruieren, d.h. Ideenskizzen, Fertigungsskizzen, Fertigungszeichnungen, Stücklisten anfertigen	3,8	4	KA
F18_3	Entwickeln von Ideen für ein zu lösendes technisches Problem	3,7	4	KA
F18_11	Erproben und ggf. Optimieren von selbst hergestellten Gegenständen	3,6	4	KA, FA, L, P
F18_35	Anfertigen von Arbeitsplänen für Arbeitsschritte und benötigte Arbeitsmittel	3,6	4	FA, KA
F18_2	Erarbeiten und Diskutieren von Lösungsvorschlägen für einen vorgegebenen, entscheidungsrelevanten Sachverhalt oder eine entscheidungsrelevante Situation	3,5	4	FS, PS, P
F18_46	Herstellen von Gegenständen nach selbst angefertigten Konstruktionsunterlagen	3,4	3	KA
F18_17	Äußern von Vermutungen über den inneren Aufbau und Funktionszusammenhang von technischen Objekten	3,4	3	PA
F18_49	Erarbeiten von Kenntnissen in kleinen, von der Lehrperson vorgeplanten Schritten in aufeinander aufbauenden Lernsequenzen	3,3	3	L
F18_18	Analysieren von Funktionszusammenhängen, konstruktiven Merkmalen, Herstellungsverfahren, Werkstoffeinsatz	3,3	3	PA
F18_6	Betrachten von äußeren Merkmalen eines technischen Objekts	3,3	3	PA
F18_8	Kritisches Reflektieren über den Verlauf und die Qualität der Ergebnisse bei der Auseinandersetzung mit einem selbst gewählten Thema	3,2	3	P
F18_26	Vergleichen von selbst hergestellten Gegenständen mit industriell gefertigten Produkten (Transfer bilden)	3,2	3	KA, FA, P
F18_20	Erstellen eines Fragenbogens für die Erkundung eines Arbeitsplatzes oder Betriebs	3,2	3	BE
F18_13	Erfinden bzw. Nacherfinden technischer Funktionszusammenhänge	3,2	3	KA
F18_19	Mitbestimmen bei der Festlegung eines zu bearbeitenden Unterrichtsthemas	3,2	3	P
F18_12	Vergleichen eines erarbeiteten Lösungsvorschlags mit einer in der außerschulischen Realität bereits durchgeführten Lösung	3,1	3	KA
F18_22	Anfertigen von Organisationsplänen für die Mehrfachfertigung von Gegenständen	3,1	3	FA
F18_27	Reflektieren über den Fertigungsprozess (Einzel- oder Serienfertigung) von vorgegebenen Gegenständen	3,1	3	FA
F18_47	Beschaffen von Informationen für die Herstellung eines vorgegebenen Gegenstandes	2,9	3	FA
F18_5	Kontrollieren der Versuchsbedingungen	2,8	3	TE
F18_38	Warten und Pflegen von technischen Objekten	2,8	3	PA
F18_36	Systematisieren der gesammelten Erfahrungen und Kenntnisse	2,8	3	alle
F18_40	Auswählen von erforderlichen Hilfsmitteln zur Zerlegung von technischen Objekten (Demontagewerkzeuge, Herstellerunterlagen)	2,8	3	PA



Item-Nr.	Schüleraktivitäten (ITEMS)	Mittelwert	Median	Unterrichtsmethode
F18_50	Demontieren von technischen Objekten	2,7	3	PA
F18_1	Beschaffen von Informationen über Materialien, Konstruktionen, Fertigungsverfahren als Grundlage zur Lösung eines technischen Problems	2,7	3	KA
F18_31	Durchführen der Vorerkundung eines Arbeitsplatzes oder Betriebs	2,7	3	BE
F18_52	Kennzeichnen, Ordnen und Gruppieren von demontierten Bauteilen	2,7	3	PA
F18_53	Durchführen einer Aktion (Verkaufsaktion, Info-Stand, Mülltrennungsaktion an der Schule usw.)	2,6	3	P
F18_30	Grafisches Darstellen von Funktionszusammenhängen	2,6	3	KA, FA, TE, PA, P, BE
F18_10	Vergleichen der Analyseergebnisse mit den eingangs aufgestellten Vermutungen	2,6	3	PA
F18_28	Suchen nach Öffnungs- und Zerlegungsmöglichkeiten von technischen Objekten	2,6	3	PA
F18_42	Reparieren von technischen Objekten	2,5	3	PA
F18_48	Aufbauen einer Versuchsanordnung	2,5	2	TE
F18_7	Anfertigen von Demontageberichten/-skizzen	2,5	2	PA
F18_29	Mitbestimmen bei der Art der Auseinandersetzung (Vorgehensweise, Methoden, Medien, Sozialformen) mit einem Unterrichtsthema	2,5	2	P
F18_37	Entwickeln einer Versuchsanordnung	2,4	2	TE
F18_51	Entwickeln von Lösungsstrategien für Konfliktfälle	2,4	2	PS
F18_21	Dokumentieren von gesammelten Erfahrungen und Informationen	2,3	2	alle
F18_25	Auswerten von Messwerten	2,3	2	TE
F18_14	Erfassen und Protokollieren von Messwerten	2,3	2	TE
F18_32	Systematisches Verändern der Versuchsbedingungen	2,2	2	TE
F18_39	Formulieren und Überprüfen von Hypothesen (mit Hilfe von Versuchsergebnissen)	2,2	2	TE
F18_54	Diskutieren mit Betriebsangehörigen	2,2	2	BE
F18_45	Erarbeiten und Formulieren von Stellungnahmen zu einem Interessenkonflikt	2,1	2	PS
F18_34	Erstellen von Betriebsschemata (z.B. Warenfluß, Fertigungsprozeß)	2,1	2	BE
F18_33	Abchecken von Solidarisierungsmöglichkeiten bei Interessenkonflikten	2,1	2	PS
F18_43	Analysieren eines vorgegebenen Falls, der einen entscheidungsrelevanten technischen Sachverhalt oder eine entscheidungsrelevante Situation beinhaltet (z.B. Kaufsituation, Kündigung, Produkthaftung der Hersteller)	2,1	2	FS
F18_41	Dokumentieren von Befragungsergebnissen (Fragebogen, Protokoll, Tonbandaufnahme)	2,0	2	FS, BE

Item-Nr.	Schüleraktivitäten (ITEMS)	Mittelwert	Median	Unterrichtsmethode
F18_23	Spielerisches Übernehmen der Rollen von Entscheidungsträgern zur Aufarbeitung eines Interessenkonflikts/komplexen Sachverhalts	1,9	2	PS
F18_9	Ausarbeiten von Referaten	1,7	2	alle

Tab. 31 Typische Handlungsweisen der Schüler und Unterrichtsmethoden

Analog zu den Ergebnissen aus der Aufarbeitung der fachdidaktischen Literatur zeigt sich auch hier, dass bestimmte Handlungsweisen der Schüler durch verschiedene Unterrichtsmethoden angeregt werden können (vgl. Abb. 36). Beispielsweise kann eine abschließende Bewertung und Beurteilung der hergestellten Gegenstände nicht nur bei Konstruktions- und Fertigungsaufgaben, sondern auch im Anschluss an Lehrgänge und Projekte, die in ein gegenständliches Werk münden, stattfinden. Dies muss allerdings nicht zwangsläufig so sein, denn bei Veränderungsprojekten werden in der Regel keine Gegenstände hergestellt.

Um eine Rangliste, sortiert nach der Häufigkeit der im Unterricht vorkommenden Handlungsweisen der Schüler zu erstellen und somit einen ersten Anhaltspunkt für die weitere Vorgehensweise herauszuarbeiten, wurde je Item der Median und das arithmetische Mittel aus den Probandenangaben gebildet. Zwar sind für ordinalskalierte Daten lediglich Modalwert und Median sinnvolle Parameter, doch wurde, zur weiteren Ausdifferenzierung der Rangliste und damit einfacheren Dateninterpretation, auch der Mittelwert berechnet. Anschließend wurden jene Unterrichtsmethoden, welche eine bestimmte Handlungsweise der Schüler im Unterricht hervorrufen, den Items zugeordnet. Anhand der Rangliste kann unschwer erkannt werden, dass jene typischen Handlungsweisen der Schüler deutlich häufiger im Unterricht vorkommen, welche durch die Unterrichtsmethoden Fertigungsaufgabe und Konstruktionsaufgabe angeregt werden. Betriebserkundungen, Produktanalysen und Projekte weisen überwiegend Mediane von 3 auf, d.h. die von ihnen evozierten technischen Handlungsweisen der Schüler kommen „gelegentlich“ vor. Technische Experimente, Planspiele und Fallmethoden bzw. -studien scheinen wiederum eine nachrangige Bedeutung zu haben.

Zur weiteren Nutzung dieser Befragungsergebnisse im Hinblick auf die Überprüfung der Hypothesen musste eine Datenreduktion mittels Faktorenanalyse vorgenommen werden. Hierzu waren Bestantworten (Attraktoren) herauszuarbeiten (vgl. Auswertung der Pretests). Nähere Informationen hierzu finden sich in Abschnitt 9.9.

Interessant sind in diesem Zusammenhang auch die Angaben zu persönlichen Neigungen beim Unterrichten bestimmter Technikbereiche bzw. Lehrplaneinheiten, da Unterrichtsmethoden mit den übrigen Unterrichtsfaktoren in enger Beziehung stehen (siehe Abschnitt 4.1). Das heisst, die Bevorzugung bestimmter Inhaltsbereiche zieht einen entsprechenden Methodeneinsatz im Unterricht nach sich. Die Angaben der Probanden sind in der nachstehenden Rangliste tabellarisch zusammengefasst.

		Die nachfolgenden Technikbereiche bzw. Lehrplaneinheiten unterrichte ich			Missing	Median	N
		sehr gern (1)	geht so (2)	nicht gern (3)			
Technikbereiche bzw. Lehrplaneinheiten	Maschinentechnik	61,6%	30,3%	3,8%	4,3%	1	202
	Produktionstechnik	52,1%	33,2%	8,1%	6,6%	1	197
	Informationstechnik	48,3%	34,1%	12,3%	5,2%	1	200
	Energietechnik	40,3%	44,5%	9,5%	5,7%	2	199
	Umwelttechnik	36,0%	45,5%	9,0%	9,5%	2	191
	OIB	36,0%	44,5%	12,3%	7,1%	2	196
	Bautechnik	32,7%	44,5%	18%	4,7%	2	201
	fächerübergreifende Lehrplaneinheiten	30,3%	46,9%	17,5%	5,2%	2	200

Tab. 32 Neigungen von Techniklehrerinnen und Techniklehrern hinsichtlich der Vermittlung von Inhalten aus den oben angegebenen Technikbereichen bzw. Lehrplaneinheiten

Anmerkung:

Der Bereich „Umwelttechnik“ ist im Sinne der Fachwissenschaft kein eigenständiger Technikbereich, sondern zieht sich ebenso wie die „Energietechnik“ quer durch die klassischen Technikbereiche bzw. fachwissenschaftlichen Bezugsdisziplinen Maschinentechnik, Produktionstechnik, Informationstechnik und Bautechnik. Um allerdings einen Akzent zu setzen und die zunehmende Bedeutung von Energie- und Umwelttechnik in der fachdidaktischen Diskussion aufzugreifen, wurden diese Begriffe in den Fragebogen aufgenommen.

Bezeichnend ist die weit hinten rangierende Neigung zur Durchführung von fächerübergreifenden Lehrplaneinheiten, zu welchen auch die Orientierung in Berufsfeldern (OIB) zählt.

Die im Rahmen meiner eigenen Lehrerfortbildungsveranstaltungen von Teilnehmern genannten Gründe zur Unbeliebtheit fächerübergreifender Lehrplaneinheiten waren meist

- Probleme der Kooperation
- Mangel an Zeit für Absprachen
- Erhöhter Arbeitsaufwand
- Organisatorische Probleme (Studentakt, Fachunterricht als Hemmnisse)
- Probleme bei der Beurteilung und Bewertung von Schülerleistungen
- Mangel an geeigneten Zugangsmodellen

Vor diesem Hintergrund darf man gespannt sein, wie die aktuell in Baden-Württemberg diskutierten und durch Schulversuche erprobten, alternativen

Modelle zur Berufswahlvorbereitung sowie die Projektprüfung\* (vgl. Rapp 1999, Landesinstitut für Erziehung und Unterricht 1998, Ministerium für Kultus und Sport 1999) in den Hauptschulen umgesetzt werden.

Zur Durchführung fächerübergreifender Lehrplaneinheiten sind dominant fächerübergreifende Unterrichtsmethoden wie Erkundung, Fallstudie, Planspiel und Projekt geeignet (siehe Abschnitt 4.4.1). Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass die genannten Unterrichtsmethoden – vorausgesetzt die Neigungen der befragten Kolleginnen und Kollegen wirken sich in der Unterrichtspraxis aus – eher von nachrangiger Bedeutung sind. Dies ist ein weiteres Indiz für die sehr stark fachspezifisch orientierte Bildung im Technikunterricht an baden-württembergischen Hauptschulen, welche sich in einer eingeschränkten Anwendung fachspezifischer Unterrichtsmethoden erschöpft und dadurch immanent dem „Allgemeintechnologischen Ansatz“ (siehe Abschnitt 4.4.1) des Technikunterrichts nahesteht.

Um hierüber mehr Klarheit zu bekommen, wurden die Probanden nach den Auswirkungen von fachdidaktischen Ansätzen auf die Planung und Durchführung ihres Unterrichts befragt. Vorgegeben waren die seit Jahren diskutierten und in den Fachzeitschriften mehrfach publizierten fachdidaktischen Ansätze (siehe Abschnitt 4.4.1) sowie die Antwortvorgabe (ja – nein – kenne ich nicht).

Das Ergebnis zeigt die folgende Tabelle.

Bei der Planung und Durchführung von Technikunterricht orientiere ich mich am:	Häufigkeit in Prozent (N=211)
Allgemeintechnologischen Ansatz (AtA)	2,8%
Arbeitsorientierten Ansatz (AoA)	19,4%
Mehrperspektivischen Ansatz (MpA)	15,6%
AtA und AoA	14,7%
AtA und MpA	1,9%
AoA und MpA	15,2%
AtA und AoA und MpA	16,1%
Missing	14,2%

Tab. 33 Orientierung an technikdidaktischen Ansätzen bei der Unterrichtsplanung und Unterrichtsdurchführung

Viele (47,9%) der 211 befragten Personen konnten sich für keinen bestimmten technikdidaktischen Ansatz entscheiden und 14,2% der Probanden äußerten sich zu dieser Frage nicht. Um die Antwortkombinationen der Probanden auswerten zu können, wurde hierfür wieder jeweils ein Inglehart-Index gebildet. Das Ergebnis (vgl. Tab. 33) zeigt, dass technikdidaktische Ansätze als Orientierung zur Gestaltung von Technikunterricht nur eine nachrangige Rolle spielen. Antwortkombinationen von einander sich ausschließenden technikdidaktischen Ansätze legen die Vermutung nahe, dass die schlagwortartig vorgegebenen Konzepte nicht bekannt sind. Dieser Eindruck wurde durch die Dateneingabe bestätigt, denn durch die entsprechenden Kommentare entstand der Eindruck, dass völlig falsche Vorstellungen mit den technikdidaktischen Ansätzen verbunden werden. Beispielsweise wurde zum „Arbeitsorien-

\* Über die Sinnhaftigkeit bzw. Widersprüchlichkeit des Begriffs „Projektprüfung“ müsste allerdings noch einmal nachgedacht werden.

tierten Ansatz“ mehrfach bemerkt: „Praktische Arbeit der Schüler im Technikunterricht ist wichtig.“ Hier hätte eventuell eine kurze Beschreibung der fachdidaktischen Ansätze zu präziseren Antworten geführt.

Insgesamt betrachtet scheint eine geringe Kenntnis der gängigen techniddidaktischen Ansätze vorhanden zu sein, denn auch bei der Frage nach den im Technikunterricht verfolgten Zielen (Frage 7) wurde der in der Fachdidaktik verbreitete und im Bildungsplan der Hauptschule ausdrücklich genannte „mehrperspektivische Ansatz“ nur ein Mal genannt. Insofern konnte der Zusammenhang von subjektiv im Technikunterricht angestrebten Zielen sowie internalisierten didaktischen Konzeptionen und dem Methodenrepertoire der im Technikunterricht Lehrenden empirisch nicht ausgewertet werden.

Sowohl in der Einleitung als auch in Abschnitt 3.2 dieser Arbeit wurde auf die gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Veränderungen und die damit im Zusammenhang stehenden Forderungen der Europäischen Kommission sowie der Unternehmen nach Förderung von "Schlüsselqualifikationen" in der allgemeinen und beruflichen Bildung kritisch eingegangen. Prognostiziert wurde die zunehmende Bedeutung des Erwerbs von Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz im Rahmen von schulischer und betrieblicher Ausbildung.

Insofern erfolgte bei der Fragebogenkonstruktion die Aufnahme von zwei Fragen, welche sich mit diesem Aspekt auseinandersetzen. Mittels Frage 19 wurden die Meinungen der Fachkolleginnen und -kollegen zur oben genannten Prognose sowie Vorschläge zur Förderung der Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz erfasst. Frage 12 zielte auf Vorschläge zur spezifischen Förderung der „technischen Problemlösungsfähigkeit“. Beide Fragestellungen sind natürlich auch genuin unterrichtsmethodische Fragen wenn es um die Förderung von Kompetenzen geht.

Die Häufigkeitsauszählung ergab, dass 158 Probanden die Forderung von Industrie und Handwerk nach Erwerb von Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz im Rahmen der schulischen Ausbildung teilen. 34 Techniklehrerinnen und Techniklehrer sprachen sich dagegen aus, 7 unterstützten teilweise die Forderung und 12 machten keine Angaben. Interessant war daher herauszufinden, wie diese von der Mehrheit unterstützte Forderung konkret im Technikunterricht eingelöst werden könnte. Hinsichtlich der Förderung von Fachkompetenz der Schülerinnen und Schüler wurden folgende Vorschläge genannt:

Nr.	Vorschläge zur Förderung der Fachkompetenz von Schülern im Technikunterricht	Häufigkeit der Nennungen
1	Grundlegende handwerkliche Fertigkeiten einüben	54
2	Fachwissen vermitteln	21
3	Werkstoffkunde, Werkzeugkunde verstärken	15
4	Fertigungsverfahren vermitteln	11
5	Betriebsbesichtigungen/-erkundungen und Lerngänge durchführen	9
6	Qualifizierte Techniklehrer einsetzen	5
7	Experten im Unterricht (z.B. aus Handwerk u. Industrie) einsetzen	5
8	Bildungsplan erfüllen	5
9	Technisches Zeichnen verstärkt vermitteln	4
10	Lehrgänge mit Schülern durchführen	4
11	Fachräume adäquat ausstatten	3
12	Vielfältige Materialerfahrungen sammeln	3

Nr.	Vorschläge zur Förderung der Fachkompetenz von Schülern im Technikunterricht	Häufigkeit der Nennungen
13	Mehr Lehrerfortbildung durchführen	3
14	Schüler sollen technisches Wissen selbständig erarbeiten	3
15	Mehr Technikstunden, vor allem in Klasse 5 und 6, abhalten	3
16	Verständnis für moderne Technik fördern	2
17	Erfahrungsaustausch der Lerngruppen ermöglichen	2
18	Normorientiertes Konstruieren und Herstellen durchführen	2
19	Einfache, klare und lösbare Aufgaben stellen	2
20	Problemlösefähigkeit fördern	2
21	Kleinere Lerngruppen bilden	2
22	Üben	2
23	Genaueres Arbeiten und ein einwandfreies Werkstück müssen Priorität haben	2
24	Bildungsplaninhalte reduzieren (weniger ist mehr)	2
25	Medien wie Werkzeuge, Schautafeln, Filme etc. einsetzen	2
26	Experimente durchführen	2
27	Vielfältige Zugangsthemen anbieten	2
28	Zeitraubenden Aktionismus vermeiden	2
29	Grundlagen in Physik, Chemie, Informatik legen	1
30	Mit Standardsoftware arbeiten	1
31	Realität durch Videos und Filme vermitteln	1
32	Im Technikunterricht exemplarisch arbeiten	1
33	Auf die Qualität der Arbeitsergebnisse achten	1
34	Strenge Leistungsbewertung durchführen	1
35	Lehrgänge in Fachbetrieben durchführen	1
36	Technische Objekte analysieren und vergleichen	1
37	Sekundärtugenden (Ordnung, Pünktlichkeit, Fleiß...) fördern	1
38	Grundlegende Einsichten in technische Zusammenhänge vermitteln	1
39	Betriebspraktika durchführen	1
40	Leistungsgruppen bilden	1
41	Mit Handwerk und Industrie stärker zusammenarbeiten	1
42	Auf den Werkstoff Ton verzichten und die Metalltechnik verstärken	1
43	Grundlage für ein Techniklehrerstudium soll eine Berufsausbildung sein	1
44	Berufserkundungen, Betriebspraktika für Lehrer durchführen	1
45	Konkrete Werkstattsituationen im Technikunterricht simulieren	1
46	Informatikanteile reduzieren	1
47	Fachinhalte spielerisch erarbeiten	1
48	Werkstoffe mitbringen, sortieren und dabei kennenlernen lassen	1
49	Lösungswege frei wählen lassen	1
50	Problemlösungen selbständig erarbeiten lassen	1
51	Sicherheitserziehung verstärken	1
52	Viele Themen möglichst genaue und umfassend bearbeiten	1
53	Gute Schülerbücher einsetzen	1
54	Leistungsdifferenzierung durchführen (quantitativ, qualitativ)	1
55	Computergesteuerte Fräsmaschinen (auch i. d. Hochschule) einsetzen	1
56	Handlungsorientierten Unterricht durchführen	1
57	An Schlüsselproblemen orientierten Technikunterricht durchführen	1
58	Technikunterricht soll sich an der Arbeitswelt stärker orientieren	1
59	Der Lehrer soll weniger Vorgaben machen und weniger vorgefertigte Teile vorgeben.	1
60	Technikunterricht in einen theoretischen und praktischen Teil trennen	1
61	Informationstechnik vermehrt lehren	1
	Summe der Nennungen:	207

Tab. 34 Vorschläge zur Förderung der Fachkompetenz im Technikunterricht

Die Auswertung der Vorschläge zur Förderung der Methodenkompetenz im Technikunterricht ergab folgendes Ergebnis:

Nr.	Vorschläge zur Förderung der Methodenkompetenz von Schülern im Technikunterricht	Häufigkeit der Nennungen
1	Methodenvielfalt im Technikunterricht umsetzen	21
2	Problemlösungsstrategien erarbeiten und vergleichen	11
3	Bei technischen Problemlösungen mehrere Wege zulassen	7
4	Selbständiges Erarbeiten von Informationen durch die Schüler fördern	7
5	Demontageanalysen durchführen	6
6	Schüler mehr selbständig probieren lassen (trail and error)	6
7	Problemorientierten Technikunterricht organisieren	5
8	Projekte unter Anleitung eines methodenkompetenten Teams durchführen	5
9	Selbständiges Entscheiden der Vorgehensweise	5
10	Die Schüler sollen die Fertigung von Werkstücken selbst planen	4
11	Selbständiges Arbeiten fördern	4
12	Mehr Fortbildungsmöglichkeiten für Techniklehrer anbieten	3
13	Materialien, Werkzeuge und Maschinen begründet auswählen	3
14	Versuche/Experimente durchführen	3
15	Handlungsorientierter Unterricht umsetzen	2
16	Systematisches Vorgehen (z.B. durch Lehrgänge) einüben	2
17	Selbständiges Erlernen von Fertigkeiten anregen	2
18	Rahmenbedingungen für mehrer Lösungswege bieten	2
19	Über Methoden reflektieren (Vor- und Nachteile, Anwendung..)	2
20	Erlernte Fertigkeiten und Kenntnisse auf andere Bereiche transferieren	1
21	Betriebserkundungen organisieren, durchführen und auswerten	1
22	Methodentraining durchführen	1
23	Prozessorientierten Technikunterricht gestalten	1
24	Detaillierte und kommentierte Lehrerhandbücher einsetzen	1
25	Ausgearbeitete Unterrichtskonzeptionen für Techniklehrer publizieren	1
26	Referate ausarbeiten lassen	1
27	Altersgemäßen Unterricht anbieten	1
28	Überforderungen vermeiden	1
29	Ausstattung der Technikräume mit Differenzierungsmöglichkeiten optimieren	1
30	Schüler sollen ihre Arbeiten anhand von Kriterienkatalogen selbst bewerten	1
31	Fertigungsaufgaben durchführen	1
32	Produkte vergleichen und bewerten	1
33	Arbeitsprozesse/Fertigungsprozesse analysieren und auswerten	1
34	Schüler sollen sich Methoden erarbeiten	1
35	Unterricht im Betrieb unter Einbezug von Fachleuten organisieren	1
36	Aufgabenstellungen variieren	1
37	Präsentationsformen und -mittel kennenlernen	1
38	Methodisches Vorgehen des Lehrers transparent machen	1
39	Brainstorming im Technikunterricht einsetzen	1
40	Verschiedene Produktionsmethoden kennenlernen	1
41	In Mess- und Prüfverfahren in der Technik einführen	1
42	Mit Nachschlagewerken (Tabellenbuch, Datenblatt, CD-ROM) umgehen	1
43	Vorrichtungen entwickeln und bauen lassen	1
Summe der Nennungen:		124

Tab. 35 Vorschläge zur Förderung der Methodenkompetenz im Technikunterricht

Während etwa die Hälfte der Probanden (50,2%) die Frage zur Förderung der Fachkompetenz beantwortete, zeigt die Auswertung der Vorschläge zur Förderung der Methodenkompetenz im Technikunterricht eine deutlich geringere Beteiligung (40,8%). Aus der Tabelle lässt sich ein eindeutiges Plädoyer für Methodenvielfalt im Technikunterricht (Nr.1) ableiten. An dieser Stelle sei auf den Widerspruch von Anspruch und Wirklichkeit in der Unterrichtspraxis verwiesen. Hier dürfte eine qualitative Untersuchung im Forschungsfeld „Technikunterricht“ aufschlussreiche Ergebnisse liefern.

Vorschläge zur Förderung der Sozialkompetenz im Technikunterricht wurden von 56,4% der Probanden unterbreitet. Die Auswertung der Vorschläge zur Förderung der Sozialkompetenz im Technikunterricht ergab folgendes Ergebnis:

Nr.	Vorschläge zur Förderung der Sozialkompetenz von Schülern im Technikunterricht	Häufigkeit der Nennungen
1	Gruppenarbeit durchführen	73
2	Partnerarbeit fördern	24
3	Projektarbeit durchführen	22
4	Helfersystem anwenden	18
5	Teamfähigkeit fördern	9
6	Kommunikationsfähigkeit fördern	9
7	Im Technikunterricht fächerübergreifend arbeiten	5
8	Sozialverhalten benoten	5
9	Mit Mitschülern verantwortungsvoll umgehen	5
10	Praktika in Betrieben und sozialen Einrichtungen durchführen	5
11	Konfliktlösungen in der Gruppe üben	4
12	Rücksichtnahme auf andere als Unterrichtsprinzip einüben	4
13	Kooperatives Verhalten einüben	3
14	Flexibilität, Toleranz, Höflichkeit, Belastbarkeit fördern	3
15	Schülerarbeiten gemeinsam bewerten	3
16	Rollenspiele durchführen	3
17	Sozialformen im Technikunterricht öfter wechseln	3
18	Serienfertigung durchführen (z.B. Mehrfachfertigung, Arbeitsteilung)	3
19	Verantwortung an Schüler übertragen	3
20	Soziales Verhalten vorleben und einfordern (Lehrervorbild)	2
21	Planspiele durchführen	2
22	Arbeitsergebnisse im Team präsentieren	2
23	Fallstudien durchführen	2
24	Interviews durchführen	2
25	Geeignete Themen auswählen	1
26	Kontakte mit Betrieben knüpfen	1
27	Ganzheitliche Problemstellungen sollen vernetztes Denken fördern	1
28	Bedeutung der sozialen Komponente betonen (Lehrplan, Schulbuch)	1
29	Erfahrungsaustausch ermöglichen	1
30	Mit den Eltern der Schüler zusammen arbeiten	1
31	Gruppen sollen ihre Arbeit selbst einteilen	1
32	Verhaltensregeln und Sicherheitsregeln erarbeiten und einhalten	1
33	Konstruktive Hilfen im Umgang miteinander anbieten	1
34	Mitbestimmung der Schüler zulassen und fördern	1
35	Über Technikfolgen reflektieren (Soziotechnik)	1
36	Schülermentoren im Technikunterricht einsetzen	1
	Summe der Nennungen:	226

Tab. 36 Vorschläge zur Förderung der Sozialkompetenz im Technikunterricht



Die bei der Fragebogenauswertung zusammengetragenen Vorschläge und Formulierungen wurden bewusst redaktionell nicht verändert, um ein möglichst realistisches Bild zu vermitteln.

Ergänzend zu den Antworten zum Bereich der Fördermöglichkeiten von Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz wurden von den Probanden eine ganze Reihe von Kommentaren abgegeben, welche schwerpunktmäßig die mangelnden organisatorischen (große Lerngruppen), räumlichen (Mangel an Fachräumen) und sächlichen (schlechte Ausstattung) Rahmenbedingungen von Technikunterricht, die Problematik fachfremden Unterrichts, die Notwendigkeit der Differenzierung zwischen einer allgemeinen technischen Bildung und einer beruflichen Bildung sowie die Veränderung der Schülerklientel zum Gegenstand hatten. Immer wieder wurde darauf hingewiesen, dass es vor diesem Hintergrund schwierig sei, die Forderungen von Industrie- und Handwerksbetrieben in der Hauptschule umzusetzen. Außerdem erfolgte vereinzelt eine kritische Auseinandersetzung mit diesen Forderungen. Auf eine detaillierte Darstellung der Kommentare wird an dieser Stelle verzichtet, da sie zu sehr von der eigentlichen Thematik „Untersuchung des Methodenrepertoires von Techniklehrerinnen und Techniklehrern“ wegführen würde.

Interessante Ergebnisse lieferte die Teilfrage nach den Konsequenzen aus den Forderungen der Wirtschaft im Hinblick auf die Gestaltung von Abschlussprüfungen. Denn wenn in der Hauptschule Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz gefördert werden sollen, dann müsste sich dies auch in der Gestaltung von Abschlussprüfungen ausdrücken. Verdeutlicht wird dieser Aspekt am Beispiel der Publikation von Maier/Tröster/Wirth 1997 mit dem Titel „Wie gelernt – so geprüft“.

An der Beantwortung dieser Frage beteiligten sich 52,6% der befragten Personen. Die nachfolgende tabellarische Übersicht gibt die Vorschläge der befragten Techniklehrerinnen und Techniklehrer und die Häufigkeit ihrer Nennungen wieder.

Nr.	Konsequenzen für die Gestaltung von Abschlussprüfungen im Technikunterricht	Häufigkeit der Nennungen
1	Beibehaltung der Prüfung wie gehabt	27
2	Projektprüfung/Abschlußprojekt/Abschlußarbeit	6
3	Weniger Produkt- und mehr Prozessbewertung	6
4	Gruppenprüfung einführen (Teams prüfen)	5
5	Keine landeseinheitliche Werkrealschul-Prüfung	5
6	Problemlösungsaufgaben verstärken	5
7	Zentrale Aufgabenstellung (Ministerium) mit landeseinheitlicher Prüfung	5
8	Jahresarbeiten vergeben und als Prüfungsteil werten	4
9	2 Prüfungsbereiche (Arbeiten nach Vorgaben und eigene Lösungen entwickeln)	4
10	Schwierigkeitsgrad erhöhen, Prüfung an Aufnahmeprüfungen der Betriebe angleichen	4
11	Prüfungen abschaffen	3
12	Zusammenarbeit der Schüler ermöglichen (z.B. Partnerarbeit)	3
13	Planung und handwerkliche Fertigkeiten prüfen	2
14	Schlüsselqualifikationen aufnehmen	2
15	Schüler legt Prüfungsthema fest und bearbeitet dieses	2
16	Prüfungszeit erhöhen	2

Nr.	Vorschläge zur Förderung der Fachkompetenz von Schülern im Technikunterricht	Häufigkeit der Nennungen
17	Prüfung ändern, da ausschließlich Fachkompetenz geprüft wird	2
18	Keine Gruppenprüfungen, wenn objektive Ergebnisse gewünscht werden	2
19	Fachliche Inhalte zurücknehmen und Teamarbeit integrieren	2
20	Theorieteil erweitern	2
21	Fach-, Methoden-, Sozialkompetenz bei der Bewertung einbeziehen	2
22	Schulspezifische und keine zentrale Abschlußprüfungen durchführen	2
23	Fächerübergreifende Themenstellungen	1
24	Kann ich nicht beurteilen	1
25	Prüfung in zwei verschiedenen Materialbereichen	1
26	Mehr Schülerentscheidungen zulassen	1
27	Möglichkeit der Besprechung von Arbeitsschritten einführen	1
28	Prüfungsleistung stärker gewichten	1
29	Aufgabe zwecks Vorbereitung (2-3 Tage v. d. Prüfung) an das zu prüfende Team geben	1
30	Prüfung in einen zentral gestellten Prüfungsteil (MKS) plus Ergänzungsteil (von der Schule gestellt) splitten	1
31	Arbeitshaltung (Einsatz, Verhalten) mitbewerten	1
32	Helfersystem zulassen und in die Bewertung aufnehmen	1
33	Prüfung in 3-4 Teilbereiche (Einzelarbeit, Arbeit im Projekt usw.) splitten	1
34	Schüler sollen Teilaufgaben für ein Gesamtprojekt lösen	1
35	Zurück zu den Grundlagen! CNC und CAD aus der Prüfung entfernen	1
36	Realistische Prüfungsanforderungen stellen	1
37	Themenvorschläge durch die Schüler einbringen lassen	1
38	Ganzheitliche Aufgabenstellungen	1
39	Theorie-Praxis-Anteil -> 1 : 1	1
40	Möglichst objektive und gerechte Bewertung	1
	Summe der Nennungen:	115

Tab. 37 Vorschläge zur Gestaltung von Abschlussprüfungen im Fach Technik

Für die Beibehaltung der Prüfungen in der bisherigen Form (Nr. 1) plädierten 27 Personen. Jeweils 6 Probanden schlugen die Einführung einer Projektprüfung/eines Abschlussprojekts/ einer Abschlußarbeit (Nr. 2) sowie eine Verlagerung des Bewertungsschwerpunkts von einer bislang eher produktbezogenen (Werkstück) hin zu einer mehr prozessbezogenen (Lernprozess bzw. Prozess der Bewältigung einer Prüfungsaufgabe) (Nr. 3) vor. Auf den weiteren Plätzen folgen Vorschläge wie die Einführung einer Gruppenprüfung (Nr. 4), die verstärkte Einbindung von Problemlösungsaufgaben (Nr. 6), die Aufnahme von Jahresarbeiten als Prüfungsteil (analog der Prüfung im Fach Natur und Technik an baden-württembergischen Realschulen) (Nr. 8) und die Orientierung an betrieblichen Aufnahmeprüfungen (Nr. 10). Widersprüchlich waren die Meinungen zur Zentralisierung von Prüfungen (Nr. 5 und 7). Es folgen einzelne Anregungen, welche jedoch nicht von der Mehrheit der befragten Personen getragen werden. Interessant erscheint mir der Gedanke, neben der bislang ausschließlichen Überprüfung von fachlichen Kenntnissen und Fertigkeiten (Nr. 13, 17, 19) auch methodische Kenntnisse sowie Problembewältigungsstrategien (Nr. 2, 3, 6, 8, 14, 21) und soziale Fähigkeiten (Nr. 2, 4, 12, 14, 19, 21, 32, 33) in einem Prüfungskonzept zu verankern.

Exemplarisch sei hier eine entsprechende Äußerung wiedergegeben.

„Im Augenblick sind die Prüfungen sehr stark vorgegeben, so dass Methoden- und Sozialkompetenz eine geringe Rolle spielen. Ziel ist meist das identische, vergleichbare Werkstück. Dementsprechend muss der Lehrer die Prüflinge leider vorbereiten und legt im Unterricht den Schwerpunkt auf die Fachkompetenz.“

Dass dieser Anspruch nicht einfach umzusetzen ist, zeigen die folgenden kritischen Bemerkungen einiger Kollegen:

„Auf Grund einer möglichst gerechten und objektiven Bewertung ist die Bewertung von Partner- und Gruppenarbeit sehr schwierig, ebenso die Bewertung von Mitbestimmung und Flexibilität.“

„Methoden- und Sozialkompetenz lassen sich nicht in 180 Minuten überprüfen.“

Allerdings wurde dieses Problem von seiten der Bildungspolitik inzwischen erkannt und mit einem Reformkonzept darauf reagiert. Neue Prüfungsformen wie Projektprüfungen (vgl. Engemann 1998, S. 12-13 und Ministerium für Kultus, Jugend und Sport 1999), die erstmals im Prüfungsdurchgang 1998 an 24 Hauptschulen erprobt wurden, sollen genau diese Qualifikationen bzw. Kompetenzen berücksichtigen.

Die Auswertung von Frage 12, welche auf einen Teilaspekt, nämlich die Förderung der technischen Problemlösungsfähigkeit (ihre Bedeutung wurde von einigen der befragten Personen bei den Angaben zu Zielen des Technikunterrichts, immanent bei den Vorschlägen zur Förderung der Methodenkompetenz und explizit durch Vorschläge zur Veränderung von Abschlussprüfungen herausgestrichen) und die dabei einzusetzenden Unterrichtsmethoden abzielte, führte zu folgendem Ergebnis:

Nr.	Vorschläge zur Förderung der technischen Problemlösungsfähigkeit im Technikunterricht	Häufigkeit der Nennungen
1	Teillösungen für Werkstücke finden lassen	19
2	Projekte durchführen	19
3	Demontage/Werkanalysen durchführen	16
4	Konstruktionsaufgaben stellen	16
5	Nacherfindungsprozesse initiieren	16
6	Den Schülern Zeit geben	16
7	Baukästen (z.B. Fischer-Technik) einsetzen	14
8	Erkundungen vor Ort sowie Exkursionen durchführen	11
9	Materialauswahl zur Verfügung stellen	11
10	Experimente planen, durchführen und auswerten	10
11	Versuch und Irrtum – Methode einsetzen	8
12	Gruppenprozesse initiieren sowie Lösungswege im Team suchen	7
13	Mit einfachen Aufgaben beginnen, um Erfolgserlebnisse zu vermitteln	6
14	Effektive Medien gezielt einsetzen	6
15	Fächerübergreifendes Arbeiten organisieren	6
16	Offene Aufgabenstellungen formulieren	6
17	Geeignete Zugangsthemen (die Teilprobleme bieten) auswählen	6
18	Handlungsorientierten Unterricht durchführen	5
19	Experten in der Schule (Fachleute, ehemalige Schüler) einsetzen	5
20	Wirklichkeitsnahe Problemstellungen formulieren und Halbzeuge zur Problemlösung zur Verfügung stellen	5

Nr.	Vorschläge zur Förderung der technischen Problemlösungsfähigkeit im Technikunterricht	Häufigkeit der Nennungen
21	Themen aus dem Interessen- und Erfahrungsbereich d. Schüler wählen	5
22	Praktika in Ausbildungsbetrieben organisieren	4
23	Große Werkzeugvielfalt einsetzen	4
24	Fundierte Grundkenntnisse vermitteln (z.B. Materialkenntnis)	3
25	Lösungswege bei technischen Problemlösungen vergleichen	3
26	Informations- und Lernmaterialien bereitstellen	3
27	"Bausatzunterricht" (OPITEC-Didaktik) abschaffen	3
28	Ganzheitliche Problemstellungen aus der Technikgeschichte ableiten	3
29	Einfache Modelle bauen	2
30	Simulationsprogramme am PC einsetzen	2
31	Spieltrieb der Schüler ansprechen (Lego- u. Fischertechnik)	2
32	Erst handwerkliche Grundlagen legen (Basis für Problemlösung)	2
33	Technische Objekte reparieren bzw. optimieren	2
34	Design-Methode einsetzen (siehe England)	2
35	Multimediale Lehr-Lern-Systeme einsetzen	1
36	Mißlungene Arbeiten optimieren lassen	1
37	Mit technisch schlechten Lösungen provozieren	1
38	Technische Lösungen vergleichen	1
39	Black-Box-Verfahren verwenden	1
40	Forschungsaufträge an Schüler-Kleingruppen vergeben	1
41	Mehr Experimente im Technikunterricht durchführen	1
42	Leittextverfahren einsetzen	1
43	Datenverarbeitung im Technikunterricht reduzieren und dafür mehr Grundlagen (Fertigkeiten, Wissen) legen	1
44	Lehrplan umsetzen	1
45	An Realobjekten und Realmodellen lernen und arbeiten	1
46	Learning by doing	1
47	Wechselnde Unterrichtsformen/Methoden einsetzen	1
48	Weniger technische Zeichnungen und theoretische Überlegungen vorgeben	1
49	Themen (jeder Schüler plant sein Werkstück) individualisieren	1
50	Strukturiertes und systematisches Vorgehen bei Problemlösungen fördern	1
51	Schüler individuell betreuen	1
52	Mehrperspektivischen Ansatz des TU konsequent umsetzen	1
53	Neigungsgruppen bilden und mit gezielten Aufgaben beschäftigen	1
54	Maßnahmen der Binnendifferenzierung (z.B. Aufgaben-/Problemstellungen) im Technikunterricht durchführen	1
55	Ziele vorgeben und Lösungswege finden lassen	1
Summe der Nennungen:		269

Tab. 38 Vorschläge zur Förderung der technischen Problemlösungsfähigkeit im Technikunterricht

Im Vordergrund der Vorschläge stehen die Unterrichtsmethoden Projekt (Nr. 2), Demontage- bzw. Werkanalyse (Nr. 3), Konstruktionsaufgabe (Nr. 4), Erkundung (Nr. 8) und Technisches Experiment (Nr. 10). Durch den gezielten Einsatz dieser Unterrichtsmethoden und die Schaffung von anregungsreichen Lernsituationen durch Medien wie Baukastensysteme (Nr. 7) und Materialvorgaben (Nr. 9) sollen Nacherfindungsprozesse initiiert (Nr. 5) und Teillösungen durch die Schüler gefunden werden (Nr. 1). Wesentlich aus Sicht einiger Kol-

leginnen und Kollegen ist, dass die Schüler Zeit haben, sich auf die Problemlösungsprozesse einzulassen.

Es folgen eine ganze Reihe sinnvoller Vorschläge, welche in ihrer Gesamtheit ein sehr positives Bild zeichnen. Allerdings muss dieses deutlich relativiert werden, denn viele der Vorschläge wurden nur von einer Person vorgeschlagen, d.h. im Umkehrschluss, dass der Mehrheit der Probanden die genannten Vorschläge zur Förderung der technischen Problemlösungsfähigkeit in ihrer Summe nicht bekannt sind. Gestützt wird diese These durch die Auswertung der Beteiligung an der Beantwortung der Fragestellung, denn lediglich 60,2% der Probanden unterbreiteten einzelne Vorschläge.

### 9.7.3 Fragen zu Studium und Fortbildung

Während sich der erste Fragenblock mit dem Studium des Faches Technik auseinandersetzt, beschäftigt sich der zweite Fragenblock vorwiegend mit der Lehrerfortbildung im Fach Technik. Beide Fragenblöcke sind notwendig, um neben den bislang erfassten Daten Anregungen für die Lehreraus- und fortbildung herauszuarbeiten und Bewährtes fortzuführen.

Befragt nach gewinnbringenden Inhalten im Studium im Hinblick auf persönliche Interessen antworteten 24,6% der Probanden mit „ja“, 33,6% mit „eher ja“, 13,3% mit „eher nein“ und 5,7% mit „nein“. Dies entspricht einer Beteiligung von 77,2% aller 211 befragten Personen.

Zu einem ähnlichen Ergebnis führte die Teilfrage nach gewinnbringenden Inhalten des Studiums für die Berufspraxis. Insgesamt setzten sich 76,3% der Kolleginnen und Kollegen mit dieser Frage auseinander, wobei 19,9% mit „ja“, 30,3% mit „eher ja“, 22,3% mit „eher nein“ und 3,8% mit „nein“ antworteten. Insgesamt kann daher ein positiver Zusammenhang zwischen Studieninhalten und persönlichen Interessen sowie Berufspraxis festgestellt werden.

Besonders positiv am Studium im Fach Technik, unabhängig von der Ausbildungsart, fanden die Techniklehrerinnen und Techniklehrer die folgenden Aspekte.

Nr.	Positive Aspekte des Studiums im Fach Technik	Häufigkeit der Nennungen
1	Fachpraktische Studieninhalte (praktisches Arbeiten)	39
2	Praktika (vor allem Schulpraktika)	17
3	Schulpraxisnahe und lehrplanorientierte Ausbildung	15
4	Erarbeitung und Erprobung von Unterrichtsbeispielen	8
5	Vielseitigkeit der Ausbildung	5
6	Theorie/Wissensvermittlung	5
7	Kollegiale Zusammenarbeit unter den Studierenden	5
8	Fachdidaktik-Veranstaltungen	5
9	Freie Entfaltung der Neigungen und Fähigkeiten	4
10	Exkursionen	4
11	Fachkompetente Lehrer / Dozenten	4
12	Umfassende Ausbildung	3
13	Gleichwertige Berücksichtigung von Form und Funktion bei Werkstücken	3
14	Bautechnik, Architektur	3
15	Produktgestaltung, Design	3
16	Eingangsvoraussetzung: Lehre (am Pädagogischen Fachseminar)	2

Nr.	Positive Aspekte des Studiums im Fach Technik	Häufigkeit der Nennungen
17	Holzbearbeitung	2
18	Technikprofessor	2
19	Computereinsatz	2
20	Betriebserkundungen	2
21	Nähe zu den Professoren	2
22	Möglichkeit, gestellte Themen selbständig zu entwickeln	2
23	Konstruktionsaufgaben, eigene techn. Problemlösungen entwickeln	2
24	Tonbearbeitung / Gießkeramik	2
25	Beteiligung bei der Auswahl von Studieninhalten	1
26	Fortschrittliche, moderne Lerninhalte	1
27	Projekte	1
28	Gruppendynamik	1
29	Globaler Überblick im Fach Technik	1
30	Werkraumausstattung an der PH	1
31	Selbständigkeit der Planung des Studiums	1
32	Materialerfahrungen (Keramik, Holz, Metall, Kunststoffe etc.)	1
33	Methodische Varianten zu didaktischen Problemen	1
34	Unterrichtshospitationen	1
35	Kompaktveranstaltung: Akademiewoche (Fortbildungsreihe Technik)	1
36	Relativ frühe Umstellung von Werken auf Technik	1
37	Kontakt mit guten Pädagogen	1
38	Aufenthalte in Montlignon (Technische Universität bei Paris)	1
39	Kleine Gruppen	1
40	Viel Gruppenarbeit	1
41	Handwerklich ausgebildete Dozenten	1
42	Betreuung durch die Dozenten	1
43	Austausch mit Gleichgesinnten	1
44	Positive, harmonische Atmosphäre	1
45	Freiheit der Gestaltung von fachpraktischen Arbeiten	1
	Summe der Nennungen:	162

Tab. 39 Positive Aspekte im Rahmen der Techniklehrausbildung

Besonders positiv aufgenommen werden demnach die fachpraktische Ausbildung, Schulpraktika und jene Veranstaltungen, welche sich mit dem Bildungsplan sowie der Erarbeitung und Erprobung von Unterrichtsbeispielen beschäftigen. Dieses hohe Interesse an unterrichtspraktischen Fragestellungen wurde in einem anderen Zusammenhang, nämlich bei der Auswertung des Lektüerverhaltens (Frage 9) bereits festgestellt. Offensichtlich tritt es bereits im Studium auf und überdauert bis hinein in die Berufspraxis. Fachwissenschaftliche und fachdidaktische (inklusive methodischer) Fragestellungen sind eher von nachrangiger Bedeutung, obwohl sie zentrale Grundlagen für eine erfolgreiche und reflektierte Unterrichtspraxis darstellen.

Am Technikstudium bemängelt werden hauptsächlich die zu geringe Relevanz der Inhalte für die Schulpraxis, der geringe Anteil an Unterrichtspraxis, ein Übergewicht von theoretischen gegenüber fachpraktischen Veranstaltungen sowie eine oberflächliche Ausbildung im fachpraktischen Bereich (letzteres vor allem von Absolventen Pädagogischer Hochschulen). Ebenfalls negativ empfunden wird die vorwiegend musische Ausbildung und die fehlende Vermitt-

lung aktueller Inhalte wie beispielsweise eine Ausbildung über Einsatzmöglichkeiten von Computern im Technikunterricht. Während die geringe Relevanz der Inhalte für die Schulpraxis hauptsächlich von PH-Absolventen (11 Hauptfachstudenten, 9 Nebenfachstudenten, 4 Fachlehrer) und die einseitig musische Ausbildung schwerpunktmäßig von Werklehrern und Fachlehrern kritisiert wurden, zeigten alle übrigen Kritikpunkte ein ausgeglichenes Verhältnis in Bezug auf die Ausbildungsgänge. Eine detaillierte Auflistung der Angaben findet sich in der nachstehenden Tabelle, aus der auch deutlich wird, dass ein Teil der befragten Personen durchaus ganz zufrieden mit seinem Studium ist. Insgesamt beteiligten sich 49,8% der Probanden an der Beantwortung dieser Frage.

Nr.	Negative Aspekte des Studiums im Fach Technik	Häufigkeit der Nennungen
1	Geringe Relevanz für die Schulpraxis	24
2	Nichts Negatives	13
3	Vorwiegend musische Ausbildung (keine Elektrotechnik und Elektronik)	9
4	Zeitdruck	7
5	Zu wenig Ausbildung am Computer (z.B. CAD, CNC, MSR)	6
6	Zu wenig Unterrichtspraxis	5
7	Zu viel Theorie und zu wenig Praxis	4
8	Oberflächliche Ausbildung im fachpraktischen Bereich	4
9	Unzulängliche fachliche Ausbildung/ fachwissenschaftl. Tiefgang fehlte	4
10	Theoretische Inhalte in Didaktik	3
11	Zugangsthemenauswahl	3
12	Ausstattung der Fachräume	3
13	Abgehobene wissenschaftliche Seminare ohne Bezug zum TU	3
14	Keine Erfahrungen gesammelt beim Erstellen von Stoffplänen	2
15	Wenig echte technische Problemstellungen	2
16	Zu wenig realitätsbezogene Ausbildung	2
17	Geringe Fachkompetenz der Dozenten	2
18	Kein stringenter Aufbau des Studiums	2
19	Kein Lehrplanbezug	2
20	Zum Teil mangelnde Kompetenz der Fortbilder	2
21	Rivalität zwischen Kunst- und Technikbereich	2
22	Theoretisierende u. vergeistigte Dozenten ohne handwerkli. Ausbildung	2
23	(1977-79) Keine Ausbildung im Bereich Elektronik u. Computer	1
24	Teilweise stümperhafte methodische Vermittlung der Inhalte	1
25	Industriegläubigkeit	1
26	Zu wenig Vorbereitung für den Umgang mit schwierigen Schüler	1
27	Theoretische Prüfung	1
28	Keine Vermittlung von Umwelttechnologien	1
29	Schlechte Studienberatung	1
30	Wenig Zeit für Freiräume (z.B. für Probierphasen)	1
31	Keinerlei Vorbereitung auf Abschlußprüfungen	1
32	Ausfall verschiedener Veranstaltungen	1
33	Begrenzung der Teilnehmerzahlen	1
34	Überqualifikation gegenüber den schulischen Erfordernissen	1
35	Kaum neue Veranstaltungen	1
36	Durchschleusen durch die Themengebiete	1
37	Einzelner Dozent, der bestimmte Studenten bevorzugte	1
38	Wenig zukunftsorientierte Ausbildung	1
39	Lerntheoretische Überfrachtung	1
40	Arbeiten mit Papier (z.B. Übung Brückenbau mit Papier)	1

Nr.	Negative Aspekte des Studiums im Fach Technik	Häufigkeit der Nennungen
41	Fehlende Kontakte zu Handwerksbetrieben u. Industrie	1
42	Zu wenig Methodik des Technikunterrichts	1
43	Mangelnde Ausbildung im Bereich Elektronik	1
44	Oft schwierige Inhalte, da wenig Vorwissen vorhanden (z.B. Elektronik)	1
45	Ausblendung der sozialen Probleme an Hauptschulen	1
46	Kompetenzgerangel unter den Dozenten	1
47	Übergangssituation Werken -> Technik und deren Bewertung	1
48	Wenig Projekte	1
49	Sehr verschulter Aufbau	1
50	Zu wenig Freiheiten in der Unterrichtspraxis	1
51	Prüfungs- und Handlungsdruck	1
52	Wenig Teamarbeit	1
53	Kurze Zeitdauer des Praxiskurses	1
54	Spielerischer Umgang mit technischen Baukästen wie Fischer-Technik	1
55	Unterrichtsplanung (Erarbeitung von U-Konzepten) zu wenig	1
56	Bewertung von Schülerarbeiten kaum angesprochen	1
57	Vermittlung veralteter Inhalte und überholter Unterrichtsmethoden	1
	Summe der Nennungen:	141

Tab. 40 Negative Aspekte im Rahmen der Techniklehrausbildung

Die nun folgenden Auswertungsergebnisse beziehen sich auf den Fragenblock zum Bereich der Lehrerfortbildung im Fach Technik.

Durch langjährige persönliche Fortbildungserfahrungen und in vielen Gesprächen mit Kolleginnen und Kollegen konnte ich feststellen, dass eine Fortbildung im Fach Technik über einen Zeitraum von 2 Stunden (z.B. die typischen Mittwochnachmittagsveranstaltungen an Staatlichen Schulämtern) nicht effektiv ist. Auch die Fachberater und AG-Leiter für das Fach Technik in Baden-Württemberg forderten im Rahmen von Fachberatertagungen stets die Ausweisung von längeren Zeitblöcken.

Daher wurde im Rahmen der in Baden-Württemberg landesweit durchgeführten „Fortbildungsreihe Technik“ eine Fortbildungswoche auf der Akademie Comburg sowie ein Fortbildungstag je Woche im Umfang von 8 Zeitstunden und mit einer Gesamtdauer über 1 Jahr konzipiert. Die Rückmeldungen der Kolleginnen und Kollegen aus den einzelnen Staatlichen Schulämtern hierauf waren überwiegend positiv, da

„...man Zeit hat, sich auf die Fortbildungsinhalte einzulassen...“

„...Unterrichtskonzepte in Ruhe und gemeinsam entwickelt werden können...“

„...das kollegiale Gespräch und der Erfahrungsaustausch in Ruhe möglich ist...“

„...der räumliche und zeitliche Abstand vom Alltagsgeschäft den Kopf frei werden lässt für neue Dinge...“

Das folgende Befragungsergebnis zum Zeitraum von Fortbildungsveranstaltungen bestätigt sowohl meine persönlichen Erfahrungen als auch die der Fortbildner im Fach Technik.



Fortbildungszeitraum	Häufigkeit in Prozent
halbtägig	2,9%
ganztägig	39,8%
mehrtägig	54,0%
keine Angaben	3,3%

Tab. 41 Gewünschte Fortbildungsdauer bei Lehrerfortbildungen im Fach Technik

Eindeutige Priorität genießen mehrtägige, gefolgt von ganztägigen Fortbildungsveranstaltungen.

An der Beantwortung der Frage nach Veranstaltungsformen für Lehrerfortbildungsveranstaltungen im Fach Technik beteiligten sich 97,6% der Probanden mit 484 Nennungen, wobei Mehrfachantworten zugelassen waren.

Nr.	Veranstaltungsformen für Fortbildungsveranstaltungen	Häufigkeit der Nennungen
1	Veranstaltungen in der Kleingruppe	161
2	Zentrale Fortbildungen im Bereich des Staatlichen Schulamts	136
3	Akademiefortbildungen	128
4	Schulinterne Lehrerfortbildung (SCHILF)	48
5	Veranstaltungen in der Großgruppe	5
6	Workshops für TechniklehrerInnen in der Region	2
7	Podiumsdiskussionen	1
8	Symposien	1
9	Arbeitskreise	1
10	Fortbildungen an der Hochschule	1
	Summe der Nennungen:	484

Tab. 42 Gewünschte Veranstaltungsformen bei Fortbildungsveranstaltungen

Hinsichtlich der Veranstaltungsformen sind vor allem Veranstaltungen in der Kleingruppe, zentrale Fortbildungen auf Ebene der Staatlichen Schulämter, Akademiefortbildungen und schulinterne Lehrerfortbildungen gewünscht. Dabei sollen vor allem die folgenden Lernformen zur Anwendung kommen.

Nr.	Lernformen bei Fortbildungsveranstaltungen	Häufigkeit der Nennungen
1	Learning by doing	188
2	Erfahrungsaustausch und Entwicklung weiterführender Möglichkeiten	144
3	Gemischte Lernformen	105
4	Unterrichtssimulationen	38
5	Rezeptives Lernen	12
	Summe der Nennungen:	487

Tab. 43 Bevorzugt gewünschte Lernformen im Rahmen von Fortbildungsveranstaltungen

Die im Fragebogen vorgegebenen Lernformen wurden abgeleitet aus Erfahrungen im Rahmen der Lehrerfortbildung. Eine Ergänzung seitens der befragten Personen fand nicht statt, obwohl dazu die Gelegenheit bestand.

Als Referentinnen und Referenten bzw. Fortbildnerinnen und Fortbildner sind vor allem Kolleginnen und Kollegen aus der Schulpraxis und aus Handwerk sowie Industrie gewünscht. Einen Überblick bezüglich der Priorität einzelner Personengruppen zeigt die folgende Tabelle.

Nr.	Tätigkeitsbereiche aus denen FortbildnerInnen stammen sollten	Häufigkeit der Nennungen
1	Aus der Schulpraxis	203
2	Aus Industrie und Handwerk	164
3	Aus Seminaren (Fachlehrerseminare, Seminare für schulpraktische Ausbildung)	33
4	Aus der Bildungsplan- und Schulentwicklung	32
5	Von der Hochschule bzw. Universität	29
6	Experten (z.B. Eltern, Fachleute aus den verschiedensten Bereichen)	2
7	Aus der Schulverwaltung	1
	Summe der Nennungen:	464

Tab. 44 Tätigkeitsbereiche der Fortbildnerinnen und Fortbildner

Aufgabe der Fortbildnerinnen und Fortbildner soll es schwerpunktmäßig sein, Wissen zu vermitteln, Lernangebote zu machen und Lernhilfen zu geben sowie mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern Unterrichtskonzeptionen zu erarbeiten. Es folgen die Übernahme von Organisationsaufgaben, Anregung zur Reflexion sowie Koordination der Veranstaltung(en), die Schaffung einer angenehmen Lernatmosphäre sowie die Übernahme von Moderationsaufgaben. Darüber hinaus gehende Vorschläge wurden von seiten der Probanden nicht formuliert.

Nr.	Aufgaben von Fortbilderinnen und Fortbildnern	Häufigkeit der Nennungen
1	Wissensvermittlung	150
2	Lernangebote machen und Lernhilfen geben	134
3	Erarbeitung von Unterrichtskonzeptionen mit den TeilnehmerInnen	133
4	Organisationsaufgaben	100
5	Zur Reflexion anregen	69
6	Koordination der Veranstaltung(en)	62
7	Schaffung einer angenehmen Lernatmosphäre	62
8	Moderation	54
	Summe der Nennungen:	764

Tab. 45 Aufgaben der Fortbildnerinnen und Fortbildner

Hinsichtlich der Wunschthemenbereiche für Lehrerfortbildungsveranstaltungen waren Mehrfachantworten zugelassen. Von den 211 Probanden beteiligten sich 98,1% an der Beantwortung der Fragestellung. Tabelle 46 zeigt die Verteilung der Mehrfachantworten.

Themenbereiche	Häufigkeit der Nennungen (N=207)	Häufigkeit in Prozent
Informationstechnische Grundbildung <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAD</li> <li>• Steuern/Regeln</li> <li>• Messwerterfassung</li> <li>• Fertigen mit dem Computer</li> </ul>	171	81%
Entwicklung von Unterrichtskonzepten	138	65,4%
Planung, Durchführung und Bewertung von Abschlußprüfungen (HS, WRS)	100	47,4%
Methoden im Technikunterricht	99	46,9%
Medien im Technikunterricht	52	24,6%
Technikdidaktik	33	15,6%

Tab. 46 Wunschthemenbereiche für Lehrerfortbildungsveranstaltungen im Fach Technik

Ansonsten wurde genannt:

„Ich besuche gerne Fortbildungen jeder Art des Faches Technik, um nicht zuletzt selbst auch Freude zu haben an der Herstellung neuer Unterrichtsgegenstände. Ich bin besonders an neuen Ideen interessiert, die aus Kunststoff, Metall, Holz erfolgreich in der Schule anzufertigen sind sowie elektronische Aufgaben, die Schüler motivieren.“

„ITG (mehrtägige Veranstaltung mit schülerrelevanten Beispielen); Abschlußprüfungen (Vergleich mit anderen Schulen)“

„ITG und Elektronik ist wichtig! Handwerk- und Industriebereufe! HS- und WRS-Abschlußprüfungen!“

„So wie die Fortbildungen am SSA Heilbronn durchgeführt wurden! Optimal! Leider werden nun die Fachberater abgeschafft und durch pädagogische Berater ersetzt! Wir wissen noch nicht wie es weitergeht.“

„Neue Lernformen; weiterführende Erkundungen in der Industrie und z.B. in Energieanlagen.“

„Aufgrund von ständigen Veränderungen /Entwicklungen müssen Techniklehrer dringend oft „aktualisiert“ werden!“

„ITG unbedingt!!!! Methoden im Technikunterricht (neue Ansätze)“

„Erfahrungsaustausch, Entwicklung von Möglichkeiten zu allen im Lehrplan verbindlichen Themen (Metall, Elektrik ...). Eben nicht immer nur Computer!!!“

„Schülerorientierte Themen (subjektbezogen), z.B. Leben in der Steinzeit -> alle Technologien können erforscht bzw. nacherfunden und erlebt werden. Vom Kienspan zum Laserlicht!“

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sowohl die Häufigkeitsverteilung (siehe obige Tabelle) der einzelnen Themenbereiche als auch die Bemerkungen einzelner Kolleginnen und Kollegen einen eindeutigen Schwerpunkt im Bereich der „Informationstechnischen Grundbildung“ (81%) aufweisen. Es folgen die Wünsche nach gemeinsamer Entwicklung von Unterrichtskonzepten (65,4%), nach der Aufarbeitung der Planung, Durchführung und Bewertung von Abschlussprüfungen (47,4%) und nach der Auseinandersetzung mit Fragen zur Unterrichtsmethodik (46,9%). Weit abgeschlagen sind die Interessen an einer Auseinandersetzung mit Medien im Technikunterricht (24,6%) und mit technikdidaktischen Fragestellungen (15,6%).

## 9.8 Interview- und Diskussionsergebnisse, erhoben im Rahmen einer Lehrerfortbildung am SSA Heilbronn

Wie in Abschnitt 9.5 bereits angedeutet wurde, ergaben sich im Anschluss an die Auswertung der Fragebogenerhebung eine Reihe von Fragen, welche zu einem Interviewleitfaden zusammengefasst wurden. Auf Grund der Teilnehmerzahl und der Veranstaltungsform wurde von der ursprünglichen Absicht, Einzelinterviews durchzuführen, Abstand genommen. Stattdessen sollten Elemente der Metaplantchnik, eine moderierte Form der Gruppenarbeit, Antworten auf die Fragen des Interviewleitfadens liefern. An der Lehrerfortbildung des Staatlichen Schulamts Heilbronn am 24.3.1999 waren insgesamt 24 Kolleginnen und Kollegen beteiligt, von denen einige an der landesweiten Erhebung mittels Fragebogen teilgenommen hatten.

Im Anschluss an eine kurze Vorstellung bezüglich Auslöser, Konzeption und Durchführung der landesweiten Erhebung zum Methodenrepertoire von Lehrerinnen und Lehrern im Fach Technik erfolgte eine Darstellung der Befragungsergebnisse zu Frage 17 (Abb. 44). Um die spontanen Gedanken der Kolleginnen und Kollegen zum Untersuchungsergebnis festzuhalten, wurde eine Kartenabfrage\* durchgeführt. Hierbei konnten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Fortbildung ihre Gedanken zum Untersuchungsergebnis schriftlich und stichwortartig auf je einer vorbereiteten Karte festhalten. Anschließend wurden sie gebeten, ihre Karten an einer Pinnwand anzuheften und ihre Notizen zu erläutern. Im Anschluss daran hatten sie die Gelegenheit Rückfragen zu stellen. Da Mehrfachnennungen möglich waren, übersteigt die Anzahl der Nennungen die Zahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Bei der Zusammenfassung der Ergebnisse der Kartenabfrage in der nachfolgenden Tabelle wurde versucht, die Antworten thematisch zu bündeln.

Außerungen	Zahl der Nennungen
<i>zur Bedeutung der praktischen Arbeit im Technikunterricht:</i>	
Die Schüler wollen „praktisch arbeiten“ und ein Werkstück fertigen. Dies dient als Ausgleich zur „Kopfarbeit“ in anderen Fächern.	13
Das Fach Technik ist ein Fach mit hohem Praxisbezug (praktisches Tun). Dieser wird durch Konstruktions- und Fertigungsaufgaben am besten hergestellt. Die praktische Tätigkeit ist fachimmanent.	3
Der Bildungsplan und das Fach Technik verlangen praktisches Handeln.	1
<i>zur Dominanz von Fertigungs- und Konstruktionsaufgaben im Technikunterricht:</i>	
Konstruktions- und Fertigungsaufgaben münden in ein „fertiges Produkt“, welches vorgezeigt werden kann. Dies ist für Schüler wichtig.	4
Das Prinzip der Handlungsorientierung kann mit den Unterrichtsmethoden Fertigungsaufgabe und Konstruktionsaufgabe am besten umgesetzt werden.	3
Fertigungs- und Konstruktionsaufgaben bieten eine klare Aufgabenstellung und Struktur. Dies ist für die Schüler wichtig.	3
Die Schüler können etwas (Werkstücke) „mitnehmen“.	2

\* Die Kartenabfrage ist ein Element der Metaplantchnik und bietet die Möglichkeit, die Gedanken einer Gruppe breit zu sammeln, darzustellen, zu visualisieren und zu clustern. Durch den Vorgang des Anpinnens und somit der Visualisierung bietet sich für die übrigen Teilnehmer die Möglichkeit von Rückfragen. (vgl. Mehrmann 1994)

Äußerungen	Zahl der Nennungen
Konstruktions- und Fertigungsaufgaben stehen deshalb im Vordergrund, weil dabei „Handarbeit“ (Fertigungstechniken) vermittelt werden kann.	1
Fertigungs- und Konstruktionsaufgaben ermöglichen verstärkt das „Lernen fürs praktische Leben“.	1
Konstruktions- und Fertigungsaufgaben ermöglichen ein ruhiges und zielgerichtetes Arbeiten.	1
Durch Konstruktions- und Fertigungsaufgaben ist eine objektivere und differenziertere Bewertung der Schüler möglich.	2
<p><i>zur defizitären Anwendung der übrigen Unterrichtsmethoden im TU:</i></p> <p>a) bezogen auf die Ausbildung</p> <p>Die übrigen Unterrichtsmethoden werden weniger häufig eingesetzt, weil zu wenig Erfahrungen mit diesen Methoden in der Ausbildung gesammelt werden konnten. (Unkenntnis) 3</p> <p>Während des Studiums und in der Weiterbildung habe ich persönlich überwiegend mit Fertigungs- und Konstruktionsaufgaben positive Erfahrungen gesammelt, mit anderen Unterrichtsmethoden hingegen nicht. 1</p> <p>Sinn und Auswirkungen der übrigen Unterrichtsmethoden sind zu wenig bekannt. 1</p> <p>Bei der Freiarbeit weiß keiner genau was das eigentlich ist. Die Bedenken sind, dass sie zu keinem Ergebnis führt. Die Fertigungsaufgabe dagegen erlaubt konkrete Anweisungen und Aufgabenstellungen, die Konstruktionsaufgabe ein klares Ziel. 1</p> <p>b) bezogen auf die persönliche Unterrichtspraxis sowie Schulorganisation</p> <p>Den Lehrern fehlt es an der Praxis/Erfahrung mit den anderen Methoden. 2</p> <p>Die Lehrer haben Angst, „neue Methoden“ zu erproben. . 1</p> <p>Die anderen Methoden kommen häufiger in anderen Fächern vor. 2</p> <p>Projekte erfordern einen enormen Arbeits- und Vorbereitungsaufwand und sind weniger ergebnisorientiert, so wie man es sich wünscht. 3</p> <p>Außerdem mangelt es an der Kooperationsbereitschaft der Kolleginnen und Kollegen mit „ins Boot“ zu steigen. 4</p> <p>Projekte sind im Rahmen des Stundenplans schwer umsetzbar. 1</p> <p>Bei Projekten mangelt es häufig an der Motivation. 1</p> <p>Der Zeitrahmen, vorgegeben durch die Stundentafel, ermöglicht schwerlich den Einsatz weiterer Unterrichtsmethoden bzw. die Suche nach neuen Wegen. 4</p> <p>Aus Zeitmangel werden die übrigen Unterrichtsmethoden wenig eingesetzt, denn das Herstellen von Produkten erfordert sehr viel Zeit. 1</p> <p>Die Zeit für die Vermittlung von Fachkompetenz ist mir wichtiger als für den Einsatz verschiedener Methoden im Technikunterricht. 1</p>	
<p>c) bezogen auf die Schüler</p> <p>Große Lerngruppen verhindern die Umsetzung anderer Unterrichtsmethoden. 1</p> <p>Bei „anspruchsvolleren Verfahren“ ist es meiner Meinung nach sehr schwer mit zum Teil sozial gestörten Schülern gezielt zu arbeiten. Es ist oft so, dass man froh ist, wenn eine Stunde ohne übermäßige Störung durch aggressive Schüler abläuft. 2</p> <p>Die „praktischen Verfahren“ stehen im Vordergrund, da hier die Schüler besser diszipliniert werden können. 1</p> <p>Zu viel Flexibilität verwirrt die Schüler. 1</p> <p>Die Schüler sind nicht kreativ genug. Daher ist es wichtig, dass man ihnen vieles vorgibt. Der Lehrer hat dabei Vorbildcharakter. 1</p> <p>Die Schüler sprechen auf verschiedene Methoden nur schwer an. 1</p> <p>Fächerübergreifenden Themen bereiten bei der Durchführung Probleme. 1</p>	

Äußerungen	Zahl der Nennungen
d) bezogen auf die Vermittlungssystematik	
Sofern die Lerninhalte noch nicht gefestigt sind und Grundkenntnisse über Arbeitstechniken fehlen, kann auch nicht mit anderen Unterrichtsmethoden gearbeitet werden.	1
Ein „Technisches Experiment“ klappt nur, wenn das „Handwerkszeug“ da ist.	1
e) Sonstige Argumente	
Der Rückgriff auf „Bewährtes“ ist bequemer .	1
Vielen Kolleginnen und Kollegen fehlt der Einblick in das Fach Technik.	1
<i>Einzigste positive Meinung zur Durchführung von Projekten im Technikunterricht:</i>	
Der Freiraum zur Gestaltung und Durchführung von Projekten ist meiner Meinung nach zur Zeit unheimlich groß. Sie können auch außerhalb der Schule stattfinden. Beim Projekt „Dienstag im Betrieb“ konnte ich eine gute Resonanz seitens der Betriebe und der Berufsschule feststellen.	1

Tab. 47 Ergebnis der Kartenabfrage

In einem zweiten Schritt wurde darum gebeten, Erklärungsansätze zur Dominanz der beiden Unterrichtsmethoden „Fertigungsaufgabe“ und „Konstruktionsaufgabe“ zu formulieren und im Plenum zu diskutieren. Es entstand eine lebhaft Diskussion, in deren Verlauf die einzelnen Fragen des Interviewleitfadens (siehe Interviewleitfaden im Anhang S. A12) eingestreut und die Redebeiträge stichwortartig notiert wurden.

Bei der Durchsicht der Teilnehmeräußerungen zur Kartenabfrage und in der sich anschließenden Diskussion fallen folgende Aspekte besonders auf:

Das Fach Technik wird verstanden als ein Fach mit hohem Praxisbezug (praktisches Tun), d.h. die praktische Tätigkeit ist fachimmanent. Dieses Fachverständnis ist gekoppelt mit der Vorstellung, dass Schüler die Technik handelnd, also im eigenen Tun erfahren und erschließen. Dafür lassen sich nach Schmayl im wesentlichen zwei Argumente vorbringen.

„Ein nach diesem Leitsatz angelegter Unterricht ist sachadäquat und er ist lernadäquat. Technik als Wirklichkeitsbereich besteht darin, dass Menschen die Natur bedarfsgerecht umbilden, dass sie Artefakte schaffen und sie zur Erfüllung bestimmter Zwecke einsetzen. Technische Gegenstände herzustellen und zu gebrauchen macht im Kern die Technik aus, definiert sie. Technik im Handeln zu lernen bedeutet demnach, sich ihrer sachadäquat zu bemächtigen. Wenn dieses Vorgehen zur didaktischen Strategie erhoben wird, heißt das zugleich, eine Lernform zu wählen, die nachhaltige Unterrichtserfolge verspricht.“  
(Schmayl 1984, S. 6)

Dabei handelt es sich allerdings keineswegs nur um das reine Tätigwerden als Ausgleich für den verkopften Unterricht in anderen Fächern, wie es von den befragten Personen meist dargestellt wurde. Vielmehr geht diese Definition von Schmayl bereits über das „Motiv des reinen Tätigseins“ hinaus. Denn die implizit genannten Motive der „Erwartung eines Handlungsergebnisses“ sowie

die „Wertung, die ein Kind durch das Ergebnis erfährt“ (vgl. Heckhausen 1980) sind ebenfalls immanent enthalten. Übertragen auf das Fach Technik bedeutet dies, dass nicht nur die Freude am Umgang mit Materialien und Werkzeugen sondern auch die Erwartung des fertiggestellten Werkstücks sowie dessen abschließende Bewertung, inklusive der darin immanent enthaltenen Rückmeldung bezüglich erfolgreichen bzw. nicht erfolgreichen Handelns, Handlungen im Technikunterricht motivieren.

Interessant wäre daher die Überprüfung der Lehreraussagen im Forschungsfeld „Technikunterricht“ in einer weiteren Untersuchung. Denn manchmal ist es das Tätigsein selber, manchmal die Erwartung eines Handlungsergebnisses und manchmal die Wertung, die ein Kind durch das Ergebnis erfährt, die bewusst oder unbewusst die Auseinandersetzung mit einem Sachverhalt auslösen oder in Gang halten (vgl. Wittoch 1999). Außerdem wäre von Interesse, welche Beweggründe die Schüler selbst für ihr angeblich hohes Interesse an der praktischen Arbeit haben.

In der Auffassung der befragten Kolleginnen und Kollegen wird das praktische Tun am besten durch Unterrichtsmethoden (Lernformen im Schmayl-Zitat) wie Konstruktions- und Fertigungsaufgaben gefördert. Als weiteres Argument für die Dominanz von Fertigungs- und Konstruktionsaufgaben wurden mehrfach die Unterrichtsprinzipien der Handlungs- und Praxisorientierung genannt. Hier handelt es sich um eine verkürzte Sichtweise, denn auch bei der Planung und Durchführung von Technischen Experimenten, Lehrgängen, Produktanalysen und Projekten (vor allem bei Projekten die in ein gegenständliches Werk münden) können, ja müssen, die Schüler tätig werden. Außerdem erschöpft sich eine handelnde Erschließung von Technik nicht nur im praktischen Tun sondern zielt auf die Förderung von technischem Verständnis. Praktisches Tun als Selbstzweck, d.h. unreflektiertes „Machen“ hat keinen Ort im Rahmen eines mehrperspektivisch angelegten Technikunterrichts.

In der Diskussion kristallisierte sich unter anderem auch die Problematik des Begriffs „Praxisorientierung“ heraus. Hier herrschte überwiegend ein sehr enges Verständnis dieses Begriffs vor, welches sich auf die praktische Tätigkeit im Umgang mit Werkstoffen, Werkzeugen, Maschinen etc. bezog. Diese Auffassung entspricht der Industripädagogik in der Aufklärungsepoche in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts, welche auf eine Industriebildung und in diesem Zusammenhang auf die Vermittlung mechanischer Fertigkeiten abzielte (siehe Abschnitt 4.4.1). Doch schon der Kant-Schüler und Mitbegründer einer wissenschaftlichen Pädagogik J.G. Heusinger (1969) entwickelte in der Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert eine schlüssige Konzeption einer allgemeinen technischen Bildung. Er beklagte die Handlungsferne des allgemeinen Unterrichts besonders im Hinblick auf die für ein angemessenes Weltverständnis so wichtigen Bereiche Technologie und Naturlehre. Doch ging es ihm nicht um eine isolierte Förderung praktischer Fertigkeiten. Handlungsorientierung steht im Dienst von Erkenntnis: "Technologie und Naturlehre haben gar nichts Verständliches für den, der in gewissen Handarbeiten unerfahren ist" (1795, S. 221-222). Die Berücksichtigung von "Kopf, Herz und Hand" darf daher nicht derart segmentiert werden, dass technische Fächer für die Hand, wissenschaftliche Fächer für den Kopf und schließlich der Religionsunterricht für das Herz zuständig sind. Dieses würde einem Allgemeinbildungskonzept widersprechen.



Ein erweitertes Verständnis des Begriffs „Praxisorientierung“ findet sich in den Publikationen der Tübinger Arbeitsgruppe „Praktisches Lernen“ (vgl. Fauser/Fintelman/Flitner 1983, Fauser u.a. 34(1988)6, S. 729-748, Fauser/Konrad/Wöppel 1989, insbesondere den Beitrag von Sachs (1989) S. 138-160), wobei von den Autoren unter Praxisorientierung die Orientierung des schulisch inszenierten Lernens an der Lebenspraxis verstanden wird (vgl. auch Kemper (39(1993)5, S. 837-855) und die Ausführungen in Abschnitt 6.1). Von einem analogen Verständnis des Begriffs „Praktisches Lernen“ geht auch die Fachdidaktik Technik aus. Technik ist ohne Problemlösung, ohne Erfinden, Konstruieren, Planen und Realisieren nicht vorstellbar. Sie bedarf u.a. einer spezifischen technischen Kreativität wie eines spezifischen Wissens und Könnens. Technische Bildung ist somit nicht nur auf reproduktivem Wege wie beispielsweise durch Lesen, Anschauen, Nachmachen, Bauen nach fremden Anleitungen wirksam zu fördern. Technische Bildung vollzieht sich vielmehr auf dem Wege des Analysierens, problemlösenden Gestaltens, Konstruierens, Realisierens technischer Objekte sowie des Bewertens und Beurteilens technischer Artefakte sowie Prozesse durch den Schüler.

Das frühere "technische" Werken in der Nachfolge Kerschensteiners war dagegen geprägt durch eine handwerkliche Planungs- und Herstellungsaufgabe, bei der es auf die klare Planung und bei der Ausführung auf strikte Planerfüllung, auf Maßgenauigkeit und äußerliche Präzision ankam. Offensichtlich spielt dieser Ansatz immer noch eine zentrale Rolle im Denken der befragten Lehrerinnen und Lehrer. Der Ansatz eines mehrperspektivischen Technikunterrichts (vgl. Abschnitt 4.4.1) betont jedoch nicht nur die Bedeutung des Problemlösens, des Erfindens und Konstruierens, sondern bestimmte auch die Rolle der Praxis neu. Praxis ist in diesem Verständnis nicht mehr bloße Anwendung und Ausführung des vorher theoretisch Begriffenen, bzw. des vorher genau Geplanten. Praxis ist auch nicht mehr primär Übungsfeld von Arbeitstugenden und technologischen Fertigkeiten. Praxis - hier nicht als Werkarbeit sondern als Werk Tätigkeit beschrieben - ist vielmehr ein unverzichtbares Element im technischen Erkenntnisprozess, eine Erschließungsweise auch der kognitiven Strukturen des Technischen. Nur durch eine solche Praxis lässt sich die grundlegende Offenheit der Technik für Lösungsalternativen, das grundsätzliche Angewiesensein der Technik auf Beurteilen und Entscheiden in allen Verwirklichungsstufen konkret erfahren und als kognitives Verständnismuster verinnerlichen. Nur durch solche Praxis lässt sich der Verschränkungszusammenhang von Problemstellung, Funktion, Konstruktion und Herstellungsweise erfahrbar machen, lässt sich technisches Denken und intelligentes technisches Handeln wirksam fördern. Werk Tätigkeit in diesem Sinne ist Handlungsform und Erkenntnisweise des Technischen (vgl. Otto (1968, S. 21-32). Ohne einen solchen Handlungsbezug lässt sich sowohl ein elementares als auch ein differenziertes Technikverständnis nicht entwickeln. Ein solches prozess- und strukturbezogenes Technikverständnis erweist sich angesichts des raschen technologischen Wandels zudem als transferfähig und alterungsbeständig.

Als weitere Begründung für die Dominanz von Fertigungs- und Konstruktionsaufgaben im Technikunterricht wurde der Schülerwunsch nach praktischer Arbeit als Ausgleich zur Kopfarbeit in anderen Schulfächern angeführt (13 Nennungen). Konstruktions- und Fertigungsaufgaben wird vor allem deshalb eine hohe Bedeutung zugemessen, da sie zu einem fertigen, vorzeigbaren und für

die Schüler mitnehmbaren Produkt führen. Betont wurde außerdem, dass sie eine eindeutige Struktur aufweisen, klare Aufgabenstellungen implementieren und besondere Möglichkeiten der Vermittlung von Fertigkeiten im Umgang mit Werkzeugen und Maschinen bieten. Überhaupt scheint die Vermittlung von Fertigkeiten und die sachgerechte Handhabung von Werkzeugen, Maschinen, Apparaten etc. aus der Sicht der Techniklehrerinnen und Techniklehrer ein ganz zentrales Ziel des Technikunterrichts zu sein. Zumindest decken sich die während der Diskussion genannten Äußerungen überraschend hoch mit den Auswertungsergebnissen zu Frage 18 (siehe Abschnitt 9.7.2).

Es ist sicher richtig, dass beispielsweise „Technische Experimente, Produktanalysen und Fallstudien“ nicht zu fertigen Produkten führen, doch bilden diese Unterrichtsmethoden einen integrativen Bestandteil einer, meist eine ganze Lehrplaneinheit umfassenden, „Konstruktions- bzw. Fertigungsaufgabe“. Das heißt, innerhalb einer „Konstruktionsaufgabe“ werden die genannten Unterrichtsmethoden situationsadäquat eingesetzt, um beispielsweise Informationen für die Konstruktion bzw. konstruktive Teilprobleme zu beschaffen. Ein Beispiel für die Kombination von Unterrichtsmethoden im Rahmen einer Lehrplaneinheit zeigt das Zugangsthema „Klangspiel“ in Abschnitt 4.4.2. Dieser Zusammenhang wird jedoch, so wenigstens zeigte es die sich an die Kartenabfrage anschließende Diskussion, häufig nicht gesehen.

Auffallend ist weiterhin, dass der Unterrichtsmethode „Lehrgang“ als einem zeitökonomischen Verfahren zur strukturierten und systematischen Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten lediglich eine untergeordnete Rolle zuerkannt wurde. Offensichtlich ist diese Unterrichtsmethode, ihre Merkmale und die didaktische Reichweite wenig bekannt bzw. bereits so weit adaptiert, dass sie schon gar nicht mehr im Bewusstsein der Kolleginnen und Kollegen ist. Bestätigt wird diese These durch Mehrfachnennungen zu der Aussage, dass im Studium hauptsächlich Erfahrungen mit „Konstruktions- und Fertigungsaufgaben“ gesammelt wurden, zu den übrigen Unterrichtsmethoden jedoch wenig bis keine Informationen und Erfahrungen vorliegen. Außerdem bestätigen die Aussagen die Erhebungsergebnisse zu Frage 16a (vgl. Tab. 28), wonach ebenfalls die Unterrichtsmethoden „Fertigungs- und Konstruktionsaufgabe“ am häufigsten genannt wurden.

Ängste vor der Erprobung unbekannter (neuer) Unterrichtsmethoden und vor offenen Unterrichtssituationen führen nach Aussage der interviewten Kolleginnen und Kollegen zu Vermeidungsverhalten, d.h. man bleibt bei bewährten Unterrichtsmethoden, welche aus der Sicht der Kolleginnen und Kollegen den Technikunterricht besser strukturieren. Diese Feststellung deckt sich mit der Vermutung von Wittoch, dass „Lehrerinnen und Lehrern hochstrukturierte und geschlossene Aufgabenstellungen bevorzugen, weil sie das Gefühl der Sicherheit in der Unterrichtssituation vermitteln, eine starke Steuerung des Unterrichts erlauben und eine hohe Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung implizieren“ (Wittoch 1999, S. 78). Ein Vergleich dieses Aspekts mit der Publikation von Wilkening (1982) widerlegt jedoch die Interviewergebnisse, denn ebenso wie Konstruktions- und Fertigungsaufgaben lassen sich auch alle übrigen Methoden des Technikunterrichts strukturieren bzw. in einzelne Phasen gliedern.

Als weitere Gründe für den sich im Gespräch ebenfalls abzeichnenden einseitigen Methodengebrauch wurden vor allem Zeitmangel, Bildungsplanvorgaben, die Stundentafel, die Lerngruppengröße, der enorme Vorbereitungsaufwand sowie die mangelnde Kooperationsbereitschaft der Kolleginnen und Kollegen bei Projekten an der Schule genannt. Terhart (1997) spricht in diesem Zusammenhang vom Einfluss der Meta-Organisation (Schulverwaltung und ihr Einfluss auf Lehrerzahl, Lehrerstunden, Bildungspläne, Schulformen etc.) und Makro-Organisation (Schulstruktur, Schulleitung, Zusammensetzung des Kollegiums, Struktur der Lerngruppen, räumliche und sächliche Ausstattung der Schule etc.) auf die mikro-organisatorischen Handlungsaufgaben der Lehrerin/des Lehrers im Bereich des Methodischen. Die genannten Faktoren wurden vor allem im Hinblick auf die Durchführung von Projekten als hinderlich angeführt. Außerdem fehle es den Schülern bei der Durchführung von Projekten häufig an der Motivation.

Es ist sicher richtig, dass die genannten Faktoren dem methodischen Handeln der Lehrenden Rahmenbedingungen setzen, doch bei der Ausschöpfung aller Möglichkeiten innerhalb dieses Rahmens kommt es vor allem auf die Lehrerin bzw. den Lehrer an. Zudem wurden in den vergangenen zwei Jahren durch die Schulverwaltung einige der Rahmenbedingungen weiter gefasst. Beispielsweise wurde durch die Möglichkeit der Aufhebung des Stundentakts die Voraussetzung geschaffen, durch schulinterne und standortspezifische Maßnahmen projektorientiertes sowie fächerübergreifendes Arbeiten zu fördern. Wenn allerdings diese Möglichkeiten nicht genutzt und Projekte, wie in der Diskussionsrunde angedeutet, vorwiegend von der Lehrperson strukturiert und gesteuert werden, so ist das ein Problem einzelner Lehrerinnen und Lehrer bzw. des Kollegiums einer Schule. Außerdem widerspricht ein derartiges Projektverständnis dem Projektgedanken, wonach – beispielsweise in Anlehnung an Frey (1998) - Schüler entscheidenden Einfluss auf das Projektthema und den Projektverlauf haben. Hinzu kommt, dass Schüler an das Arbeiten in Projekten (z.B. über Partner- und Gruppenarbeit) schrittweise herangeführt werden müssen, um sie nicht zu überfordern.

Dies scheint auch auf der Ebene der Lehrenden notwendig zu sein, denn meine persönliche Erfahrungen im Rahmen von Lehrerfortbildungsveranstaltungen haben gezeigt, dass Projekte, exemplarisch durchgeführt am Beispiel von fächerübergreifenden Lehrplaneinheiten und unter Einbezug von mehreren Kolleginnen und Kollegen einer Schule, viele der oben genannten Argumente entkräften und dabei helfen, Schwellenängste abzubauen (vgl. Bleher/Ebner/Häberlein 20(1990)1, S. I/1-61, Bleher/Stockmar/Wolf 11(1991)), S. 4-7, Bleher/Häberlein 24(1992)1, S. II/1-30, Bleher/Häberlein 25(1992)2, S. II/31-83, Bleher u.a. 7(1995)).

Auffallend ist in diesem Zusammenhang die Äußerung, dass – vor allem die fächerübergreifenden Unterrichtsmethoden wie Projekt, Planspiel und Fallstudie – „mehr eine Sache der anderen Fächer sei“. Offensichtlich bieten fachspezifische Unterrichtsmethoden – im besonderen die allgemein bekannten Fertigungs- und Konstruktionsaufgaben – in der Auffassung der befragten Lehrerinnen und Lehrer einen geeigneteren Rahmen, um mit verhaltensauffälligen Kindern bzw. Jugendlichen im Unterricht erfolgreich zu arbeiten und diese zu disziplinieren.

Aussagen wie

„Jede Schülerin bzw. jeder Schüler ist mit ihrem/seinem eigenen Werkstück beschäftigt.“

„Jeder Schüler ist an einem Einzelarbeitsplatz tätig und so fällt die Übersicht über die Lerngruppe leichter.“

bestätigen den Wunsch nach einem stark von der Lehrperson strukturierten Unterricht (vgl. Wittoch 1999).

Außerdem wurde von den Kolleginnen und Kollegen auf die Problematik hingewiesen, dass schwächere Schüler mit offeneren Aufgabenstellungen und offeneren Lernsituationen schlecht klar kämen („Zu viel Flexibilität verwirrt.“). Insbesondere zeige sich dies bei der Bearbeitung fächerübergreifender Themen.

„Um auch diesen Schülern Erfolgserlebnisse zu vermitteln, sind viele Vorgaben notwendig.“

Hier handelt es sich sicherlich um ein ernst zu nehmendes Argument. Die genannten Schwierigkeiten der Schüler lassen sich allerdings über eine allmähliche Öffnung des Unterrichts von zunächst kleinen und überschaubaren bis hin zu komplexeren Aufgaben- und Problemstellungen überwinden. Grundlage sind allerdings Maßnahmen der Binnendifferenzierung im Unterricht, welche eine individuelle Auseinandersetzung mit den Unterrichtsthemen bzw. –gegenständen ermöglichen und im Rahmen der Auswertung sowie Reflexion des Unterrichts zu einer ganzheitlichen Betrachtung von Aufgabenstellungen bzw. Themen führen.

In der Auffassung der befragten Kolleginnen und Kollegen bieten fachspezifische Unterrichtsmethoden, insbesondere solche die zu einem fertigen technischen Artefakt führen, den Vorteil einer objektiveren und differenzierteren Bewertung. Wie problematisch auch diese Auffassung sein kann, haben beispielsweise Schröter (1981) und seine Mitarbeiter aufgezeigt, indem sie die vielfältigen Gründe für die Unzulänglichkeiten der Zensurengebung aufgearbeitet haben. Alternative Vorschläge zur Bewertung und Beurteilung von Lernprozessen, beispielsweise mit Hilfe von Beobachtungsbogen, finden sich bei Bartnitzky/Christiani (1989), Fast/Klein (1998) und Bastian (1996, S. 26-30).

Eine letzte Gruppe an Aussagen orientiert sich an der Vorstellung, dass die primäre Aufgabe des Technikunterrichts die Vermittlung von Fachkompetenz sei.

„Erst wenn man Fachkompetenz und somit das „Handwerkszeug vermittelt“ hat, kann man sich um den Einsatz verschiedener Unterrichtsmethoden kümmern.“

Die Vermittlung von Methodenkenntnissen wird als zusätzlicher, die Vermittlung von Fachkenntnissen additiv ergänzender Inhaltsbereich betrachtet, welcher im Rahmen der vorgegebenen Unterrichtszeit unmöglich umzusetzen sei.

„Außerdem sprechen die Schüler auf verschiedene Unterrichtsmethoden nur schwer an.“

Abgesehen von der falschen Vorstellung, dass Kompetenz in der Schule zu „vermitteln“ sei (siehe die Ausführungen zum Kompetenzbegriff in Abschnitt 3.2.2 sowie zum Prozess des Erwerbs von Kompetenz nach Dreyfus/Dreyfus in Abschnitt 3.4), besteht offensichtlich die Auffassung, dass die reine Vermittlung von Fachwissen ohne die Verwendung einer bestimmten Methode stattfinden könne. Dies widerspricht dem Prozess des Lehrens und Lernens, denn ob bewusst oder unbewusst, immer wird eine bestimmte Vorgehensweise, ein bestimmter Weg zum Ziel gewählt. Darüberhinaus werden durch schulisch organisiertes bzw. initiiertes Lernen auch die Dimensionen „Rahmung, Lernhilfe, Sachbegegnung“ berührt (vgl. Abschnitt 3.5). Insofern macht es durchaus Sinn Unterrichtsmethoden gezielt und situationsadäquat einzusetzen, um dadurch einerseits Fachwissen und Fertigkeiten zu vermitteln, andererseits in der Anwendung von Unterrichtsmethoden und durch Reflexion über den Methodeneinsatz Methodenkenntnisse zu vermitteln. Unterrichtsmethoden und Unterrichtsinhalte schließen einander nicht aus, sondern bedingen sich gegenseitig (siehe Abschnitt 4.1).

Vor dem Hintergrund der noch offenen Frage nach der Art und Weise der Vermittlung von unterrichtsmethodischen Kenntnissen im Rahmen der Lehreraus- und fortbildung wurden in einem dritten Schritt und gemäß der Teilnehmererwartung, ein Seminarkonzept aus der Lehrerbildung sowie ein Unterrichtskonzept zum Thema „Steuern oder Regeln“ präsentiert. Am Beispiel dieser beiden Konzepte wurde versucht, den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Fortbildungsveranstaltung nochmals zu verdeutlichen, wie im Hinblick auf Studium und Technikunterricht durch situationsadäquaten Einsatz von Unterrichtsmethoden die Kreativität der Studierenden bzw. Schüler gefördert, Lernprozesse intiiert, Unterricht strukturiert, technische Handlungsweisen angeregt und erprobt, Methodenkenntnisse vermittelt sowie das Lernen des Lernens gefördert werden können. Die Darstellung eines dieser beiden Konzepte findet sich in Kapitel 10.

In dem sich anschließenden Gespräch wurde deutlich, dass während des Studiums und in der Lehrerfortbildung selten eine derartig integrierte Aufarbeitung von Fach- und Methodenkenntnissen stattgefunden hat. Daher gilt es, auch auf hochschuldidaktischer bzw. erwachsenendidaktischer Ebene über diese Problematik nachzudenken und Alternativen zu entwickeln. Wie bereits erwähnt liegen einzelne Konzepte (vgl. Caspers 11(1980)18, S. 5-8, Hüttner 1(1998)87, S. 5-11 und 2(1998)88, S. 13-25, Bleher 4(1998)90, S. 8-22) vor, denen jedoch weitere folgen müssen.

Die abschließende Aussprache bezüglich möglicher Konsequenzen für die Lehrerbildung und Lehrerfortbildung brachte eine ganze Reihe an Vorschlägen. Betont wurde vor allem die Erwartung, konkrete Vorschläge für den Unterrichtsalltag, d.h. Zugangsthemen und Unterrichtskonzepte vorgestellt zu bekommen. Damit wurden die Befragungsergebnisse zu Frage 9 (Welche Beiträge in Fachzeitschriften lesen Sie bevorzugt?) der Hauptuntersuchung bestätigt, denn die überwiegende Mehrheit interessierte sich vor allem für Beiträge aus der Unterrichtspraxis.

Darüberhinaus herrschte die Erwartung vor, selbst praktisch tätig zu werden und die Zugangsthemen für den Unterricht sowie Unterrichtskonzepte zu erproben, auszuwerten und vor dem Hintergrund der persönlichen Erfahrungen zu diskutieren. Im Gespräch wurde außerdem deutlich, dass Veränderungen in der Unterrichtspraxis schwerpunktmäßig auf diesem Weg erfolgen müssen. Bezogen auf die Thematik der vorliegenden Arbeit bedeutet dies, dass die Förderung der Methodenkompetenz von Techniklehrerinnen und Techniklehrern am Beispiel der entsprechenden Aufarbeitung von unterrichtspraktischen Themen stattfinden sollte. Diese Themen bilden damit ein Mittel, mit denen Lernprozesse intiiert und die Förderung von Kompetenzen transportiert werden.

Die Frage nach dem zeitlichen Umfang von Fortbildungsveranstaltungen im Fach Technik führte zu identischen Ergebnissen wie bei der Fragebogenauswertung. Bevorzugt werden vor allem ganztägige und mehrtägige Fortbildungen, da sie effektiver als stundenweise Fortbildungen seien. Hinsichtlich der Veranstaltungsformen für Lehrerfortbildungsveranstaltungen werden vor allem die an Staatlichen Schulämtern angesiedelten Fortbildungen in Kleingruppen gewünscht. Der Fortbildungsbedarf wird durchgehend als hoch eingeschätzt und mit den permanenten Veränderungen im Fach Technik (Computereinsatz im Technikunterricht, jährliche Vorbereitung der Kolleginnen und Kollegen auf die Abnahme der Werkrealschulprüfung, Projektprüfung in Klasse 9, Anforderungen der Wirtschaft an Schulabgänger und deren Konsequenzen für den Technikunterricht) begründet.

Einheitlich sehr bedauert wurde die Umwandlung des „Fachberatersystems an Staatlichen Schulämtern“ in ein Fortbildungssystem getragen von „Pädagogischen Beraterinnen bzw. Beratern“. Die Folge sei der Verlust eines gut funktionierenden fachlichen Fortbildungssystems auf Ebene der Staatlichen Schulämter. In diesem Zusammenhang wurde auch die Bedeutung eines regelmäßigen Erfahrungsaustauschs sowie der Diskussion pädagogischer Fragen betont, welche ganz selbstverständlich in die regelmäßigen fachlichen Fortbildungen des Fachberaters eingeflossen seien. Dagegen fühlten sich die Kolleginnen und Kollegen von den Fortbildungsangeboten der Pädagogischen Beraterinnen bzw. Berater nur wenig angesprochen. Dies sei allerdings auch logisch, da diese nicht in der Lage seien, fachlich alle Unterrichtsfächer abzudecken. Daher wurde der Vorschlag geäußert, ergänzend zum langjährig bewährten Fachberatersystem „Pädagogische Beraterinnen bzw. Berater“ gezielt für einen spezifischen Fortbildungsbedarf einzusetzen.

Abschließend kann festgestellt werden, dass sich die im Rahmen der Fortbildungsveranstaltung am Staatlichen Schulamt Heilbronn diskutierten Aspekte mit den Fragebogenergebnissen sowie den individuellen Bemerkungen zum Fragebogen in hohem Maße decken.

## 9.9 Überprüfung der Hypothesen und Auswertung der Untersuchungsergebnisse

Vorbemerkung:

Als Literaturgrundlage zur Auswahl und Anwendung der einzelnen statistischen Verfahren dienten die Publikationen von Bortz (1984), Janssen/Laatz (1996), Mayring (1995), Selg/Klapprott/Kamenz (1992) und Wottawa/Thierau (1998).

Überprüfung der Hypothese A)

Es wird angenommen, dass im Technikunterricht der Hauptschule produktionsorientierte Unterrichtsmethoden wie Fertigungsaufgabe, Konstruktionsaufgabe und Lehrgang, welche schwerpunktmäßig auf die Vermittlung von inhaltsbezogenen Lernzielen in Form von Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten abzielen, dominieren.

Zur Überprüfung der Hypothese können sowohl die Antworten zu den Fragen 17 und 18 als auch die Interviewergebnisse herangezogen werden. Die Häufigkeitsauszählung der Angaben zu Frage 17 belegt, dass vor allem Fertigungs- und Konstruktionsaufgaben häufig (Median: 4) angewandt werden, während Betriebserkundungen, Technische Experimente, Produktanalysen, Lehrgänge und Projekte gelegentlich (Median: 3) und Planspiele sowie Fallmethoden überwiegend selten (Median: 2) im Technikunterricht eingesetzt werden. Interessant an der nachstehenden Tabelle ist, dass mit abnehmenden Medianwerten umgekehrt die Zahl der Missings steigt.

Unterrichtsmethode	Median	N	Missing
Fertigungsaufgabe	4	211	5
Konstruktionsaufgabe	4	211	6
Betriebserkundung	3	211	5
Technisches Experiment	3	211	6
Produktanalyse	3	211	9
Lehrgang	3	211	9
Projekt	3	211	10
Planspiel	2	211	20
Fallmethode	2	211	26

Tab. 48 Subjektiv geschätzte Häufigkeit der im Technikunterricht eingesetzten Unterrichtsmethoden

Eine Erklärung für diesen Effekt könnten abnehmende Methodenkenntnisse im Hinblick auf die Unterrichtsmethoden Produktanalyse, Lehrgang, Projekt, Planspiel und Fallmethode sein, welche zur Nichtbeantwortung von Fragen führen. Gestützt wird diese These durch die im vorigen Kapitel durchgeführte Überprüfung des Zusammenhangs von Methodenbegriffen und Methodenverständnis. Die Auswertung der Zuordnungsaufgabe zeigte, dass eindeutig richtige Zuordnungen von vorgegebenen Methodenmerkmalen und Methodenbegriffen beispielsweise bei der Fallmethode nur von 20,6% und beim Techni-

schen Experiment von 22% der 211 Probanden vorgenommen wurden. Weiterhin wurde deutlich, dass insgesamt eine Diskrepanz zwischen Methodenbegriff und Methodenverständnis besteht. Insofern wäre es problematisch, lediglich die obige Häufigkeitsauszählung als Grundlage der Hypothesenüberprüfung heranzuziehen. Obwohl Fertigungs- und Konstruktionsaufgaben am häufigsten im Unterricht eingesetzt zu werden scheinen, sind auch hier die Zuordnungsergebnisse von Methodenbegriff und Methodenmerkmalen nur zu 52,7% und 28,7% richtig. Außerdem zeigt das Unterrichtsbeispiel zum Zugangsthema „Klangspiel“ in Abschnitt 4.4.2, dass in der Unterrichtspraxis verschiedene Unterrichtsmethoden einander durchdringen bzw. ergänzen, so dass von einem Methodenmix auszugehen ist. Dieser setzt sich sicherlich nicht nur aus der Aneinanderreihung einzelner Unterrichtsmethoden, sondern aus der Kombination unterrichtsmethodischer Elemente aus verschiedenen Unterrichtsmethoden zusammen (vgl. Kapitel 5). Insofern gibt die weitere Auswertung der Befragungsergebnisse zu den typischen Handlungsweisen der Schüler (Frage 18) vermutlich exakter darüber Auskunft, welche Methodenkombinationen von Techniklehrerinnen und Techniklehrern bevorzugt angewandt werden.

Insgesamt betrachtet bestätigt die Häufigkeitsauszählung der Befragungsergebnisse zu Frage 18 die Dominanz der beiden Unterrichtsmethoden Konstruktionsaufgabe und Fertigungsaufgabe. Befragt nach der subjektiv eingeschätzten Häufigkeit der als Items vorgegebenen Handlungsweisen der Schüler im Technikunterricht mussten die Skalenwerte einer 5-stufigen Ratingskala zugeordnet werden (1  $\hat{=}$  nie, 2  $\hat{=}$  selten, 3  $\hat{=}$  gelegentlich, 4  $\hat{=}$  häufig, 5  $\hat{=}$  immer). Tabelle 30 (Typische Handlungsweisen der Schüler und Unterrichtsmethoden) zeigt die Angaben im Überblick. Wird das Kriterium angelegt, dass dann ein methodenvielfältiger Unterricht der Lehrenden vorliegt, wenn Medianwerte größer gleich dem Wert 3 (gelegentlicher Einsatz der Unterrichtsmethoden) vorliegen, so kann festgestellt werden, dass es sich überwiegend um jene Items handelt, die Schüleraktivitäten beschreiben, welche von den Unterrichtsmethoden Konstruktionsaufgabe und Fertigungsaufgabe evolviert werden.

Um jene Kombinationen unterrichtsmethodischer Elemente (Faktoren) und deren Unterschiede herauszuarbeiten, wurde in einem ersten Schritt eine Datenreduktion der Antworten zu Frage 18 mittels Faktorenanalyse durchgeführt, um Items (Attraktoren), welche eindeutig auf einem Faktor laden herauszukristallisieren. In einem zweiten Schritt wurden die Unterschiede zwischen den einzelnen Faktoren mit Hilfe nichtparametrischer Tests für ordinalskalierte Daten ermittelt, um daraus Aussagen über die Präferenz einzelner Faktoren abzuleiten und damit die oben genannte Hypothese zu überprüfen.

Daher erfolgte zunächst, analog der Pretestauswertung (siehe Abschnitt 9.4.3), mit den Daten zu Frage 18 eine Faktorenanalyse nach der Hauptkomponentenmethode. Der Computer ermittelte durch Varimax-Rotation, welche die Faktoreninterpretation vereinfacht, 15 Faktoren mit einem Eigenwert  $>1$  bei einer Aufklärung von 68,2% Varianz. Gleichzeitig wurden die Eigenwerte nach ihrer Größe sortiert. Verglichen mit der Ableitung von technischen Handlungsweisen aus den Unterrichtsmethoden des Faches Technik (siehe Abschnitt 9.4.2) zeigen einige der Faktoren ganz eindeutige Zuordnungen. So bilden die Items der Frage 18 (F18\_39, F18\_32, F18\_37, F18\_48, F18\_25) einen Faktor,



welcher mit dem Methodenbegriff „Technisches Experiment“ überschrieben werden kann. Die Items (F18\_50, F18\_52, F18\_28, F18\_40, F18\_42, F18\_7) bilden einen Faktor der als „Produktanalyse“ bezeichnet werden kann und die Items (F18\_45, F18\_51, F18\_23, F18\_33) konstituieren den Faktor „Plan-spiel“. Weitere eindeutige Zuordnungen erfolgen bei den Items (F18\_54, F18\_20, F18\_34) zum Faktor „Betriebserkundung“, den Items (F18\_19, F18\_29) zum Faktor „Projekt“ und den Items (F18\_44, F18\_49) zum Faktor „Lehrgang“. Insofern kann von einem empirischen Hinweis auf den Zusammenhang zwischen den genannten Handlungsweisen der Schüler und dem entsprechenden Methodenbegriff gesprochen werden. Allerdings wird durch die Faktorenanalyse auch deutlich, dass einige der Items durchaus zu Faktoren wie „Reflektieren, Vergleichen, Transfer bilden“, „Planen“, „Problemlösen“, „Dokumentieren von Arbeitsergebnissen“ zusammengefasst werden könnten. Dieses statistische Ergebnis deckt sich mit den Überlegungen zur Ausweitung des Methodenrepertoires im Fach Technik (siehe Abschnitt 4.4.2). Weitere Faktoren werden lediglich durch ein einzelnes Item gebildet und sind daher schwer interpretierbar. Inhaltlich besser interpretierbar ist eine 9-faktorielle Lösung mit 55,6% Varianzaufklärung, welche auch eine fundiertere Basis zur Überprüfung von Faktorunterschieden mittels nichtparametrischer Tests darstellt.

Zu den faktorenanalytisch ermittelten Skalen wurden die entsprechenden Konsistenzkoeffizienten (Cronbachs Alpha) ermittelt. Verglichen mit den Auswertungen des 2. Pretests weisen die Ergebnisse der Hauptuntersuchung eine hohe Übereinstimmung auf. Auf der Basis der gerechneten Faktoren- und Reliabilitätsanalysen sowie der Literaturanalysen wurden, aus der Summe der im Fragebogen ausgewiesenen Handlungsweisen der Schüler, die nachstehenden Attraktoren ermittelt. Sie weisen eindeutig auf bestimmte Unterrichtsmethoden hin.

Die Tabelle zeigt die Zuordnungsergebnisse im Überblick.

Faktor	Unterrichtsmethode	zugehörige Items (Handlungsweisen der Schüler)	Alpha- Wert
1	Konstruktionsaufgabe	F18_1, F18_3, F18_11, F18_13, F18_15, F18_24, F18_26, F18_35, F18_46	.77
2	Fertigungsaufgabe	F18_16, F18_22, F18_27, F18_35, F18_47	.54
3	Technisches Experiment	F18_5, F18_14, F18_25, F18_32, F18_37, F18_39, F18_48	.84
4	Lehrgang	F18_4, F18_44, F18_49	.53
5	Produktanalyse	F18_6, F18_7, F18_10, F18_17, F18_18, F18_28, F18_38, F18_40, F18_42, F18_50, F18_52	.81
6	Projekt	F18_8, F18_19, F18_29, F18_53	.63
7	Betriebserkundung	F18_20, F18_31, F18_34, F18_54	.69
8	Fallmethode	F18_2, F18_12, F18_43	.50
9	Planspiel	F18_23, F18_33, F18_45, F18_51	.79

Tab. 49 Reliabilitätsanalyse nach Cronbach zum Zusammenhang von Faktoren (Unterrichtsmethoden) und den sie konstituierenden Items (Attraktoren)

Als Grundlage der statistischen Überprüfung von Unterschieden zwischen den einzelnen Faktoren wurden mittels Datentransformation neue Variablen gebildet. Die Variablenbildung erfolgte durch die Berechnung der Mittelwerte aus den Items eines jeden Faktors für jede Probandin bzw. jeden Probanden. Diese neu gebildeten Variablen erhielten die Bezeichnung des jeweils zugehörigen Methodenbegriffs, da sie aus solchen Handlungsweisen der Schüler konstituiert wurden, welche eindeutig von diesen Unterrichtsmethoden angeregt werden. Eine Häufigkeitsanalyse (vgl. Mayring 1994) führte zu folgendem Ergebnis:

Faktor	Unterrichtsmethode	Median	Standard- abweichung (s)	N
4	Lehrgang	4,0	0,6	210
1	Konstruktionsaufgabe	3,6	0,5	210
2	Fertigungsaufgabe	3,3	0,7	210
8	Fallmethode	3,0	0,6	210
6	Projekt	3,0	0,7	210
5	Produktanalyse	2,8	0,7	210
7	Betriebserkundung	2,4	0,7	210
3	Technisches Experiment	2,4	0,6	210
9	Planspiel	2,0	0,7	210

Tab. 50 Häufigkeit der im Unterricht eingesetzten Unterrichtsmethoden, abgeleitet aus den Handlungsweisen der Schüler im Technikunterricht

Um statistisch signifikante Unterschiede bei ordinalskalierten Daten herauszuarbeiten, bieten sich nichtparametrische Tests an. Erforderlich ist ein Testverfahren für k-verbundene Stichproben. Bei diesem Testverfahren geht es um die simultane Überprüfung von Unterschieden von drei und mehr Stichproben bzw. Gruppen, wobei es sich um abhängige bzw. verbundene Stichproben handelt. Die Stichproben werden durch die in Tab. 49 aufgelisteten Unterrichtsmethoden gebildet. Im vorliegenden Fall wurde der Friedman-Test gewählt. Es handelt sich um einen allgemeinen Test, der die spaltenweise aufsummierten Rangziffernsummen auf signifikante Unterschiede prüft. Die Null-Hypothese ( $H_0$ ) lautet:

Im Technikunterricht der Hauptschule gibt es keine Dominanz einzelner Methoden oder Methodengruppen wie die genannten produktionsorientierten Unterrichtsmethoden.

Die folgende Tabelle zeigt das Ergebnis des Friedman-Tests:

Friedman Two-Way Anova	
Mean Rank	Variable
8,39	Lehrgang
7,40	Konstruktionsaufgabe
6,19	Fertigungsaufgabe
5,16	Fallmethode
5,06	Projekt
4,29	Produktanalyse
3,35	Betriebserkundung
3,10	Technisches Experiment
2,07	Planspiel
Cases (N): 210    Chi-Square (Chi <sup>2</sup> ): 967,7384    D.F. (df): 8	
Significance (p): < 0.001	

Tab. 51 Friedman-Test zur Überprüfung signifikanter Unterschiede in der Häufigkeit der Anwendung einzelner Unterrichtsmethoden

In der Tabelle sind die durchschnittlichen Rangziffernsummen (Mean Rank), die Fallzahl (Cases), der empirische Wert der Prüfgröße (Chi-Quadrat), die Anzahl der Freiheitsgrade (D.F.) sowie die zugehörige Wahrscheinlichkeit (Significance) angegeben. Es handelt sich um ein hoch signifikantes Testergebnis, welches die  $H_0$  – Hypothese verwirft und einen signifikanten Unterschied in der Häufigkeit der im Unterricht eingesetzten Unterrichtsmethoden feststellt. Darüberhinaus wird durch die Häufigkeitsauszählung (vgl. Tab. 50) deutlich, dass faktisch eine abnehmende Häufigkeit der im Unterricht eingesetzten Unterrichtsmethoden vom „Lehrgang“ bis zum „Planspiel“ vorliegt. Die Auswertung der Probandenangaben zur Häufigkeit bestimmter Handlungsweisen der Schüler im Technikunterricht zeigt weiterhin, dass unterrichtsmethodische Elemente der Unterrichtsmethode „Lehrgang“ häufiger im Unterricht eingesetzt werden, als dies von den Probanden subjektiv eingeschätzt wird (vgl. Tab. 48).

Die Dominanz der Unterrichtsmethoden „Lehrgang, Fertigungsaufgabe und Konstruktionsaufgabe“ bzw. einzelner methodischer Elemente davon (vgl. Tab. 44, 50 und 51) weist zudem auf einen einseitigen Gebrauch jener Unter-

richtsmethoden hin, welche auf die Herstellung von Produkten abzielen. Es ist daher zu vermuten, dass das Bemühen um die Herstellung eines „vorzeigbaren Produkts“ unter Verwendung produktionsorientierter Unterrichtsmethoden im Zentrum technikuterrichtlichen Handelns steht, denn selbst Unterrichtsmethoden wie die „Produktanalyse“ und das „Technische Experiment“, welche in der analytischen Auseinandersetzung mit technischen Objekten bzw. Problemstellungen grundlegende Informationen für den weiteren Konstruktions- bzw. Herstellungsprozess liefern können, werden nur gelegentlich bis selten eingesetzt.

### Überprüfung der Hypothese B)

Weiterhin wird angenommen, dass die Praxis des Technikunterrichts gegenwärtig geprägt ist durch inhaltsbezogene Lernziele. Verfahrens-, verhaltens- und wertungsbezogene Lernziele werden in der Hauptschule nur vereinzelt angestrebt und methodisch angegangen.

Nullhypothese:

Inhalts-, verfahrens-, verhaltens- und wertungsbezogene Lernziele werden im Technikunterricht der Hauptschule gleichermaßen angestrebt und durch den wirksamen Einsatz entsprechender Unterrichtsmethoden umgesetzt.

Zur Verifikation bzw. Falsifikation der Hypothese B können die Auswertungsergebnisse zu den Fragen 7 (Welche Ziele verfolgen Sie mit ihrem Technikunterricht schwerpunktmäßig?) sowie Kontrollfrage 20 (Was ist Ihnen hinsichtlich des Unterrichtsergebnisses besonders wichtig?) herangezogen werden. Die Auswertung der Zielnennungen im vorangegangenen Kapitel (siehe Tab. 22) sowie die Strukturierung nach Lernzielrichtungen (siehe Tab. 23) beweist die Dominanz inhaltsbezogener Lernziele (48%) gegenüber verfahrensbezogenen Lernzielen (16%), verhaltensbezogenen Lernzielen (24%) und wertungsbezogenen Lernzielen (12%). Die Praxis des Technikunterrichts ist somit gegenwärtig geprägt durch eine einseitige Orientierung an inhaltsbezogenen Lernzielen, obwohl von seiten der Bildungspolitik, der Pädagogik und der Wirtschaft die Bedeutung des „Lernen des Lernens“ sowie des „Erwerbs von Methodenkompetenz“ (vgl. Kap. 6), d.h. die Bedeutung verfahrensbezogener Lernziele, betont wird. Vor dem Hintergrund veränderter Umweltbedingungen fordern Technikdidaktiker darüberhinaus die verstärkte Umsetzung wertungsbezogener Lernziele im Technikunterricht, d.h. die Förderung der Fähigkeit, die Auswirkungen von Technik auf Menschen und Umwelt (Sozio-technik) bewerten zu können. Beleg dafür ist beispielsweise der Beitrag von Wilkening (1997, S. 20-39), der im Rahmen eines umweltorientierten Technikunterrichts ein verändertes Methodenkonzept fordert.

„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 verantwortlichen Handelns herausgefordert werden. (Wilkening 1997, S. 35)

Henseler/Höpken (1996) heben die zunehmende Bedeutung wertungsbezogener Lernziele im Technikunterricht ebenfalls hervor, indem sie zur Förde-

rung dieser Lernziele eigens eine neue Unterrichtsmethode, die Technische Bewertung, entwickelten.

Zur Überprüfung der Auswertungsergebnisse von Frage 7 konnten die Daten der Kontrollfrage 20 herangezogen werden. Bewusst wurden bei der Fragebogenkonstruktion solche Items vorgegeben, wie sie seit 1984 in den Bildungsplänen der Hauptschule (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg 1984 und 1994) als Richtziele des Technikunterrichts (vgl. auch Sachs 1(1992)63, S. 5-14) formuliert sind und somit von Wortlaut und Bedeutung her den Probanden bekannt sein müssten. Die Richtziele lauten:

- Aneignung grundlegender praktischer Fähigkeiten und Fertigkeiten im sicherheitsbewussten, sachgemässen und selbständigen Umgang mit Werkzeugen, Werkstoffen und der Altersstufe angemessenen Maschinen.
- Erwerb elementarer Sachkenntnisse.
- Einblick in geschichtliche und aktuelle Entwicklungen der Technik und deren Auswirkungen.
- Entwicklung der Fähigkeit, die Bedeutung technischer Mittel und Verfahren zu erkennen und verantwortungsbewusst zu werten.
- Gewinnung vorberuflicher Erfahrungen, Kenntnisse und Informationen im Hinblick auf Berufe und Berufsfelder im gewerblich-technischen Bereich als Voraussetzungen einer bewußten Berufswahlentscheidung.

Zusätzlich hatten die Probanden auch bei dieser Frage die Möglichkeit, weitere für den Technikunterricht bedeutsame Ziele zu ergänzen. Allerdings wurde diese Gelegenheit nur vereinzelt genutzt. Die Problematik in der Auswertung bestand in der unterschiedlichen Komplexität der Zielformulierungen zu den Fragen 7 und 20. Insofern sind keine Korrelationsberechnungen möglich.

Grundlage der deskriptiven Auswertung bildete die von Wilkening\* herausgearbeitete Klassifizierung von Lernzielen in Lernzielrichtungen (inhaltsbezogen, verfahrensbezogen, verhaltensbezogen, wertungsbezogen), welche bereits zur Strukturierung der Lernzielangaben von Frage 7 herangezogen wurde (vgl. Tab. 23) und in die sich auch die Items der Frage 20 einordnen lassen. Entscheidend für die Vergleichbarkeit der Probandenangaben zu den beiden Fragestellungen ist dabei nicht alleine die Qualität dieses Klassifikationsschemas, sondern hauptsächlich die identische Anwendung dieses Schemas zur Klassifizierung der Daten.

---

\* In Anlehnung an die curriculumtheoretisch geleitete Lernzielbstimmung entwickelte Wilkening eine Klassifizierung von Lernzielen für den Technikunterricht. Publikationen hierzu finden sich in Wilkening (1972)1, S. 23-29, (1973)1, S. 1-4 und Schmayl/Wilkening 1995, S. 122-129

Nr.	Ziele des Technikunterrichts	N	Median
1	Saubere Verarbeitung der Schülerwerkstücke	208	4
2	Sachgerechter und sicherheitsbewusster Umgang mit Materialien, Werkzeugen und Maschinen	211	5
3	Vermittlung von Fachwissen	211	4
4	Aufarbeitung technikgeschichtlicher Aspekte und ihrer Bedeutung	211	3
5	Förderung der Bewertungsfähigkeit von Technik	207	3
6	Gestaltung von Lernprozessen	211	4
7	Hinführung der Schüler zu selbständigem Arbeiten	211	5
8	Förderung der Problemlösefähigkeit	211	4
9	Förderung des Sozialverhaltens der Schüler	211	4
10	Berufswahlvorbereitung	208	4

Tab. 52 Bedeutsamkeit von Unterrichtsergebnissen

Während die Auswertung der Frage nach den im Technikunterricht schwerpunktmäßig angestrebten Zielen eine eindeutige Dominanz von inhaltsbezogenen Lernzielen ergab (vgl. Tab. 23), ist auch bei den Antworten zur Frage nach den besonders bedeutsamen Unterrichtsergebnissen eine hohe Bedeutsamkeit dieser Lernzielgruppe festzustellen. Auf einer 5-stufigen Skala von 1 (nicht wichtig) bis 5 (sehr wichtig) weisen die inhaltsbezogenen Ziele Nr. 1, 2 und 3 hohe Medianwerte auf. Im Gegensatz zu den Auswertungsergebnissen von Frage 7 haben hier die verhaltensbezogenen Lernziele Nr. 7 und 9 sowie die verfahrensbezogenen Lernziele Nr. 6 und 8 ebenfalls hohe Werte, während das wertungsbezogene Lernziel Nr. 5 deutlich abfällt. Die Zielformulierungen Nr. 4 und 10 lassen sich in dieses Klassifikationsschema schwer einordnen, da sie im Grunde mehreren Lernzielrichtungen zuzuordnen sind.

Auch wenn die Auswertungsergebnisse der Fragen 7 und 20 in Teilaspekten differieren, so wird dennoch ein gemeinsamer Trend deutlich. Inhaltsbezogene Lernziele spielen im Technikunterricht baden-württembergischer Hauptschulen eine dominante Rolle. Innerhalb dieser Lernzielgruppe kann zwischen dem Bereich der Fertigkeiten und Kenntnisse differenziert werden. Eindeutiger Schwerpunkt ist die Vermittlung des sachgerechten und sicherheitsbewussten Umgangs mit Materialien, Werkzeugen und Maschinen, also der Bereich der Fertigkeiten. Dieser Teilaspekt deckt sich sowohl mit den Auswertungsergebnissen zu Frage 7 als auch mit den Interview- bzw. Diskussionsergebnissen im Rahmen einer Lehrerfortbildung am Staatlichen Schulamt Heilbronn (vgl. Kapitel 9.8). Etwas stärker betont werden verhaltensbezogene Lernziele (vgl. Tab. 23), während verfahrensbezogene Lernziele eine nachrangige und wertungsbezogene Lernziele eine geringere Bedeutung in der Auffassung der befragten Lehrerinnen und Lehrer haben. Insgesamt kann daher eine Unausge-

wogenheit der einzelnen Lernzielrichtungen im Technikunterricht festgestellt werden. Um allerdings den Schülern eine „allgemeine technische Bildung“ zu vermitteln, ist eine ausgewogene Berücksichtigung aller Lernzielrichtungen erforderlich. Ein Teil der Hypothese B (Verfahrens-, verhaltens- und wertungsbezogene Lernziele werden nur vereinzelt bzw. überhaupt nicht angestrebt. ) kann somit bestätigt werden, denn sowohl die Häufigkeitsauszählung der Lernzielangaben als auch die Angaben zu besonders bedeutsamen Unterrichtszielen zeigen eine Dominanz inhaltsbezogener Lernziele. Allerdings werden verfahrens- und verhaltensbezogene Lernziele häufiger angestrebt als in der Hypothese formuliert. Wertungsbezogene Lernziele spielen allerdings eine nachgeordnete Rolle im Technikunterricht.

Um den ebenfalls in Hypothese B vermuteten Zusammenhang zwischen Lernzielorientierung und effektivem Methodeneinsatz zu überprüfen, musste auf die Ausführungen zum Forschungsstand der Methodenforschung im Fach Technik (vgl. Abschnitt 4.2) sowie auf die Überlegungen zum Zusammenhang zwischen Lernzielrichtungen, Unterrichtsmethoden und Handlungsweisen der Schüler (vg. Abb. 36) zurückgegriffen werden. Wertungsbezogene Lernziele werden schwerpunktmäßig durch Unterrichtsgespräche, Fallstudien und Planspiele verwirklicht. Zur Vermittlung verhaltensbezogener Lernziele eignen sich vorwiegend Projekte, Fallstudien, Planspiele und Betriebserkundungen. Inhaltsbezogene und Verfahrensbezogene Lernziele lassen sich vor allem unter Verwendung von Konstruktionsaufgaben, Fertigungsaufgaben, Produktanalysen, technischen Experimenten und Lehrgängen erreichen. Dieser Zusammenhang bestätigt die Aussage von Terhart (1997), dass es die beste Methode nicht gibt (vgl. Abschnitt 4.3), denn bestimmte Inhalte lassen sich durchaus durch verschiedene Unterrichtsmethoden vermitteln. Allerdings eignen sich im Kontext der übrigen Unterrichtsfaktoren (hier im Hinblick auf die Unterrichtsziele) bestimmte Unterrichtsmethoden besser als andere.

Laut den Auswertungsergebnissen zur subjektiv eingeschätzten Häufigkeit von Unterrichtsmethoden im Technikunterricht (vgl. Tab. 48 und 50) ist das unterrichtsmethodische Handeln der Probanden durchgängig geprägt von den Unterrichtsmethoden Fertigungsaufgabe, Konstruktionsaufgabe und Lehrgang. Diese zielen schwerpunktmäßig auf die Umsetzung inhaltsbezogener und verfahrensbezogener Lernziele. Insofern scheint hier ein Zusammenhang vorzuliegen.

Daher wurde, basierend auf den Ausführungen in Abschnitt 9.4.1 (vgl. Tab. 19) der Zusammenhang zwischen den einzelnen Unterrichtsmethoden sowie Lernzielgruppen errechnet. Auf Grund der Auswertungsergebnisse zum Zusammenhang zwischen Methodenbegriff und Methodenverständnis wurde das über die Handlungsweisen der Schüler indirekt ermittelte Untersuchungsergebnis zur Häufigkeit einzelner Unterrichtsmethoden für die Korrelationsberechnung herangezogen (vgl. Abb. 37 und Tab. 23), da es der unterrichtsmethodischen Praxis näherkommt.

Als Grundlage der Korrelationsberechnung mussten neue Variablen gebildet werden. Die aus der Sicht der Probanden schwerpunktmäßig angestrebten Lernziele (Frage 7) wurden je Proband gesichtet, entsprechend den Lernzielrichtungen (vgl. Tab. 23) zu neuen Variablen zusammengefasst und die Häufigkeit der Lernzielnennungen ausgezählt. Rein quantitativ betrachtet unter-

streichen hohe Werte die Bedeutsamkeit einer Lernzielrichtung, während niedrige Werte auf die nachrangige Bedeutung dieser Lernzielrichtung hinweisen. Zur Ermittlung der Zusammenhangsmaße für ordinal skalierte Daten wurde der Spearmansche Rangkorrelationskoeffizient ( $r_s$ ) berechnet. Er basiert auf dem Pearsonschen Produkt-Moment-Korrelationskoeffizienten ( $r$ ). Dieser verlangt allerdings Intervallskalenniveau der zu korrelierenden Variablen. Der Spearmansche Rangkorrelationskoeffizient umgeht dieses Problem, indem er anstelle der Werte der Variablen die Rangplätze der Fälle bezüglich dieser Variablen verwendet. Die Fälle werden zuerst auf jeder Variablen nach ihrer Position angeordnet, sodass dadurch unterschiedliche Wertespektren der einzelnen Variablen kompensiert werden. Das heißt, für jeden Fall wird auf jeder Variablen der Rangplatz ermittelt. Bei mehreren Fällen mit demselben Wert erfolgt die Vergabe desselben Rangplatzes. Anschließend erfolgt die Korrelationsberechnung mittels dieser Rangplätze.

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Korrelationsberechnungen zwischen einzelnen Unterrichtsmethoden und den Lernzielrichtungen zusammenfassend in einer Tabelle dargestellt.

Unterrichtsmethoden	Inhalts- bezogene Lernziele	Verfahrens- bezogene Lernziele	Verhaltens- bezogene Lernziele	Wertungs- bezogene Lernziele
Lehrgang	$r_s = 0,0994$ N = 210 $p = 0,151$	$r_s = -0,0848$ N = 210 $p = 0,221$	$r_s = 0,0183$ N = 210 $p = 0,792$	$r_s = -0,0334$ N = 210 $p = 0,630$
Konstruktionsaufgabe	$r_s = 0,0799$ N = 210 $p = 0,249$	$r_s = 0,1627$ N = 210 $p = 0,018$	$r_s = 0,1547$ N = 210 $p = 0,025$	$r_s = 0,1313$ N = 210 $p = 0,057$
Fertigungsaufgabe	$r_s = -0,0130$ N = 210 $p = 0,851$	$r_s = 0,952$ N = 210 $p = 0,169$	$r_s = -0,0029$ N = 210 $p = 0,967$	$r_s = 0,1108$ N = 210 $p = 0,109$
Fallmethode	$r_s = 0,0215$ N = 209 $p = 0,757$	$r_s = 0,1319$ N = 209 $p = 0,057$	$r_s = -0,0040$ N = 209 $p = 0,955$	$r_s = 0,0944$ N = 209 $p = 0,174$
Projekt	$r_s = 0,0807$ N = 210 $p = 0,244$	$r_s = 0,1886$ N = 210 $p = 0,006$	$r_s = 0,0589$ N = 210 $p = 0,396$	$r_s = 0,1390$ N = 210 $p = 0,044$
Produktanalyse	$r_s = 0,0719$ N = 210 $p = 0,299$	$r_s = 0,1105$ N = 210 $p = 0,110$	$r_s = 0,0356$ N = 210 $p = 0,608$	$r_s = 0,0935$ N = 210 $p = 0,177$
Betriebserkundung	$r_s = -0,1271$ N = 210 $p = 0,066$	$r_s = -0,0122$ N = 210 $p = 0,861$	$r_s = -0,0426$ N = 210 $p = 0,539$	$r_s = -0,0068$ N = 210 $p = 0,923$
Technisches Experiment	$r_s = 0,0445$ N = 210 $p = 0,522$	$r_s = -0,0837$ N = 210 $p = 0,227$	$r_s = 0,0424$ N = 210 $p = 0,541$	$r_s = 0,0716$ N = 210 $p = 0,302$
Planspiel	$r_s = 0,0035$ N = 210 $p = 0,960$	$r_s = 0,0564$ N = 210 $p = 0,416$	$r_s = -0,0604$ N = 210 $p = 0,384$	$r_s = 0,0001$ N = 210 $p = 0,999$

Tab. 53 Zusammenhang zwischen Lernzielrichtungen und Unterrichtsmethoden



Obwohl die Häufigkeitsauszählungen analog Hypothese B einen positiven Zusammenhang zwischen einzelnen Unterrichtsmethoden und bestimmten Lernzielrichtungen vermuten lassen (z.B. Dominanz von inhaltsbezogenen Lernzielen und der Unterrichtsmethode Fertigungsaufgabe), konnte ein derartiger Zusammenhang weder durch Scatterplots noch durch Korrelationsberechnungen nachgewiesen werden. Lediglich die Unterrichtsmethoden „Konstruktionsaufgabe“ und „Projekt“ weisen einen leicht positiven Zusammenhang mit den Lernzielrichtungen „verfahrens- und verhaltensbezogene Ziele“ sowie „verfahrens- und wertungsbezogene Ziele“ (siehe grau unterlegte Felder) auf. In allen anderen Kombinationen zwischen der Häufigkeit des Einsatzes einzelner Unterrichtsmethoden im Technikunterricht und der Häufigkeit der Zielnennungen einzelner Lernzielrichtungen ist kein signifikanter Zusammenhang festzustellen.

Das bedeutet, dass nur diese beiden Unterrichtsmethoden im Hinblick auf die von den Probanden im Technikunterricht angestrebten Lernziele wirksam eingesetzt werden. Ansonsten findet kein effektiver, situationsadäquater Einsatz von Unterrichtsmethoden statt.

### Überprüfung der Hypothese C)

Die Mehrzahl der im Fach Technik unterrichtenden Personen ist derselben Auffassung wie Industrie und Handwerk, dass Schulabgänger von allgemeinbildenden Schulen im Rahmen ihrer Schullaufbahn Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz erwerben sollen. Es bestehen klare Vorstellungen, wie diese Kompetenzen im Einzelnen zu fördern sind.

Nullhypothese:

Die Techniklehrerinnen und Techniklehrer an baden-württembergischen Hauptschulen teilen die Forderungen von Industrie- und Handwerksbetrieben zum Kompetenzerwerb von Schülern an allgemeinbildenden Schulen nicht. Über die Förderung der einzelnen Kompetenzen sind nur wenige konkrete Vorstellungen vorhanden.

Zur Überprüfung von Hypothese C wurden die Befragungsergebnisse der Frage 19 herangezogen. Die nachstehende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Häufigkeitsauszählung.

Teilen Sie die Auffassung von Industrie und Handwerk zur Förderung von Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz im Rahmen der schulischen Allgemeinbildung?			
ja	nein	ja und nein	Missing
N=158	N=34	N=7	N=12
74,9%	16,1%	3,3%	5,7%

Tab. 54 Häufigkeitsauszählung zur Förderung von Kompetenzen im Rahmen des Unterrichts an allgemeinbildenden Schulen

Das heißt, dass 74,9% der befragten 211 Probanden die Förderung von Industrie und Handwerk hinsichtlich des Erwerbs von Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz von Schülern teilen. 16,1% der befragten Personen wandte sich gegen den Erwerb dieser Kompetenzen im Rahmen der Schullaufbahn,

3,3% waren sich unschlüssig indem sie beide Antworten ankreuzten und 5,7% hatten keine Meinung (Missing).

Befragt nach den Möglichkeiten der Förderung dieser Kompetenzen im Rahmen des Technikunterrichts an baden-württembergischen Hauptschulen ließ die Beteiligung an der Beantwortung der entsprechenden Teilfragen allerdings deutlich nach. An der Frage zur Förderung der Fachkompetenz beteiligten sich 50,2% der 211 befragten Probanden. 40,8% der befragten Personen unterbreiteten Vorschläge zur Förderung der Methodenkompetenz und 56,4% beantworteten die Frage nach Fördermöglichkeiten der Sozialkompetenz im Technikunterricht. Da es sich um offene Fragestellungen handelte, konnten die Probanden eine beliebige Anzahl von Vorschlägen unterbreiten. Pro Teilfrage wurden je Person maximal 4 Vorschläge formuliert. Die nachstehende Tabelle zeigt die Häufigkeit der Vorschläge je Kompetenzbereich im Überblick.

Anzahl der Vorschläge	zur Förderung der Fachkompetenz	zur Förderung der Methodenkompetenz	zur Förderung der Sozialkompetenz
1	43	59	56
2	34	17	33
3	18	9	24
4	11	1	6
insgesamt	106	86	119
in %	50,2	40,8	56,4

Tab. 55 Anzahl der Vorschläge zur Förderung von Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz

In den Tabellen 34, 35 und 36 (Seite 234-238 dieser Arbeit) sind die einzelnen Vorschläge im Einzelnen nachvollziehbar aufgeschlüsselt.

Im Hinblick auf die Förderung der Fachkompetenz stehen eindeutig inhaltliche Aspekte wie das Einüben von handwerklichen Fertigkeiten (Nr.1) und die Vermittlung von Fachwissen (Nr.2), zu der auch die verstärkte Vermittlung von Kenntnissen über Werkstoffe und Werkzeuge (Nr.3) sowie Fertigungsverfahren (Nr. 4) gehört, im Vordergrund. Weiterhin soll eine engere Zusammenarbeit zwischen schulischer Ausbildung und betrieblicher Praxis durch Betriebsbesichtigungen, -erkundungen, Lerngänge (Nr. 5) und Experteneinsatz im Unterricht (Nr. 7) erfolgen. Als gleichwertig wichtig wird der Einsatz qualifizierter Techniklehrer (Nr. 6) und die Erfüllung des Bildungsplans (Nr. 8) angesehen. Die Unterrichtsmethoden Betriebserkundung (Nr. 5), Expertenbefragung (Nr. 7) und Lehrgang (Nr.10) scheinen, in der Auffassung der befragten Personen, besonders geeignet für die Förderung der Fachkompetenz bei Schülern zu sein.

Hinsichtlich der Förderung der Methodenkompetenz kann aus Tabelle 35 ein eindeutiges Plädoyer für Methodenvielfalt im Technikunterricht abgeleitet werden. Allerdings handelt es sich lediglich um 21 von 211 Probanden, welche diesen Vorschlag unterbreiteten. Die weiteren Vorschläge lassen sich wie folgt interpretieren: Die Förderung der Methodenkompetenz der Schüler kann durch einen „an Problemen orientierten Technikunterricht“ (Nr.7) erfolgen, in welchem die Schüler sich Problemlösungsstrategien erarbeiten und vergleichen (Nr. 2), der mehrere Wege der technischen Problemlösung zulässt (Nr. 3) und das selbständige Arbeiten der Schüler fördert (Nr. 4, 6, 9, 11, 17). Ein metho-

denkompetentes Team (Nr. 8) soll unter Einsatz der Unterrichtsmethoden Demontageanalyse (Nr. 5), „trial and error-Methode“ (Nr. 6), Projekt (Nr. 8), Versuch/Experiment (Nr. 14), Lehrgang (Nr. 16), Betriebserkundung (Nr. 21), Fertigungsaufgabe (Nr. 31) und Brainstorming (Nr. 39) die Schüler anleiten und über Methoden reflektieren (Nr. 19). Allerdings basiert diese Interpretation auf nur wenigen Angaben, d.h. die Mehrheit der befragten Personen hat keine klaren Vorstellungen zur Förderung der Methodenkompetenz bei Schülern. Im Hinblick auf die Förderung der Sozialkompetenz wurde vor allem die Anwendung und der Wechsel verschiedener Sozialformen (Nr. 1, 2, 11, 17, 31), die Anwendung eines Helfer- bzw. Mentorensystems (Nr. 4, 36), der verantwortungsvolle Umgang miteinander (Nr. 9, 12, 13, 14, 32, 33), die Förderung von Schlüsselqualifikationen (Nr. 5, 6, 14), die Durchführung fächerübergreifender Unterrichtsmethoden bzw. der Einsatz entsprechender methodischer Elemente (Nr. 3, 10, 15, 16, 18, 21, 22, 23, 24), aber auch rigide Maßnahmen wie die Benotung des Sozialverhaltens (Nr. 8) genannt. Einige der Vorschläge sind nicht ohne weiteres direkt mit der Fragestellung in Verbindung zu bringen (z.B. Nr. 26, 27, 35). Insgesamt lassen sich aus den Antworten eine Fülle von Anregungen zur Förderung der Sozialkompetenz im Technikunterricht ableiten. Gruppenarbeit, gefolgt von Partnerarbeit, Projektarbeit und die Anwendung eines Helfersystems sind nach Auffassung der befragten Kolleginnen und Kollegen besonders geeignet.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass zwar in der Summe eine ganze Reihe von Vorschlägen genannt wurden (Fachkompetenz: 207, Methodenkompetenz: 124, Sozialkompetenz: 226), allerdings jeweils nur von ca. der Hälfte der befragten Probanden (vgl. Tab. 55). Somit driften der Anspruch und die Vorstellungen zur Förderung der einzelnen Kompetenzen deutlich auseinander, denn ca. zwei Drittel der Probanden betonte die Notwendigkeit der Förderung der genannten Kompetenzen im Rahmen des Unterrichts (vgl. Tab. 54).

Auf der Basis der deskriptiven Datenanalyse zu Frage 19 kann ein Teil der Hypothese C „Die Mehrzahl der im Fach Technik unterrichtenden Personen ist derselben Auffassung wie Industrie und Handwerk, dass Schulabgänger von allgemeinbildenden Schulen im Rahmen ihrer Schullaufbahn Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz erwerben sollen.“ bestätigt werden. Allerdings hat allenfalls die Hälfte der Techniklehrerinnen und Techniklehrer klare Vorstellungen über die Möglichkeiten der Förderung dieser Kompetenzen, denn ein Teil der genannten Vorschläge würde einer qualitativen Überprüfung nicht standhalten (beispielsweise wurden zur Förderung von Fachkompetenz die Förderung von Sekundärtugenden oder diffuse Vorschläge wie das „umfassende Bearbeiten möglichst vieler Themen“ genannt).

Bezogen auf die Themenstellung der vorliegenden Arbeit zeigen die Auswertungsergebnisse der Frage 19 auf, dass gut die Hälfte der befragten Techniklehrerinnen und Techniklehrer keinen konkreten Vorschlag zur Förderung der Methodenkompetenz von Schülern hat. Es ist daher zu vermuten, dass dadurch auch die Förderung von Methodenkompetenz im Technikunterricht unterbleibt.

Untersuchungen im Forschungsfeld Technikunterricht könnten hierzu fundiertere Antworten liefern, als eine schriftliche Erhebung. Deren besondere Leistung liegt allerdings in der Vorbereitung solcher Untersuchungen durch die Entwicklung von Untersuchungsaspekten. Einer dieser Aspekte ist die Überprüfung des Zusammenhangs von Methodenkenntnissen und Methodengebrauch der Lehrenden mit dem Erwerb von Methodenkenntnissen der Lernenden. Ein anderer Aspekt ist die Untersuchung des Zusammenhangs von Ziel-, Inhalts- und Methodenentscheidungen.

Mit anderen Worten: Die bereits von Heimann (1962) herausgearbeitete Interdependenz bzw. der von Blankertz (1972) formulierte Implikationszusammenhang zwischen den einzelnen Unterrichtsfaktoren weist auf die Notwendigkeit hin, bei Ziel- und Inhaltsentscheidungen schon mitzubedenken, ob und wie die verfolgten Intentionen methodisch durchsetzbar sind. Ist das den Lehrenden zur Verfügung stehende methodische Repertoire eingeschränkt bzw. durch äußere Umstände (z.B. Ausstattung der Fachräume) limitiert, so könnte sich dies einschränkend auf die zu vermittelnden Ziele und Inhalte im Unterricht – im vorliegenden Fall des Technikunterrichts – auswirken.

#### Überprüfung der Hypothese D)

Der Ausbildungsgang prägt die Techniklehrerinnen und Techniklehrer im Hinblick auf ihre Kenntnisse über Unterrichtsmethoden, den Gebrauch von Unterrichtsmethoden im Technikunterricht und die Art des Erwerbs von Methodenkenntnissen.

Nullhypothese:

Methodenkenntnisse, Methodengebrauch und die Art des Erwerbs von Methodenkenntnissen sind unabhängig von der Ausbildung zur Techniklehrerin bzw. zum Techniklehrer.

Im Hinblick auf künftige Lehreraus- und fortbildungsmaßnahmen ist u.a. von Interesse, inwiefern Methodenkenntnisse, Methodengebrauch und der Erwerb von Lernkompetenz durch die einzelnen Ausbildungsgänge geprägt sind, um entsprechende Maßnahmen abzuleiten. Daher wurde zunächst für jede Probandin/jeden Probanden ein Index ermittelt, welcher eine Aussage über die Methodenkenntnisse jedes Einzelnen über alle Unterrichtsmethoden hinweg zulässt. Hierzu wurden alle 18 Zuordnungsaufgaben der Frage 15 herangezogen und mit Hilfe der ermittelten Ingelhart-Indexe für jede richtige Zuordnung ein Punkt verteilt. Die so aufsummierten Punkte führten zu einer Variablen auf Intervallskalen-Niveau, welche durch Datentransformation in Schulnoten umgewandelt wurde. Grundlage hierzu war der Vorschlag zur Punkte-Noten-Transformation (siehe Anhang S. A30) von Fast/Klein (1998). Die statistisch so aufgearbeiteten Methodenkenntnisse jeder einzelnen Person konnten nun mit den Angaben zu den einzelnen Ausbildungsgängen korreliert werden. Die nachfolgende Kreuztabelle zeigt in den einzelnen Spalten die Ausbildungsgänge und in den Zeilen die Notenkategorien.

		Technik						Row Total
		nicht studiert	Hauptfach	Nebenfach	Praxisk. / Fortbild.-Reihe	Werklehrer	Fachlehrer	
Note	1		1 33,3 3,1 0,5	2 66,7 5,7 1,0				3 1,5
	2	1* 2,3* 10,0* 0,5*	14 31,8 43,8 6,8	12 27,3 34,3 5,9	6 13,6 12,8 2,9	2 4,5 13,3 1,0	9 20,5 13,6 4,4	44 21,5
	3	3 5,5 30,0 1,5	6 10,9 18,8 2,9	12 21,8 34,3 5,9	15 27,3 31,9 7,3	2 3,6 13,3 1,0	17 30,9 25,8 8,3	55 26,8
	4	3 4,8 30,0 1,5	9 14,5 28,1 4,4	7 11,3 20,0 3,4	16 25,8 34,0 7,8	5 8,1 33,3 2,4	22 35,5 33,3 10,7	62 30,2
	5	3 9,4 30,0 1,5	1 3,1 3,1 0,5	2 6,3 5,7 1,0	9 28,1 19,1 4,4	4 12,5 26,7 2,0	13 40,6 19,7 6,3	32 15,6
	6		1 11,1 3,1 0,5		1 11,1 2,1 0,5	2 22,2 13,3 1,0	5 55,6 7,6 2,4	9 4,4
	N (Spalte)	10	32	35	47	15	66	205
	N in %	4,9	15,6	17,1	22,9	7,3	32,2	100,0

Tab. 56 Kreuztabelle zwischen Methodenkenntnissen und Ausbildungsgängen

\* Erläuterung der einzelnen Werte einer Zelle am Beispiel der zweiten Zelle in der ersten Spalte:

In der ersten Zeile jeder Zelle steht die Anzahl der Personen jeder Ausbildungskategorie (1), die zweite Zeile gibt an wieviel Prozent der Fälle dieser Zelle an allen Fällen der jeweiligen Reihe dies sind, d.h. der eine Proband, welcher Technik nicht studiert hat und gute Methodenkenntnisse aufweist (Note 2) bildet 2,3% der 44 Personen mit guten Methodenkenntnissen. Die dritte Zeile gibt an wieviele Prozent der Fälle dieser Zelle an allen Fällen dieser Spalte dies sind (10%) und die vierte Zeile gibt einen Prozentwert (0,5%) der Fälle einer Zelle im Verhältnis zu allen Fällen an.

Ausbildungsgänge sind nominal gemessene Variablen und insofern können nur Zusammenhangsmaße für nominal skalierte Variablen berechnet werden. Dieses ist für den vorliegenden Fall der Kontingenzkoeffizient C. Es handelt sich um ein auf dem Chi-Quadrat-Test basierendes Assoziationsmaß. Errechnet wurde der Kontingenzkoeffizient  $C = .41$  bei einer Signifikanz von  $p = ,01667$ .

Allgemein formuliert bedeutet dies, dass die unterrichtsmethodischen Kenntnisse der Probanden (NOTE) nicht unabhängig sind von den jeweils durchlaufenen Ausbildungsgängen (TECHNIK).

Um diese allgemeine Aussage zu spezifizieren und Unterschiede zwischen den einzelnen Ausbildungsgängen sowie den jeweiligen Methodenkenntnissen herauszuarbeiten, wurde mittels einer einfaktoriellen Varianzanalyse (vgl. Anhang S. A31) der Einfluss des Faktors Ausbildung auf die Methodenkenntnisse der Probanden ermittelt. Durch den Faktor Ausbildung ließen sich einzelne Vergleichsgruppen (unabhängige Variablen) bilden, welche verschiedenen Stichproben entsprechen. Um Aussagen über signifikante Unterschiede einzelner Vergleichsgruppenpaare bzw. multiple Vergleiche treffen zu können, wurde der „Bonferroni-Test“ gewählt. Er führt bei ungleich großen Vergleichsgruppen – und solche liegen im Untersuchungsfall vor – zu einem exakten Ergebnis. Das Ergebnis des Bonferroni-Tests (siehe Anhang S. A32) zeigt signifikante Unterschiede zwischen den Praxiskurs- bzw. Fortbildungsreihe-Technik-Teilnehmern und den Nebenfachstudenten, zwischen Fachlehrern und den Hauptfachstudenten, zwischen den Fachlehrern und den Nebenfachstudenten, zwischen den Werklehrern und Hauptfachstudenten sowie zwischen den Werklehrern und Nebenfachstudenten. Dem Test wurde ein Signifikanzniveau von  $\alpha=0.05$  zugrundegelegt. Demnach gibt es signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Ausbildungsgängen zur Techniklehrerin/zum Techniklehrer sowie den jeweiligen Methodenkenntnissen.

Ein Vergleich der Mittelwerte (arithmetisches Mittel, gebildet aus den Einzelnoten der Probanden eines Ausbildungsgangs) führte zu folgender Rangfolge:

Ausbildungsgang	Methodenkenntnisse, ausgedrückt in einer Note
Nebenfachstudent/in (PH)	2,86
Hauptfachstudent/in (PH)	2,94
Praxiskursteilnehmer/in bzw. Fortbildungsreihe Technik-Teilnehmer/in	3,66
kein Technikstudium	3,80
Fachlehrer/in	3,82
Werklehrer/in	4,13

Tab. 57 Rangfolge der Methodenkenntnisse der Probanden zusammengefasst nach Ausbildungsgängen

Ein Teil von Hypothese D, welche einen signifikanten Zusammenhang zwischen den Ausbildungsgängen zur Techniklehrerin/zum Techniklehrer und den unterrichtsmethodischen Kenntnissen beschreibt, wird damit bestätigt.

Um den in der Hypothese ebenfalls vermuteten Einfluss des Ausbildungsgangs auf den Methodengebrauch zu überprüfen, wurde eine Zusammenhangsprüfung durchgeführt. Da der Ausbildungsgang – wie bereits erwähnt – ein nominal gemessenes Merkmal ist, kommen nur Zusammenhangsmaße für nominal skalierte Merkmale in Frage. Laut Selg/Klapprott/Kamenz (1992,

S. 170) und Janssen/Laatz (1996, S. 225-232) ist dies der Phi Koeffizient, der Kontingenzkoeffizient sowie Cramers V. Da der Phi Koeffizient nur für 2x2-Tabellen geeignet ist, d.h. sowohl die abhängige als auch die unabhängige Variable verfügt über maximal zwei Merkmalsausprägungen, ist dieses Zusammenhangsmaß im vorliegenden Fall ungeeignet. Für die beiden übrigen Zusammenhangsmaße wurde zugleich als Signifikanztest der Pearson'sche Chi-Quadrat-Test durchgeführt, um den Zusammenhang zwischen Ausbildungsgang (TECHNIK) und Methodengebrauch hinsichtlich seiner Signifikanz zu überprüfen. Als Datengrundlage für den Methodengebrauch wurden die mittels Datentransformation aus den Antworten zu Frage 18 abgeleiteten Unterrichtsmethoden und deren subjektiv geschätzte Häufigkeit im Technikunterricht (vgl. Tab. 50) herangezogen, da sie – wie bereits festgestellt - den subjektiv eingeschätzten Methodengebrauch realistischer wiedergeben als die Probandenangaben zu Frage 17.

Auf eine Darstellung der ebenfalls gebildeten Kreuztabellen wird verzichtet, da sie den Umfang der vorliegenden Arbeit um weitere 50 Seiten ergänzen würde. Stattdessen zeigt die nachstehende Tabelle in komprimierter Form die ermittelten Zusammenhangsmaße zwischen Ausbildungsgang und Methodengebrauch.

Unterrichtsmethode	Anzahl der Probanden (N)	Kontingenzkoeffizient (C)	Cramers (V)	Signifikanz (p)
Konstruktionsaufgabe	205	0,70509	0,44467	0,00111
Fertigungsaufgabe	205	0,63330	0,36597	0,01885
Lehrgang	205	0,50580	0,26222	0,07802
Projekt	205	0,53091	0,28018	0,18424
Technisches Experiment	205	0,65822	0,39102	0,23910
Fallmethode	205	0,37448	0,18062	0,31073
Produktanalyse	205	0,70400	0,44331	0,36090
Betriebserkundung	205	0,56853	0,30906	0,54051
Planspiel	205	0,48304	0,24672	0,56879

Tab. 58 Zusammenhangsmaße zwischen Ausbildungsgang und Methodengebrauch

Die Zusammenhangsmaße Kontingenzkoeffizient und Cramers V weisen einen hoch signifikanten Zusammenhang zwischen der Variablen Ausbildungsgang und der Häufigkeit des Einsatzes der Unterrichtsmethode Konstruktionsaufgabe sowie einen sehr signifikanten Zusammenhang zwischen der Variablen Ausbildungsgang und der Unterrichtsmethode Fertigungsaufgabe auf. Hinsichtlich der übrigen Unterrichtsmethoden bestehen keine signifikanten Zusammenhänge mit den einzelnen Ausbildungsgängen zum Techniklehrer.

Da die Zusammenhangsmaße lediglich eine Interpretation der Ergebnisse über die Stärke des Zusammenhangs zulassen, kann festgestellt werden: Die beiden Unterrichtsmethoden Konstruktionsaufgabe und Fertigungsaufgabe sind die über alle Ausbildungsgänge hinweg am häufigsten vermittelten Unterrichtsmethoden (vgl. Tab. 29, Seite 232). Zwischen ihrer Vermittlung im

Rahmen der einzelnen Ausbildungsgänge zur Techniklehrerin bzw. zum Techniklehrer und ihrem Gebrauch im Rahmen des Technikunterrichts besteht ein mittlerer (Cramers  $V = 0.44$  bzw.  $0.36$ ) bis starker Zusammenhang (Kontingenzkoeffizient  $C = 0.70$  bzw.  $0.63$ ). Insofern kann die in Hypothese D vermutete Prägung des Methodengebrauchs durch den lehrerbildenden Ausbildungsgang zumindest für diese beiden Unterrichtsmethoden bestätigt werden.

*Interpretation:*

*Die Dominanz der Konstruktions- und Fertigungsaufgabe sowie nachrangige Bedeutung der übrigen Unterrichtsmethoden im Rahmen der Lehrerausbildung (vgl. Tab. 29) und im Technikunterricht (vgl. Abb. 44 und Tab. 31) wird durch die Berechnung der Zusammenhangsmaße (vgl. Tab. 58) bestätigt. Außerdem liegt die Vermutung nahe, dass insgesamt ein positiver Zusammenhang zwischen den Variablen Ausbildungsgang und Methodengebrauch besteht, denn die übrigen untersuchten Unterrichtsmethoden sind sowohl im Rahmen der Ausbildung als auch im Fach Technik von nachrangiger Bedeutung.*

*Zusätzlich findet im Verlauf der beruflichen Tätigkeit, trotz unterschiedlicher unterrichtsmethodischer Kenntnisse (vgl. Tab. 54 und 55) eine Nivellierung des Methodengebrauchs auf ein eingeschränktes Methodenspektrum (vgl. Abb. 44 und Tab. 50) statt. Da die befragten Personen schwerpunktmäßig den Altersgruppen 40-49 und 50-59 entstammen (vgl. Abb. 37) ist dieser Effekt besonders bedeutsam.*

*Insofern sind gegensteuernde Maßnahmen im Rahmen der Lehrerfortbildung zwingend notwendig. Zusätzlich ist eine einheitliche Sicht auf alle drei Phasen der Lehrerbildung notwendig, weil man nicht davon ausgehen kann, dass alle Anforderungen an zukünftige Lehrerinnen und Lehrer schon in den ersten beiden Phasen der Ausbildung abschließend vermittelt werden können (vgl. Terhart 2000 und die Empfehlungen der Bildungskommission NRW 1995, S. 306-333).*

*Die Konsequenz aus diesem Untersuchungsergebnis müsste ein verstärktes Bemühen um Methodenvielfalt im Rahmen der Lehrerausbildungs- und -fortbildungsveranstaltungen sein, um den bereits festgestellten einseitigen Methodengebrauch im Technikunterricht zu verbessern. Dabei darf es sich allerdings nicht um ein wahlloses Aneinanderreihen von Unterrichtsmethoden handeln, sondern die einzelnen Unterrichtsmethoden sollten im Rahmen der Lehreraus- und fortbildung gezielt, in Abstimmung auf die zu vermittelnden Inhalte, die vorhandenen Medien, die Voraussetzungen der Lerngruppe, d.h. situationsadäquat eingesetzt und darüber reflektiert werden. Zenke formulierte hierzu die These: "Die Praxisrelevanz eines lehrerbildenden Studienganges hängt u.a. davon ab, dass Hochschularbeit selbst modellhafte Didaktik ist und in den Lehr- und Projektveranstaltungen in möglichst vielfältiger Weise transferfähiges Wissen und Können erarbeitet." (Zenke 1997, S. 26)*



Eine Überprüfung der Unterschiede zwischen der Art und Weise des Erwerbs von unterrichtsmethodischen Kenntnissen und den einzelnen Ausbildungsgängen erfolgte mit Hilfe des „Kruskal- Wallis-Tests“, der sich gut zur Prüfung auf eine unterschiedliche zentrale Tendenz von Verteilungen eignet. Er ist eine einfaktorielle Varianzanalyse für Rangziffern. Die unabhängigen Stichproben bilden die verschiedenen Ausbildungsgänge zur Techniklehrerin bzw. zum Techniklehrer.

durchschnittliche Rangziffern	Fälle pro Ausbildungsgang	Ausbildungsgang
23,50	3	Technik als Hauptfach studiert
22,25	2	Technik nicht studiert
20,40	5	Werklehrausbildung
20,32	11	Technik als Nebenfach studiert
17,21	7	Praxiskurs/Fortbildungsreihe Technik
15,78	9	Fachlehrausbildung
N =37 Chi <sup>2</sup> -Wert: 2,0714 Freiheitsgrade: 5 p = 0,8392		

Tab. 59 Unterschiede zwischen Ausbildungsgängen und der Art und Weise des Erwerbs unterrichtsmethodischer Kenntnisse

Die Tabelle zeigt, dass es keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Ausbildungsgängen bei der Art und Weise des Erwerbs von unterrichtsmethodischen Kenntnissen gibt. Lediglich 37 von 211 Probanden beantworteten diese Frage. Die Ergebnisse des Kruskal-Wallis-Tests weisen darauf hin, dass der Erwerb unterrichtsmethodischer Kenntnisse über alle Ausbildungsinstitutionen hinweg relativ uniform verläuft. Anregungen zu alternativen Vermittlungsformen finden sich in Kapitel 10.

Zur Überprüfung des Zusammenhangs zwischen den einzelnen Ausbildungsgängen und der Art und Weise der Vermittlung von Unterrichtsmethoden wurde zusätzlich eine Kreuztabelle erstellt sowie die entsprechenden Zusammenhangsmaße ermittelt (vgl. Anhang S. A33). Für die nominalen Variablen „Ausbildungsgang“ [TECHNIK] (vgl. Abb. 40) sowie „Art und Weise der Vermittlung von Unterrichtsmethoden“ [ERWERB] (vgl. Tab. 30) erfolgte die Berechnung der Zusammenhangsmaße Phi Koeffizient ( $\phi = 1,29$ ), Kontingenzkoeffizient ( $C = 0,79$ ) und Cramers V ( $V = 0,58$ ). Ein asymptotischer Chi<sup>2</sup> – Test für multinominale Verteilungen war nicht möglich, da sich lediglich 37 von 211 Personen an der Frage nach dem Erwerb von Methodenkenntnissen beteiligten (zu viele Missings) und außerdem keine Zeile einen erwarteten Wert >5 aufweisen konnte. Aus diesem Grund erfolgte eine Reduktion der Fallzahl auf die oben genannten 37 Personen sowie eine Dichotomisierung beider Variablen, indem die Ausbildungsgänge in die „Ausbildung an Pädagogischen Hochschulen und andere Ausbildungsgänge“ sowie der Erwerb von unterrichtsmethodischen Kenntnissen in „überwiegend praktischer Erwerb sowie überwiegend theoretischer Erwerb“ zusammengefasst wurden. So entstand eine 2\*2 –Tabelle, für die der Fishers’s-exact-Test“ gerechnet wurde. Er eignet sich für kleine Stichproben und geringe Erwar-

tungswerte. Doch auch sein Ergebnis führte zu keinen signifikanten Unterschieden zwischen den untersuchten Ausbildungsgängen hinsichtlich der Art und Weise des Erwerbs von unterrichtsmethodischen Kenntnissen (vgl. Anhang S. A34).

Bedingt durch die nochmals reduzierte Fallzahl (lediglich 18 Fälle ließen sich dichotomisiert einordnen) ist keine gesicherte Aussage über den Zusammenhang zwischen der Art und Weise des Erwerbs von unterrichtsmethodischen Kenntnissen und den einzelnen Ausbildungsgängen möglich, d.h. ob in einem Ausbildungsgang die Aneignung unterrichtsmethodischer Kenntnisse überwiegend „theoretisch“, „durch praktische Erprobung“, „theoretisch und praktisch“, „anhand von Unterrichtsbeispielen“, „durch Unterrichtssimulation“ oder in Form eines „Workshops“ erfolgt.

Daher wurde diese Frage im Rahmen einer regionalen Fortbildung am Staatlichen Schulamt Heilbronn nochmals diskutiert. Der Tenor der Diskussionsbeiträge betonte den überwiegend theoretischen Erwerb von unterrichtsmethodischen Kenntnissen ohne praktische Erprobung im Rahmen von Seminaren oder in schulpraktischen Veranstaltungen. Unterschiede in den einzelnen Ausbildungsgängen konnten nicht festgestellt werden. Diese Aussagen unterstreichen die Häufigkeitsauszählung zur Art und Weise der Vermittlung von unterrichtsmethodischen Kenntnissen, dargestellt in Tabelle 30. Außerdem wurde betont, dass ein situationsadäquater, reflektierter Einsatz von Unterrichtsmethoden durchgängig in allen Ausbildungsgängen zur Techniklehrerin bzw. zum Techniklehrer nur vereinzelt stattfindet.

Allerdings sind die unterrichtsmethodischen Kenntnisse einer Lehrperson sicherlich nicht nur von der Ausbildungsart abhängig. Das Ergebnis eines Vergleichs der Antworten zu den Fragen 15 und 16, d.h. dem aktuellen Methodenverständnis und den im Studium bzw. in der Fortbildung kennengelernten Unterrichtsmethoden, weist eindeutige Unterschiede auf. Dies könnte eine Folge der Fragebogenkonstruktion (nur ausgewählte Methodenmerkmale wurden angesprochen), der Teilnahme an Fortbildungsmaßnahmen oder/und der während des Studiums erworbenen Lernkompetenz sein, welche sich beispielsweise in der autodidaktischen Weiterbildung durch die regelmäßige Lektüre von Fachliteratur ausdrückt. Auch Erfahrungen im Umgang mit verschiedenen Lehrmethoden in der Unterrichtspraxis können unterrichtsmethodische Kenntnisse beeinflussen. Scheitert der Versuch, „neue“ und vorbereitungsintensivere Unterrichtsmethoden einzusetzen schon beim ersten Mal (beispielsweise weil die Schüler damit noch keine Erfahrungen sammeln konnten) so werden sie als wenig effektiv abgelehnt und verdrängt (vgl. Berndt/Busch/Schönwälder 1988).

---

\* Diese Antwortkategorien wurden aus den Antworten der Probanden auf die offene Frage nach der Art und Weise des Erwerbs von unterrichtsmethodischen Kenntnissen gebildet.

Auch Bildungspläne\* und Prüfungsordnungen können durch verbindliche Vorgaben die Auseinandersetzung und Anwendung bestimmter Unterrichtsmethoden vorschreiben und dadurch die Methodenkenntnisse der Lehrerinnen und Lehrer beeinflussen, da sie sich zwangsläufig damit auseinandersetzen müssen.

Zur Klärung eines Teilbereichs dieser noch offenen Frage wurde daher der Einfluss der Lektüre von Fachliteratur sowie der Teilnahme an Fortbildungen empirisch überprüft.

Als Datengrundlage zur Überprüfung des Einflusses der Lektüre von Fachliteratur auf die unterrichtsmethodischen Kenntnisse der Probanden konnten einerseits die Angaben zur regelmäßigen Lektüre von Fachzeitschriften (Frage 5), andererseits die Angaben zur verwendeten Literatur im Rahmen der Unterrichtsvorbereitung (Frage 8) herangezogen werden. Natürlich waren nicht alle Angaben verwertbar, da es sich teilweise um Literaturangaben handelte, welche mit unterrichtsmethodischen Fragen sowie dem Fach Technik nichts zu tun haben. Insofern erfolgte eine Reduktion auf die für die zu untersuchende Fragestellung relevante Literatur (Fachzeitschriften, Bücher, Periodika mit unterrichtsmethodischen Elementen), welche rein quantitativ erfasst wurde. Vermutet wurde ein positiver Zusammenhang, d.h. je umfangreicher die Literaturangaben, desto besser die Methodenkenntnisse. Sowohl zwischen den Methodenkenntnissen [NOTE] und den Angaben zur regelmäßigen Lektüre von Fachzeitschriften [ANZ\_ZEIT] als auch zwischen den Methodenkenntnissen [NOTE] und der für die Unterrichtsvorbereitung verwendeten Literatur [ANZ\_BUCH] wurde der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman errechnet.

Variable	ANZ_BUCH	ANZ_ZEIT	Erläuterung
ANZ_ZEIT	$r_s = 0,2617$ N(211) $p = 0,000$		Spearman-Koeffizient Zahl der Fälle Signifikanz
NOTE	$r_s = 0,2404$ N(211) $p = 0,000$	$r_s = 0,2027$ N(211) $p = 0,003$	Spearman-Koeffizient Zahl der Fälle Signifikanz

Tab. 60 Zusammenhang zwischen der regelmäßigen Lektüre von Fachliteratur und unterrichtsmethodischen Kenntnissen

---

\* Im Bildungsplan für die Hauptschule in Baden-Württemberg sind im Rahmen der „Orientierung in Berufsfeldern“ Arbeitsplatz- und Betriebserkundungen verpflichtend vorgeschrieben. Die Darstellung und Struktur der entsprechenden Lehrplaninhalte entspricht den in der Fachliteratur publizierten idealtypischen Verlaufphasen einer Betriebserkundung. Insofern ist zu vermuten, dass vielen Kolleginnen und Kollegen die Merkmale dieser Unterrichtsmethode bekannt sind, obwohl lediglich 49,3% der Probanden diese Methode während des Studiums bzw. einer Fortbildung kennengelernt haben. (vgl. Ministerium für Kultus und Sport Baden-Württemberg (Hrsg.): Bildungsplan Hauptschule, Stuttgart 1994, S. 253)

Das Ergebnis zeigt jeweils einen leicht positiven, hoch signifikanten Zusammenhang, der allerdings die einzelnen Ausbildungsgänge noch nicht berücksichtigt.

Um Unterschiede zwischen den einzelnen Ausbildungsgängen [TECHNIK] bei der regelmäßigen Lektüre von Fachliteratur [ANZ\_ZEIT und ANZ\_BUCH] herauszuarbeiten, wurde der Kruskal-Wallis-Test gewählt. Er eignet sich zur Prüfung auf unterschiedliche zentrale Tendenz von Verteilungen und stellt eine einfaktorielle Varianzanalyse für Rangziffern dar. Die Personen der einzelnen Ausbildungsgänge wurden als sechs unabhängige Stichproben betrachtet.

durchschnittliche Rangziffern	Fälle pro Ausbildungsgang	Ausbildungsgang
114,30	32	Technik als Hauptfach studiert
112,15	66	Fachlehrausbildung
104,56	35	Technik als Nebenfach studiert
103,43	15	Werklehrausbildung
91,02	47	Praxiskurs/Fortbildungsreihe Technik
56,65	10	Technik nicht studiert
N = 205 Chi <sup>2</sup> -Wert: 11,4132 Freiheitsgrade: 5 p = 0,0438		

Tab. 61 Unterschiede zwischen Ausbildungsgängen und der Anzahl der für die Unterrichtsvorbereitung angegebenen Literatur mit unterrichtsmethodischen Elementen

Der Wert der approximativ chi-quadrat-verteilten Prüfgröße ist mit 11,4132 größer als ein aus einer Chi-Quadrat-Tabelle für  $k-1 = 5$  Freiheitsgrade (D.F.) und einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha = 0,05$  entnehmbarer kritischer Wert von 11,07. Demnach wird die Hypothese  $H_0$  – es gibt keine Unterschiede zwischen den einzelnen Ausbildungsgängen und der Anzahl der für die Unterrichtsvorbereitung verwendeten Fachliteratur – verworfen. Diese Schlussfolgerung ergibt sich auch aus dem angegebenen Signifikanzniveau von 0,0438, das die mit  $\alpha = 0,05$  vorgegebene Irrtumswahrscheinlichkeit unterschreitet.

durchschnittliche Rangziffern	Fälle pro Ausbildungsgang	Ausbildungsgang
122,28	32	Technik als Hauptfach studiert
111,37	35	Technik als Nebenfach studiert
102,30	66	Fachlehrausbildung
93,00	47	Praxiskurs/Fortbildungsreihe Technik
89,67	15	Werklehrausbildung
83,65	10	Technik nicht studiert
N = 205 Chi <sup>2</sup> -Wert: 8,3908 Freiheitsgrade: 5 p = 0,1360		

Tab. 62 Unterschiede zwischen Ausbildungsgängen und der Anzahl der regelmäßig gelesenen Fachzeitschriften mit unterrichtsmethodischen Elementen

Anders verhält es sich mit den Unterschieden zwischen Ausbildungsgängen und der Anzahl regelmäßig gelesener Fachzeitschriften mit unterrichtsmethodischen Anteilen. Hier liegen keine signifikanten Unterschiede vor, da der Chi-Quadrat-Wert (8,3908) die Prüfgröße (11,07) unterschreitet und die Signifikanz ( $p = 0,1360$ ) das Signifikanzniveau von 5% übersteigt.

Zusätzlich wurde ein Mittelwertvergleich zwischen dem Lektüerverhalten der Probanden und den einzelnen Ausbildungsgängen durchgeführt. Als statistische Methode eignet sich eine einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA), da die Variablen [ANZ\_ZEIT] und [ANZ\_BUCH] durch Aufsummierung der Angaben zur Lektüre von Fachliteratur und zur Verwendung von Fachliteratur für die Unterrichtsvorbereitung gebildet wurden und somit intervallskalierte Daten darstellen. Die nachstehende Tabelle zeigt die errechneten Mittelwerte zu den einzelnen Variablen.

Ausbildungsgänge [TECHNIK]	Häufigkeit der regelmäßig gelesenen Fachzeitschriften [ANZ_ZEIT]		Häufigkeit der Literaturangaben zur Unterrichtsvorbereitung [ANZ_BUCH]	
	Mittelwert	Standard- abweichung	Mittelwert	Standard- abweichung
nicht studiert	0,60	0,69	1,10	0,31
als Hauptfach studiert	1,15	0,84	2,15	1,16
als Nebenfach studiert	1,02	0,92	2,00	1,32
Praxiskurs/ Fortbildungsreihe T.	0,76	0,86	1,80	1,48
Werklehrausbildung	0,66	0,61	1,93	1,16
Fachlehrausbildung	0,83	0,62	2,19	1,31

Tab. 63 Mittelwertvergleich zwischen Ausbildungsgängen und der Lektüre von Fachzeitschriften sowie den Literaturangaben zur Unterrichtsvorbereitung

Der Levene-Test\* ergab jedoch, dass signifikante Abweichungen der Varianzen in den Vergleichsgruppen vorliegen (wegen „2-tail Sig.“: [ANZ\_BUCH] Sig of F =  $\alpha$  (0,05) und [ANZ\_ZEIT] Sig of F <  $\alpha$  (0,05)). Damit ist die Voraussetzung homogener Varianzen verletzt und eine Varianzanalyse daher nicht zulässig. Insofern ließen sich auch keine signifikanten Mittelwertdifferenzen zwischen den Vergleichsgruppen [TECHNIK] errechnen, obwohl ein erster Blick auf die Mittelwerte dies vermuten lässt.

Wie bereits erwähnt, können die Methodenkenntnisse der Probanden jedoch nicht nur durch die verschiedenen Ausbildungsgänge sowie das Lektüerverhalten bestimmt sein, sondern beispielsweise auch durch die Teilnahme an Lehrerfortbildungsveranstaltungen. Daher wurde zusätzlich überprüft, ob es einen positiven Zusammenhang zwischen den Methodenkenntnissen [NOTE] und der Teilnahme an Fortbildungen [FORTBILD] gibt. Da eine der beiden Variablen auf Ordinalskalenniveau [NOTE], die andere auf Nominalska-

\* Der Levene-Test ist eine besondere Variante des F-Tests zur Überprüfung der Homogenität der Varianzen von Vergleichsgruppen.

lenniveau [FORTBILD] gemessen wurde, ist es lediglich möglich, die Stärke – nicht aber die Richtung - des Zusammenhangs der beiden Variablen zu ermitteln. Die Maßzahl „Cramers V“ für Tabellen ungleicher Größe ( $r = 0,21$ ) sowie der zugehörige Pearson'sche Chi-Quadrat-Test ( $p = 0,09$ ) zeigen keinen signifikanten Zusammenhang zwischen den Variablen [NOTE] und [FORTBILD] (siehe Anhang S. A35). Auch weitere mögliche Einflussfaktoren auf die Methodenkenntnisse der Probanden wie die Ausübung zusätzlicher Tätigkeiten im Rahmen von Schule, Hochschule, Seminar und Lehrerfortbildung [TAETIGK] und die Ausübung von Funktionsstellen [FUNKTIO] führten zu keinen signifikanten Zusammenhängen (vgl. Anhang S. A35 und A36). Das Absolvieren von Aufbau- bzw. Erweiterungsstudiengängen sowie Zusatzausbildungen [ZUSATZ] wirkt sich allerdings statistisch signifikant (Cramer's  $V = 0,91$ ;  $p = 0,04$ ) auf die Methodenkenntnisse aus (vgl. Anhang S. A37).

*Interpretation:*

*Erstaunlich ist, dass die Beteiligung an Fortbildungsmaßnahmen keinen signifikant positiven Zusammenhang mit den ermittelten Methodenkenntnissen aufweist. Insofern könnte meine Vermutung (Kapitel 8, Abschnitt „Persönliche Erfahrungen aus einer 10-jährigen Lehrerfortbildungsarbeit) erhärtet werden, dass in den vergangenen Jahren, bedingt durch den Wandel vom Fach Werken zum Fach Technik sowie den Einfluss der neuen Medien und der Informationstechnik eine permanente Aktualisierung der Inhalte des Schulfaches und der Bildungspläne erfolgte, welche durch schwerpunktmäßig fachlich-inhaltliche Fortbildungen kompensiert wurde. Fortbildungsinhalte mit unterrichtsmethodischem Schwerpunkt wurden dabei vernachlässigt. Die Maßzahl (Cramers V) der Zusammenhangsprüfung zwischen unterrichtsmethodischen Kenntnissen und der Teilnahme an Zusatzausbildungen bzw. Aufbau- und Erweiterungsstudiengängen zeigt einen starken Zusammenhang auf signifikantem Niveau. Die Analyse der Kreuztabelle (Anhang S. A37) legt die Vermutung nahe, dass Personen, die an derartigen Veranstaltungen teilnehmen, entweder bessere unterrichtsmethodische Kenntnisse als bei den sonstigen Lehrerfortbildungen erworben haben oder/und grundsätzlich stärker an unterrichtsmethodischen Fragen interessiert sind.*

Überprüfung der Hypothese E)

Im Hinblick auf Inhalte und Themen für Lehrerfortbildungsveranstaltungen besteht ein erhöhtes Interesse an fachwissenschaftlichen Fragestellungen. Die Auseinandersetzung mit unterrichtsmethodischen Fragen ist von nachrangiger Bedeutung.

Nullhypothese:

Es bestehen keine Unterschiede hinsichtlich des Interesses an fachwissenschaftlichen, fachdidaktischen und unterrichtsmethodischen Themen für Lehrerfortbildungsveranstaltungen.

Zur Überprüfung dieser Hypothese wurden die erhobenen Daten zu Frage 29 (Folgende Themen wünsche ich mir für Lehrerfortbildungsveranstaltungen) herangezogen. Da Mehrfachnennungen möglich waren, ergab sich eine Häufigkeitsverteilung für den Inhaltsbereich „Informationstechnische Grund-

bildung“ (CAD, Steuern/Regeln, Messwerterfassung, Fertigen am Computer) mit 81%, den unterrichtspraktischen Bereich „Entwicklung von Unterrichtskonzepten“ mit 65,4%, den Bereich „Abschlussprüfungen“ (Planung, Durchführung und Bewertung von Abschlußprüfungen) mit 47,4%, den Bereich „Unterrichtsmethoden“ mit 46,9%, den Bereich „Medien“ mit 24,6% und den Bereich „Technikdidaktik“ mit 15,6% (vgl. Tab. 46). Fachlich-inhaltliche Fragen stehen demnach im Zentrum des Fortbildungsinteresses. Eine Erklärung hierfür findet sich bei der Betrachtung der Fachentwicklung (siehe Abschnitt 4.4.1). Bedingt durch die Weiterentwicklung des Faches Werken über das Technische Werken zum Unterrichtsfach Technik erfolgte ein permanenter Wechsel der Inhalte in den Bildungsplänen. Dieser setzte sich fort durch die Aufnahme und Ausweitung von Lehrplaninhalten aus dem Bereich der „Informationstechnischen Grundbildung“ in den vergangenen 15 Jahren. Hinzu kam die Einführung der Werkrealschule in Baden-Württemberg im Schuljahr 1989/90 und einer landeseinheitlichen, zentral gestellten Prüfung. Insofern ist es nachvollziehbar, dass von vielen Kolleginnen und Kollegen ein erhöhtes Interesse an der fachlichen Vermittlung neuer Inhalte, deren Aufarbeitung im Hinblick auf die Unterrichtspraxis sowie die Gestaltung von Abschlussprüfungen – insbesondere der Werkrealschulprüfung – bestand und noch besteht, da diese auf die Gestaltung von Unterricht zurückwirken. Entsprechend den oben genannten Entwicklungen und orientiert an den Interessen der Techniklehrerinnen sowie Techniklehrer wurden die Schwerpunkte im Rahmen von Lehrerfortbildungen auf zentraler Ebene (Akademiefortbildungen) und regionaler Ebene (Fortbildungen im Bereich der Staatlichen Schulämter) gelegt. Dies zeigt beispielsweise eine Analyse zentraler Lehrerfortbildungsangebote im Fach Technik aus den vergangenen Jahren (vgl. Anhang S. A38).

Persönliche Erfahrungen aus einer 10-jährigen Lehrerfortbildungsarbeit (vgl. Kapitel 8) bestätigen das Untersuchungsergebnis. Unterrichtsmethodische Fragen - im Sinne eines reflektierten und situationsadäquaten Einsatzes von Methoden im Technikunterricht – waren bei Lehrerfortbildungsmaßnahmen von nachrangiger Bedeutung. Selbstkritisch muss hier angefügt werden, dass die integrierte Vermittlung von fachlichen und methodischen Kenntnissen insgesamt betrachtet zu wenig erfolgt ist.

Demgegenüber zeigt ein Blick auf das Histogramm zu den bevorzugt gelesenen Beiträgen in Fachzeitschriften (vgl. Abb. 43) eine Dominanz des Interesses an Beiträgen zur Unterrichtspraxis (61,1%; N=203), gefolgt von Beiträgen zur Fachwissenschaft (2,8%; N=203) und Fachdidaktik (1,4%; N=203). Auf den ersten Blick widerspricht dieses Ergebnis der Häufigkeitsauszählung zu den gewünschten Fortbildungsinhalten.

Um den Problemzusammenhang zu entflechten und eine vergleichbare Datengrundlage für die Überprüfung des Zusammenhangs der Erhebungsergebnisse zwischen den beiden Fragestellungen zu ermöglichen, war eine Auseinandersetzung mit dem umgangssprachlichen Begriff „Unterrichtspraxis“ erforderlich. Gewöhnlich ist die Unterrichtspraxis geprägt von fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen (einschließlich fachmethodischen und medialen) Elementen bzw. Unterrichtsfaktoren (vgl. Abschnitt 3.1), die immanent in die Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht mit einfließen. Eine Analyse der unter der Rubrik „Unterrichtspraxis“ in der meist-

gelesenen Fachzeitschrift „tu“ (vgl. Abb. 42) publizierten Beiträge zeigt allerdings überwiegend eine Reduktion auf die Darstellung von Zugangsthemen auf. Diese bestehen meist aus einer Sammlung von Unterlagen (grafische Darstellungen, Stücklisten, Arbeitspläne) zur Herstellung und Analyse von technischen Artefakten, d.h. sie sind bestimmt von vorwiegend fachspezifischen Inhalten. Fragen der methodischen Gestaltung des Unterrichts sowie fachdidaktische Fragen zum Zusammenhang der Zugangsthemen mit den Zielaspekten und dem Ziel der Vermittlung einer „Allgemeinen technischen Bildung“ werden nur vereinzelt bzw. gar nicht bearbeitet. Entsprechend ist das Verständnis vom Begriff der „Unterrichtspraxis“ geprägt, unter dem hauptsächlich Ideen, Anregungen, Konzepte und Sachinformationen für die Unterrichtspraxis verstanden werden.

Um eine Zusammenhangsprüfung der jeweils nominalen Daten zwischen den Probandenangaben zu den Fragen 9 (Welche Beiträge lesen Sie bevorzugt?) und 29 (Folgende Themen wünsche ich mir für die Lehrerfortbildungsveranstaltungen:) wurde eine Kategorisierung der Daten durchgeführt. Analog der Antwortkategorien zu Frage 9 (Unterrichtspraxis, Fachdidaktik, Fachwissenschaft) erfolgt die Zusammenfassung und Dichotomisierung der Antwortkategorien der Frage 29 wie folgt:

Entwicklung von Unterrichtskonzepten	->	Unterrichtspraxis Kategorie 1: 0 = keine Angaben, 1 = Unterrichtspraxis)
Methoden im Technikunterricht Medien im Technikunterricht Fachdidaktische Fragen	->	Fachdidaktik Kategorie 2: 0 = keine Angaben 2 = Fachdidaktik
Informationstechnische Grundbildung (CAD, Steuern/Regeln mit dem PC, Messwerterfassung, Fertigen mit einem Koordinatentischsystem)	->	Fachwissenschaft Kategorie 3: 0 = keine Angaben 3 = Fachwissenschaft

Fehlende Probandenangaben wurden als missings (99) eingegeben. Auf diese Weise entstanden vergleichbare Daten auf dichotomisiertem Datenniveau. Zur Überprüfung der Konsistenz der Probandenangaben zu den Fragen 9 und 29 erfolgte die Überprüfung der Angaben auf Unterschiede. Da die Anwendungsbedingungen für die Signifikanzprüfung mittels Chi<sup>2</sup>-Test (erwartete Häufigkeiten >5) nicht erfüllt sind, musste ein exakter Test gerechnet werden. Durch die Dichotomisierung der Daten entstand jeweils eine 2\*2-Tabelle für die SPSS den Fisher's-exact-Test durchführt, wenn irgendeine Zelle unter dem Wert fünf liegt. Dieser Test berechnet exakte Werte für die Wahrscheinlichkeit, die beobachteten Resultate zu erhalten, wenn die Variablen voneinander unabhängig sind.



		Gewünschte Fortbildungsthemen zur		
Bevorzugt gelesene Beiträge zur		keine Angaben	Unterrichtspraxis	Summe der Fälle pro Zeile
	keine Angaben (erwartete Häufigkeit)	0 0,3	1 0,7	1 0,5%
	Unterrichtspraxis (erwartete Häufigkeit)	59 58,7	135 135,3	194 99,5%
	Summe der Fälle pro Spalte	59 30,3%	136 69,7%	194 100,0%

Fishers's-Exact-Test:  $p = 0,7$

Tab. 64 Kreuztabelle zwischen bevorzugt gelesenen Beiträgen zur Unterrichtspraxis und der Häufigkeit gewünschter Fortbildungsthemen zur Unterrichtspraxis

		Gewünschte Fortbildungsthemen zur		
Bevorzugt gelesene Beiträge zur		keine Angaben	Fachdidaktik	Summe der Fälle pro Zeile
	keine Angaben (erwartete Häufigkeit)	1 0,2	0 0,8	1 2,1%
	Fachdidaktik (erwartete Häufigkeit)	8 8,8	38 37,2	46 97,9%
	Summe der Fälle pro Spalte	9 19,1%	38 80,9%	47 100,0%

Fishers's-Exact-Test:  $p = 0,2$

Tab. 65 Kreuztabelle zwischen bevorzugt gelesenen Beiträgen zur Fachdidaktik und der Häufigkeit gewünschter Fortbildungsthemen zur Fachdidaktik

		Gewünschte Fortbildungsthemen zur		
Bevorzugt gelesene Beiträge		keine Angaben	Fachwissenschaft	Summe der Fälle pro Zeile
	keine Angaben (erwartete Häufigkeit)	0 0,1	1 0,9	1 2,6%
	Fachwissenschaft (erwartete Häufigkeit)	5 4,9	33 33,1	38 97,4%
	Summe der Fälle pro Spalte	5 12,8%	34 87,2%	39 100,0%

Fisher's-Exact-Test:  $p = 0,9$

Tab. 66 Kreuztabelle zwischen bevorzugt gelesenen Beiträgen zur Fachwissenschaft und der Häufigkeit gewünschter Fortbildungsthemen zur Fachwissenschaft

Die Tabellen zur Überprüfung signifikanter Unterschiede zwischen den Angaben der Probanden zu den bevorzugt gelesenen Beiträgen in Fachpublikationen und gewünschten Fortbildungsthemen weisen in keinem der drei Bereiche signifikante Unterschiede auf. Das heisst, die Nullhypothese (Es bestehen keine Unterschiede zwischen den beiden Variablen.) muss beibehalten werden und die Probandenangaben zu den beiden Fragen sind – entgegen des ersten Eindrucks der Häufigkeitsauszählungen - konsistent.

*Interpretation:*

*Im Zentrum des Interesses der Techniklehrerinnen und Techniklehrer stehen Fortbildungsangebote und Publikationen zur Unterrichtspraxis (N=135). Bei differenzierterer Betrachtung dieses Begriffs wird jedoch deutlich, dass er stark von fachlich-inhaltlichen Fragestellungen bestimmt wird. Die Auseinandersetzung mit diesen Fragestellungen ist jedoch nur insoweit von Interesse, als die Gegenstände dieser Auseinandersetzung für die Unterrichtspraxis relevant und nutzbar sind, d.h. zu verwertbarem Wissen hinsichtlich des Technikunterrichts führen. Eine darüber hinaus gehende Beschäftigung mit fachwissenschaftlichen Fragen ist von nachrangiger Bedeutung. Dies zeigt der geringe Anteil an Probanden (N=33), welche bevorzugt fachwissenschaftliche Beiträge lesen und Fortbildung im fachwissenschaftlichen Bereich wünschen.*

*Insofern ist die Hypothese E dahingehend zu relativieren, dass die im Fach Technik unterrichtenden Personen ein erhöhtes Interesse an unterrichtspraktischen Fragestellungen haben, welche jedoch immanent stark von fachlich-inhaltlichen Themen geprägt sind. Eine Auseinandersetzung mit fachdidaktischen (einschließlich unterrichtsmethodischen) Fragen in Form von Fortbildungsinhalten sowie über die individuelle Lektüre hielten lediglich 38 von 211 Probanden für wünschenswert.*

*Dem Bedürfnis, sich fachlich zu informieren, kommen die Schulbücher von Henzler/Leins (1987, 1995, 1997) nach, denn sie stellen einerseits einen Ideenpool für unterrichtliche Zugangsmodelle bzw. -themen andererseits lexikalisch zusammengestellte Sachinformationen zu verschiedenen Sachbereichen dar. Sie sind die verbreitetsten Schulbücher an baden-württembergischen Hauptschulen (vgl. Tab. 21) und haben ihren Teil zur fachlichen Weiterentwicklung des Faches Technik geleistet bzw. tun dies auch weiterhin. Allerdings findet der didaktisch-methodisch interessierte Leser keinerlei Hinweise zur Gestaltung des Technikunterrichts.*

*Demgegenüber bietet die Schulbuchreihe von Helling u.a. (1996-1999) für den Natur- und Technikunterricht der Realschule eine ganze Reihe von Anregungen für Schüler zur Bearbeitung von Inhalten (Arbeitsteil) sowie Möglichkeiten der Informationsbeschaffung (Informationsteil) und zielt, neben der Vermittlung fachlicher Kenntnisse und Fertigkeiten, auf die Förderung von überfachlichen Qualifikationen ab. Lehrerhandbücher zu jeder Jahrgangsstufe unterstützen diese Zielsetzung durch Hinweise zur Unterrichtsgestaltung mit methodischem Schwerpunkt und gut aufbereiteten Sachinformationen für die Hand der Lehrerinnen und Lehrer (vgl. Schmayl 1(2000)95, S. 44-46).*

### 9.10 Zusammenfassende Interpretation und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Die Auswertung der Erhebung zum Methodenrepertoire von Techniklehrerinnen und Techniklehrern an baden-württembergischen Hauptschulen führte zu den folgenden Erkenntnissen:

Die Mehrheit (90,5%) der befragten und im Fach Technik unterrichtenden Personen (N=211) ist männlichen Geschlechts.

Auf der Basis der landesweit erhobenen Stichprobendaten wurde festgestellt, dass sich gegenüber der Untersuchung des Landesinstituts für Erziehung und Unterricht Baden-Württemberg im Jahre 1988 die Zahl der fachfremd im Fach Technik Lehrenden von 20% auf 4,7% deutlich reduziert hat. Der Anteil der Fachlehrer stieg von 28% auf 31,3%, der Werklehreranteil sank von 11% auf 7% und der Anteil an wissenschaftlich ausgebildeten Techniklehrerinnen und Techniklehrer stieg von insgesamt 28% auf 31,8%. Die über Lehrerfortbildungsmaßnahmen nachqualifizierten Lehrer mit vorheriger Ausbildung an Pädagogischen Hochschulen stieg deutlich von 4% auf 22,3%. Ein Teil der befragten Personen (37,9%) hat vor der Ausbildung bereits eine andere Berufsausbildung absolviert.

Hinsichtlich des persönlichen Engagements in Schule, Ausbildung und Fortbildung konnte festgestellt werden, dass etwa ein Drittel der Probanden den Fachbereich Technik an der Schule leitet, 1,9% nebenbei einen Lehrauftrag an der Hochschule hat, 3,3% an Seminaren und 4,3% in der Lehrerfortbildung tätig sind. Insgesamt betrachtet ist demnach nur ein sehr geringer Teil der befragten Personen gezwungen, sich durch die Tätigkeit an Lehreraus- und fortbildungsinstitutionen mit aktuellen fachwissenschaftlichen, fachdidaktischen und fachmethodischen Fragen auseinanderzusetzen. An der aktuellen fachdidaktischen Diskussion beteiligen sich 7,6% der Probanden über ihre Tätigkeit als Autoren von Artikeln in Fachzeitschriften, welche sich allerdings überwiegend auf die Unterrichtspraxis beziehen (vertiefende Informationen finden sich in Abschnitt 9.7.1).

Insofern ist es nicht verwunderlich, dass die Frage nach der Kenntnis der in den vergangenen Jahren und aktuell diskutierten fachdidaktischen Ansätze ein eher indifferentes Bild ergab. 2,8% der Probanden orientieren sich bei der Planung und Durchführung des Technikunterrichts am „Allgemeintechnologischen Ansatz“ (AtA), 19,4% am „Arbeitsorientierten Ansatz“ (AoA), 15,6% am „Multiperspektivischen Ansatz“ (MpA), 14,7% an AtA und AoA, 1,9% an AtA und MpA, 15,2% an AoA und MpA, 16,1% an AtA und AoA sowie MpA und 14,3% machten keine Angaben zu dieser Frage. Im Hinblick auf die Gruppe der Werklehrer verwundert dieses Ergebnis nicht, denn deren Ausbildungsinhalte waren meist noch durch die einzelnen Materialbereiche (Arbeiten mit Papier und Pappe -> Arbeiten mit keramischen Werkstoffen -> Arbeiten mit Holzwerkstoffen -> Arbeiten mit Metallen) strukturiert (vgl. Abschnitt 4.4.1 zur Fachgeschichte und Methodenentwicklung).

Der über alle Ausbildungsgänge hinweg häufig genannte Kommentar „Praktische Arbeit ist wichtig.“ und Mehrfachnennungen äußerst unterschiedlicher fachdidaktischer Ansätze legen die Interpretation nahe, dass die Mehrheit der befragten Personen die aktuell diskutierten fachdidaktischen Ansätze nicht

kennt. Offensichtlich ist damit ein vertieftes Verständnis über Umfang, Sinn und Zweck technischer Bildung nicht vorhanden. Dies ist ein wichtiges Teilergebnis, denn ohne die Kenntnis des von den bundesrepublikanischen Fachdidaktikern mehrheitlich befürworteten „Mehrperspektivischen Ansatzes“ als Grundlage eines modernen Technikunterrichts entfällt der Gesamtzusammenhang bzw. der Spiegel für ein zeitgemäßes Lehrerhandeln im Technikunterricht bis hin zu einem situationsadäquaten und gezielten Einsatz von Unterrichtsmethoden. Die Folge ist ein einseitiger Technikunterricht an allgemeinbildenden Schulen, welcher häufig in eine reine Vermittlung von Fertigkeiten und Kenntnissen mündet.

Belegt wird diese Aussage durch die Auswertungsergebnisse zu den im Technikunterricht schwerpunktmäßig angestrebten Zielen. Eindeutig im Vordergrund steht die sachgerechte Handhabung von Werkzeugen, Maschinen, Geräten usw. (N=121) und das Sammeln von Materialerfahrungen (N=69). Auf den weiteren Plätzen folgen die Förderung der technischen Problemlösungsfähigkeit (N=45), die Förderung des selbständigen Arbeitens (N=42), die Förderung des technischen Verständnisses (N=40), der Erwerb elementarer Sachkenntnisse (N=39) und die Berufswahlvorbereitung (N=32). Alle weiteren Lernzielnennungen kommen nur vereinzelt vor. Beispielsweise wird die Förderung von Methodenkompetenz bei Schülern nur zweimal genannt. Das Ergebnis der Einordnung und Häufigkeitsauszählung der von den Probanden genannten Ziele in Lernzielrichtungen (vgl. Tab. 23) zeigt einen eindeutigen Schwerpunkt des unterrichtlichen Bemühens hinsichtlich der Umsetzung inhaltsbezogener Lernziele auf, während verhaltensbezogene, verfahrensbezogene und wertungsbezogene Lernziele nur von nachrangiger Bedeutung sind. Bestätigt wird dieses Ergebnis durch die Auswertung der Kontrollfrage. So halten 80,1% der Probanden den sachgerechten und sicherheitsbewussten Umgang mit Materialien, Werkzeugen und Maschinen für sehr wichtig. Es folgen die Hinführung der Schüler zu selbständigem Arbeiten (72%), die Förderung des Sozialverhaltens (48,8%), eine saubere Verarbeitung der Schülerwerkstücke (48,3%), die Gestaltung von Lernprozessen (43,6%), die Entwicklung von eigenen technischen Lösungen (39,8%), die Berufswahlvorbereitung (24,2%) und die Vermittlung von Fachwissen (22,7%). Aktuelle Zielperspektiven wie beispielsweise die Förderung der Bewertungsfähigkeit von Technik wird nur von 10,4% der Probanden als sehr wichtig angesehen.

Einen weiteren Beleg für die einseitige Orientierung an unterrichtspraktischen Fragen, welche von fachlich-inhaltlichen Zielen des Technikunterrichts dominiert sind, lieferte die Auswertung der Frage nach den Tätigkeitsbereichen, aus denen Referentinnen bzw. Referenten für Lehrerfortbildungsveranstaltungen entstammen sollten. Eindeutig im Vordergrund stand der Wunsch nach Referenten aus der Schulpraxis (203 Nennungen von 211 Probanden), gefolgt von dem Wunsch nach Referenten aus Industrie und Handwerk (164 Nennungen). Das heisst, stark gefragt sind konkrete Unterrichtskonzepte bis hin zu Unterrichtsrezepten sowie die fachliche Fortbildung durch Experten aus dem beruflichen Bereich.

Die Konsequenzen dieses monotonen Technikunterrichts zeigen sich bei der zentralen Frage der vorliegenden Untersuchung:

Welches Methodenrepertoire nutzen die Techniklehrerinnen und Techniklehrer zur Umsetzung ihrer Lernziele im Technikunterricht?

Da Unterrichtsmethoden in einem engen Zusammenhang mit den weiteren Unterrichtsfaktoren wie Ziele, Inhalte, Medien, anthropogene Voraussetzungen von Schülern und Lehrern, sächliche und organisatorische Rahmenbedingungen, soziokulturelle Umgebung u.a.m. stehen, ist es nicht verwunderlich, dass die festgestellte Dominanz inhaltsbezogener Lernziele im Technikunterricht ein eingeschränktes Methodenrepertoire zur Folge hat. Eindeutig im Vordergrund stehen unterrichtsmethodische Elemente der in der fachdidaktischen Literatur als Lehrgang, Fertigungsaufgabe und Konstruktionsaufgabe bezeichneten Unterrichtsmethoden (vgl. Tab. 48, 50 und Abb. 44), welche schwerpunktmäßig auf die Vermittlung von Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten bei der Herstellung von Produkten abzielen. Um allerdings auch verfahrens-, verhaltens- und wertungsbezogene Ziele im Technikunterricht umzusetzen, sind auch analytische Unterrichtsmethoden wie die Produktanalyse und das technische Experiment sowie fachübergreifende Unterrichtsmethoden wie Projekt, Fallstudie, Planspiel und Erkundung von hoher Bedeutung. Offensichtlich wird der oben erwähnte, enge Zusammenhang zwischen Unterrichtsziel und den für die Zielerreichung sinnvollerweise einzusetzenden Unterrichtsmethoden nicht gesehen.

Zur Überprüfung der Hypothese eines einseitigen Methodengebrauchs im Technikunterricht wurde ein Friedman-Test zur Überprüfung signifikanter Unterschiede in der Häufigkeit der Anwendung einzelner Unterrichtsmethoden gerechnet (vgl. Tab. 51). Er zeigt hoch signifikante Unterschiede, wobei die Erstellung einer Rangfolge aus den Rangziffernsummen (Mean Rank) zu einer analogen Reihenfolge wie in Tabelle 50 führte, d.h. die Dominanz unterrichtsmethodischer Elemente der Unterrichtsmethoden Lehrgang, Konstruktionsaufgabe und Fertigungsaufgabe wurde bestätigt.

Folglich kann die Annahme bestätigt werden, es bestehe eine Dominanz unterrichtsmethodischer Elemente der Unterrichtsmethoden Lehrgang, Fertigungsaufgabe und Konstruktionsaufgabe und somit auch ein einseitiger Methodengebrauch im Technikunterricht. Zusätzlich führte ein Vergleich der Auswertungsergebnisse zur Häufigkeit der im Technikunterricht eingesetzten Unterrichtsmethoden (Tab. 48) und der Frage nach der Häufigkeit bestimmter Handlungsweisen der Schüler im Technikunterricht (Tab. 50) zu der Erkenntnis, dass unterrichtsmethodische Elemente der beiden Unterrichtsmethoden Lehrgang und Fallstudie häufiger im Unterricht vorkommen, als dies den befragten Personen bewusst ist.

Vor allem die Angaben zur Kontrollfrage (Frage 18) lassen vermuten, dass in der Unterrichtspraxis ein Methodenmix aus methodischen Elementen der Unterrichtsmethoden Fertigungsaufgabe, Konstruktionsaufgabe und Lehrgang vorherrschend ist, der sich offensichtlich mit den Oberbegriffen der einzelnen Unterrichtsmethoden nicht exakt erfassen lässt. Bestätigt wird diese Vermutung durch die Auswertungsergebnisse zum Zusammenhang von Methodenbegriff und Methodenverständnis (Tab. 26 und 27). Markante Merkmale konnten einzelnen Unterrichtsmethoden wie Betriebserkundung, Fertigungsaufgabe

und Produktanalyse zwar recht präzise zugeordnet werden, doch insgesamt betrachtet führte die Auswertung der Zuordnungsaufgabe (Frage 15) zu dem Ergebnis, dass Techniklehrerinnen und Techniklehrer ein eher diffuses Bild von den typischen Merkmalen der fachspezifischen Unterrichtsmethoden haben.

Interessant war es daher, der folgenden Frage nachzugehen:

Welche Einflussfaktoren führen zu den festgestellten, einseitig inhaltsorientierten Lernzielen im Technikunterricht und dem in der Konsequenz eingeschränkten Methodenrepertoire?

Ein zentraler Einflussfaktor ist sicherlich der Umfang sowie die Art und Weise des Erwerbs von unterrichtsmethodischen Kenntnissen und die damit gekoppelten Lernerfahrungen der Probanden.

Um den Einfluss der Lehrerausbildung\* und Lehrerfortbildung auf die unterrichtsmethodischen Kenntnisse der Probanden überprüfen zu können, mussten zunächst die Methodenkenntnisse ermittelt werden. Dies erfolgte über eine Zuordnungsaufgabe von unterrichtsmethodischen Merkmalen zu Methodenbegriffen. Anschließend erfolgte die Auswertung der Anzahl der richtigen und falschen Zuordnungen, deren Umrechnung in Notenwerte, die Berechnung der Mittelwerte der Methodenkenntnisse je Ausbildungsgang (vgl. Tab. 56) und die Aufstellung einer Rangfolge (vgl. Tab. 57). Demnach sind die Methodenkenntnisse (überprüft auf der Basis der von Wilkening 1977/1982/1994 zusammengestellten Unterrichtsverfahren) der an Pädagogischen Hochschulen ausgebildeten Techniklehrerinnen und Techniklehrer befriedigend (Durchschnittsnote: 2,9), die der Teilnehmerinnen und Teilnehmer an Praxiskursen bzw. an der Fortbildungsreihe Technik befriedigend bis ausreichend (Durchschnittsnote: 3,6), die der Fachlehrer und fachfremd unterrichtenden Personen etwas besser als ausreichend (Durchschnittsnote: 3,8) und die der Werklehrer ausreichend (Durchschnittsnote: 4,1). Die statistische Überprüfung des Zusammenhangs zwischen Ausbildungsgang und unterrichtsmethodischen Kenntnissen erfolgte durch die Berechnung des Kontingenzkoeffizienten, da die Ausbildungsgänge nominal gemessene Daten darstellen. Er zeigt einen mittleren Zusammenhang (Kontingenzkoeffizient  $C = 0.41$ ) auf, welcher sehr signifikant ( $p = 0.01$ ) ist.

---

\* Unter Lehrerausbildung wird die Techniklehrausbildung an Pädagogischen Hochschulen, die Fachlehrausbildung an Seminaren (PFI/PFS) und die Werklehrausbildung verstanden. Eine weitere Möglichkeit zum Erwerb der Lehrbefähigung bestand über die Teilnahme an sogenannten Praxiskursen Technik sowie der Fortbildungsreihe Technik, also über Lehrerfortbildungsmaßnahmen. Da nur ein geringer Anteil der Probanden angab, zusätzlich zur Ausbildung auch an Fortbildungsmaßnahmen teilgenommen zu haben, sind die unterrichtsmethodischen Kenntnisse hauptsächlich auf die Techniklehrausbildung, autodidaktische Fortbildungsmaßnahmen sowie die Übernahme von Lehrmustern von Kolleginnen bzw. Kollegen zurückzuführen. Der Einfluss persönlicher Erfahrungen in der Rolle der Schülerin bzw. des Schülers auf das Methodenrepertoire als Techniklehrerin bzw. Techniklehrer dürfte vergleichsweise gering sein, da an allgemeinbildenden Gymnasien das Fach Technik nicht als Schulfach vorfindlich ist.

Konsequenterweise müssten daher Absolventen von Pädagogischen Hochschulen einen methodenvielfältigeren Technikunterricht abhalten als beispielsweise Werklehrer.

Dies ist jedoch insgesamt betrachtet nicht der Fall, denn den Schwerpunkt der Vermittlung unterrichtsmethodischer Kenntnisse bilden über alle Ausbildungsarten hinweg die beiden Unterrichtsmethoden „Konstruktionsaufgabe“ und „Fertigungsaufgabe“ (vgl. Tab. 29).

Bestätigt wird diese Aussage durch die Häufigkeitsauszählung der Probandenangaben zum Erwerb bestimmter Unterrichtsmethoden im Rahmen der Ausbildung. Von den 211 befragten Personen haben 75,8% der Probanden Fertigungsaufgaben, 73,5% Konstruktionsaufgaben, 53,6% Technische Experimente, 49,3% Betriebserkundungen, 49,3% Lehrgänge, 43,6% Produktanalysen, 33,2% Projekte, 21,3 % Planspiele und nur 18,5% Fallmethoden kennengelernt. Diese Reihenfolge variiert je nach Ausbildungsart etwas, doch über alle Ausbildungsarten hinweg stehen Fertigungs- und Konstruktionsaufgaben eindeutig auf den Plätzen 1 und 2, während Planspiele und Fallmethoden die Plätze 8 und 9 einnehmen.

Die Dominanz der Konstruktions- und Fertigungsaufgabe sowie nachrangige Bedeutung der übrigen Unterrichtsmethoden im Rahmen der Lehrerausbildung und im Technikunterricht (vgl. Abb. 44 und Tab. 31) wurde zusätzlich durch die Berechnung der Zusammenhangsmaße (vgl. Tab. 58) bestätigt. Zwischen ihrer Vermittlung im Rahmen der einzelnen Ausbildungsgänge zur Techniklehrerin bzw. zum Techniklehrer und ihrem Gebrauch im Rahmen des Technikunterrichts besteht ein mittlerer (Cramers  $V = 0.44$  bzw.  $0.36$ ) bis starker Zusammenhang (Kontingenzkoeffizient  $C = 0.70$  bzw.  $0.63$ ), welcher sehr signifikant ist ( $p < 0.01$ ).

Doch nicht nur der Umfang, sondern auch die Art und Weise des Erwerbs von unterrichtsmethodischen Kenntnissen können eine prägende Wirkung hinsichtlich des Gebrauchs von Unterrichtsmethoden ausüben.

Da die Datengrundlage zur Art und Weise des Erwerbs von unterrichtsmethodischen Kenntnissen im Rahmen der Aus- und Fortbildung auf Grund der geringen Beteiligung der Probanden an dieser Frage (37 von 211 Personen) nur sehr lückenhaft war, konnten keine aussagekräftigen Korrelationen zum unterrichtsmethodischen Kenntnisstand errechnet werden. Daher erfolgte eine zusätzliche Diskussion dieses Aspekts mit den Kolleginnen und Kollegen des Staatlichen Schulamts Heilbronn. Der Tenor der Diskussionsbeiträge führte zu einer Dominanz des überwiegend theoretischen Erwerbs von unterrichtsmethodischen Kenntnissen in Seminarveranstaltungen, wo über die Unterrichtsmethoden doziert wird, anstatt sie am Beispiel der Seminarinhalte zu exemplifizieren. Ausnahmen bieten fachpraktische Veranstaltungen, welche allerdings ebenfalls meist durch Konstruktions- und Fertigungsaufgaben geprägt sind. Eine Reflexion über die eingesetzten Unterrichtsmethoden bzw. Seminarmethoden, deren didaktische Reichweite, Merkmale und Eignung im Kontext der Veranstaltungen unterbleibt meist.

Zusammenfassend kann daher festgestellt werden, dass im Rahmen der Techniklehrerinnen- und Techniklehrerausbildung die Vielfalt fachspezifischer und fächerübergreifender Unterrichtsmethoden demnach weder vermittelt noch erprobt wird, d.h. der lehrerbildende Studiengang beinhaltet selbst häufig keine modellhafte Didaktik.

Zusätzlich scheint im Verlauf der beruflichen Tätigkeit, trotz unterschiedlicher unterrichtsmethodischer Kenntnisse (vgl. Tab. 54 und 55) eine Nivellierung des Methodengebrauchs auf ein eingeschränktes Methodenspektrum (vgl. Abb. 44 und Tab. 50) stattzufinden. Da die befragten Personen schwerpunktmäßig den Altersgruppen 40-49 und 50-59 entstammen (vgl. Abb. 37) ist dieser Effekt besonders bedeutsam.

Ein weiterer Einflussfaktor, welcher allerdings empirisch nur schwer zu überprüfen ist, könnte der persönliche schulische Werdegang sein (vgl. Weinert 1972, S. 1217-1352).

Neben den genannten Einflussfaktoren (Lehrerausbildung, Unterrichtsalltag, persönlicher Kompetenzerwerb im Rahmen der schulischen Allgemeinbildung) auf den Methodengebrauch im Fach Technik sind Lehrerfortbildungsmaßnahmen sowie die Selbstbildung – beispielsweise durch die regelmäßige Lektüre von Fachpublikationen – bedeutsam.

Befragt nach der Teilnahme an Fortbildungsveranstaltungen gaben lediglich 4 von 211 Probanden an, an Fortbildungsmaßnahmen teilgenommen zu haben<sup>\*</sup>. Dies ist jedoch sicherlich nicht nur eine Frage des individuellen Bemühens um eine Fortbildungsteilnahme, sondern auch des Angebots. Die Interviewergebnisse mit Kolleginnen und Kollegen des Staatlichen Schulamts Heilbronn bestätigten, dass durch die Abschaffung des Fachberatersystems fachspezifische Fortbildungen nicht mehr angeboten wurden. Das neue System der „Pädagogischen Berater“ kann und will es nicht leisten, für alle Fächer fachspezifische Fortbildungen anzubieten. Hier stellt sich die Frage, ob es nicht besser gewesen wäre, die bereits über „Fortbildungen für Fortbildner“ qualifizierten Personen zusätzlich im erziehungswissenschaftlichen Bereich weiterzuqualifizieren, um so die von der Schulverwaltung angestrebten Fortbildungen in diesem Bereich abzudecken. Meine Gespräche mit Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Fortbildungsreihe Technik sowie mit Fachberaterinnen und bestätigten diese Situationsbeschreibung.

Insofern sind gegensteuernde Maßnahmen im Rahmen der Lehrerfortbildung zwingend notwendig. Außerdem ist eine einheitliche Sicht auf alle drei Phasen der Lehrerbildung notwendig, weil man nicht davon ausgehen kann, dass alle Anforderungen an zukünftige Lehrerinnen und Lehrer schon in den ersten beiden Phasen der Ausbildung abschließend vermittelt werden können (vgl. Terhart 2000 und die Empfehlungen der Bildungskommission NRW 1995, S. 306-333). Ausgehend vom Prozess des Kompetenzerwerbs, der über alle drei Phasen der Lehrerbildung hinweg erfolgt und bei dem vor allem dem Lernen durch Erfahrung in der Berufspraxis eine entscheidende Bedeutung zukommt (vgl. Abschnitt 3.4), müsste konsequenterweise eine verbesserte Abstimmung der einzelnen Phasen der Lehrerbildung sowie eine Intensivierung und Neuorientierung der Lehrerfortbildung (III. Phase) erfolgen, um die Methodenkompetenz von Techniklehrerinnen und Techniklehrern zu fördern.

---

\* Die 51 Teilnehmerinnen und Teilnehmer von Praxiskursen bzw. einer Fortbildungsreihe im Fach Technik sind hierbei nicht berücksichtigt, da diese Maßnahmen schwerpunktmäßig der Ausbildung von fachfremd unterrichtenden Lehrerinnen und Lehrern dienen.



Zur Ermittlung der Aktivitäten bezüglich der Selbstbildung wurde das Lektüerverhalten der Probanden erfragt. Ein sehr großer Kreis der befragten Kolleginnen und Kollegen liest regelmäßig die „Fachzeitschrift für Technik im Unterricht“ (54,5%), während 21,3% keine Technikzeitschrift und 18% überhaupt keine Fachzeitschrift lesen. Es folgen die Loseblattsammlungen „Werkstunde“ bzw. „Technikstunde“ mit 9,5%, „PMP-AWT“ mit 3,3%, Computerzeitschriften mit 3,3% und diverse andere Zeitschriften. So findet beispielsweise die Fachzeitschrift „arbeiten + lernen: Technik“ mit 0,47% in Baden-Württemberg keine Beachtung.

Zur Unterrichtsplanung werden vor allem die „Zeitschrift für Technik im Unterricht“ (20,9%), die Periodika „Werkstunde“ bzw. „Technikstunde“ (14,4%) und „PMP-AWT“ (4%), die Schulbücher „Technik an Hauptschulen“ (13,1%) und „Elementare Technik“ (8,7%), die Materialien des Landesinstituts für Erziehung und Unterricht Baden-Württemberg (4,8%) sowie diverse Fachkundebücher (4%) herangezogen. Die Schulbücher „Technik an Hauptschulen“ und „Elementare Technik“ werden von 24,5% bzw. 15,6% der befragten Kolleginnen und Kollegen im Technikunterricht eingesetzt.

Insofern scheinen die Periodika „Zeitschrift für Technik im Unterricht“ und „Werkstunde/Technikstunde“ sowie die Schulbücher „Technik an Hauptschulen“ und „Elementare Technik“ ein geeignetes Medium zu sein, um sowohl fachliche, fachdidaktische, fachmethodische als auch unterrichtspraktische Informationen und Anregungen zu transportieren. Denn die Berechnung des Spearmanschen Korrelationskoeffizienten zwischen den unterrichtsmethodischen Kenntnissen und der regelmäßigen Lektüre von Fachzeitschriften ( $r_s = 0,2027$ ) sowie zwischen den unterrichtsmethodischen Kenntnissen und der für die Unterrichtsvorbereitung verwendeten Literatur ( $r_s = 0,2027$ ) weist einen leicht positiven, hoch signifikanten Zusammenhang ( $p < 0,003$ ) auf.

Im Umkehrschluss stellt diese Erkenntnis natürlich auch entsprechende Anforderungen an derartige Printmedien. Lexikalisch angelegte Schulbücher, Lehrerhandbücher und Lehrerhandreichungen unterstützen zwar den Erwerb von Fachwissen, sind jedoch nicht in der Lage, bei Schülern und Lehrern den Erwerb von Methodenkenntnissen und damit das „Lernen des Lernens“ anzuregen. Separate themenspezifische Lehrerhandreichungen wie „Bau einer Diebstahlsicherung für Fahrrad und Mofa“ (Henzler 1995) bieten zwar zusätzliche Anregungen und Materialien für den Unterricht, stehen jedoch häufig nicht im direkten Kontext zum Schülerbuch. Außerdem wird diese Art der Publikationen nur von wenigen Kolleginnen und Kollegen gelesen.

Einen Neuanatz in diese Richtung bietet die Schulbuch- und Lehrerhandbuchreihe „umwelt: technik“ (Helling u.a. 1996, 1997, 1998, 1999) für das Fach Natur und Technik an baden-württembergischen Realschulen, welche beispielsweise im Lehrerhandbuch zur Klasse 7 einen Schwerpunkt über typische Methoden im Technikunterricht setzt. Dieser Ansatz stellt somit einen alternativen Versuch zur Integrierung der Vermittlung von Fachwissen, der Förderung von methodischen Kenntnissen sowie der Anregung methodischer Fähigkeiten im Rahmen einer Schulbuchreihe dar (vgl. Schmayl 1(2000)95, S. 44-46).

Vor dem Hintergrund der Befragungsergebnisse zu bevorzugt gelesenen Beiträgen in Fachpublikationen (Beiträge zur Unterrichtspraxis: 61,1%, Beiträge zur Fachdidaktik: 1,4%, Beiträge zur Fachwissenschaft: 2,8%, Beiträge zur Unterrichtspraxis und Fachdidaktik: 15,6%, Beiträge zur Unterrichtspraxis und Fachwissenschaft: 10,4%) ist die Struktur von Fachzeitschriften überdenkenswert. Ideal wäre sicherlich eine saubere Abstimmung zwischen Basisartikeln (z.B. zur Fachwissenschaft, Fachdidaktik oder Fachmethodik) und nachfolgenden Beiträgen zur Unterrichtspraxis, um die Gestaltung konkreten unterrichtlichen Lehrer- und Schülerhandelns im Kontext einer an Humanität orientierten technischen Bildung aufzuzeigen.

Auf der Grundlage der bislang dargestellten Untersuchungsergebnisse kann festgestellt werden, dass gegenüber der in Kapitel 6 ausführlich dargestellten Bedeutung des Methodenlernens von Schülerinnen und Schülern aus den Perspektiven der Pädagogik, des Bildungsplans für die Hauptschule in Baden-Württemberg, der Schulentwicklung, der Fachdidaktik Technik und vor dem Hintergrund der Anforderungen an Schulabgänger aus der Sicht der Wirtschaft in der Praxis des Technikunterrichts noch kein ausgeprägtes Verständnis für die Bedeutung des Methodenlernens der Schüler vorhanden ist.

Obwohl 74,9% der befragten 211 Probanden die Auffassung von Industrie und Handwerk hinsichtlich des Erwerbs von Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz von Schülern im Rahmen der schulischen Allgemeinbildung teilen, haben lediglich 40,8% (N=86) der befragten Personen Vorschläge zur Förderung der Methodenkompetenz im Technikunterricht unterbreitet. Davon plädierten 21 Lehrerinnen und Lehrer für Methodenvielfalt.

Weiterhin wurde festgestellt, dass der Technikunterricht geprägt ist durch eine einseitige Orientierung an inhalts- und verhaltensbezogenen Lernzielen, welche konsequenterweise zu einem eingeschränkten Methodengebrauch führt. Analog zu den in Kapitel 5 dargestellten Untersuchungen zum Methodenrepertoire von Lehrerinnen und Lehrern konnte daher auch im Fach Technik ein einseitiger Methodengebrauch festgestellt werden. Er lässt sich allerdings weniger mit dem Begriff des Frontalunterrichts beschreiben. Vielmehr handelt es sich um eine Mischform aus unterrichtsmethodischen Elementen der fachspezifischen Unterrichtsmethoden Lehrgang, Konstruktionsaufgabe und Fertigungsaufgabe, welche im Technikunterricht dominiert.

Eine der Ursachen ist, dass nur ein kleiner Teil der im Fach Technik unterrichtenden Lehrerinnen und Lehrer das von der Fachdidaktik im Rahmen einer dreißigjährigen technikdidaktischen Diskussion hervorgebrachte Methodenspektrum in seinem vollen Umfang kennt. Ein weiterer Grund ist die subjektive Vorstellung, dass nur durch eine sehr stark strukturierte, stringente und durch die Lehrperson dominierte Vorgehensweise die Bildungsplaninhalte im vorgegebenen Zeitrahmen umgesetzt werden können. Hierfür werden die Unterrichtsmethoden Konstruktionsaufgabe, Fertigungsaufgabe und Lehrgang als besonders gut geeignet angesehen. Außerdem könne man dadurch die Schüler besser disziplinieren sowie schwächere Schüler besser unterstützen (vertiefende Informationen siehe Abschnitt 9.8).

Begründet wurde die Dominanz dieser drei Unterrichtsmethoden auch mit der Bedeutung des „praktischen Lernens“, welches allerdings meist mißverstanden wird als Reduktion auf den konkreten Umgang mit Materialien, Werkzeu-

gen, Maschinen, Geräten und Anlagen. Belege hierzu finden sich in den Untersuchungsergebnissen zum Technikunterricht (siehe Abschnitt 9.7.2) und in den Befragungs- und Diskussionsergebnissen, erhoben im Rahmen einer Lehrerfortbildung (siehe Abschnitt 9.8).

Im Zentrum eines derartigen Technikunterrichts steht die Herstellung eines Werkstücks, wobei häufig weder seine Vehikelfunktion zum Transport von Kenntnissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten noch die Austauschbarkeit des Werkstücks gesehen wird. Sicherlich ist es wichtig ein die Schüler motivierendes Zugangsmodell im Technikunterricht einzusetzen, um Lernanreize zu schaffen. Darüberhinaus ist es jedoch genauso wichtig, das Lernen des Lernens der Schüler und damit das Methodenlernen zu fördern. Konsequenterweise steht dann nicht mehr, wie in der Untersuchung mehrfach festgestellt, das zu fertigende Produkt im Zentrum unterrichtlichen Bemühens (Produktorientierung), sondern der zu gestaltende Lernprozess (Lernprozessorientierung). Hiller (1973) bezeichnete diese Form unterrichtlichen Lehrerhandelns als „konstruierende Tätigkeit“. Damit kommt der Lehrerin bzw. dem Lehrer eine neue Rolle im Unterricht zu. Er kann, so Ropohl,

„nicht länger das lebende Buch des Wissens verkörpern, sondern muss vielmehr zum Schlüssel für die Bibliothek aller möglichen Bücher werden, worin sich die Lernenden ihr Wissen selber verschaffen. Der Lehrer wandelt sich damit vom pseudo-autarken Medium zum kooperativen Medien-Organisator, und was er dafür studieren muss, sind nicht begrenzte Wissensvorräte, sondern Strategien und Methoden, mit denen er die Lernenden anleitet, Wissen selbständig zu gewinnen und zu strukturieren“ (Ropohl 8(1997)9, S. 284).

Bezogen auf das Fach Technik bedeutet dies auch, fachspezifische und fächerüberreifende Unterrichtsmethoden gezielt, situationsadäquat und reflektiert einzusetzen. Eine Fülle von Anregungen für eine dynamische Unterrichtspraxis zeigt beispielsweise auch die Aufsatzsammlung von Schaub (1997). Ein einseitiger Gebrauch von Unterrichtsmethoden im Fach Technik widerstrebt außerdem dem beispielsweise von Klippert (1994) publizierten Methodentraining in der Schule bzw. – in einem umfassenderen Kontext betrachtet - einer pädagogischen Schulentwicklung, wie sie für die Regionen Herford und Leverkusen im gemeinsamen Projekt des Ministeriums für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen und der Bertelsmann Stiftung (vgl. Lohre 1999) zur Stärkung von Schulen durchgeführt wurde.

Im Umkehrschluss heisst dies weiterhin, dass die inzwischen seit Jahren geführte Schulentwicklungsdiskussion (siehe Abschnitt 6.3), das von Klippert (1999) zur Zeit in Österreich sehr erfolgreich vorgestellte „Haus des Lernens“ sowie die in Baden-Württemberg eingeführte Projektprüfung an Hauptschulen (vgl. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg 1999), welche sich u.a. im Anschluß an die Schlüsselqualifikationsdiskussion (siehe Abschnitt 3.2.1) sowie die Anforderungen an Schulabgänger aus der Sicht der Wirtschaft (siehe Abschnitt 6.5) entwickelte, nur geringfügige bis keine Auswirkungen auf die Gestaltung von Technikunterricht hatte. Ansonsten müsste die Situation im unterrichtsmethodischen Bereich anders aussehen.

Vor dem Hintergrund der vorangegangenen Ausführungen lassen die vorliegenden Untersuchungsergebnisse hinsichtlich der unterrichtsmethodischen Praxis im Technikunterricht eine Situation vermuten, welche den zentralen Erkenntnissen über den Mathematikunterricht an deutschen Schulen, erhoben im Rahmen der TIMSS-Studie (vgl. Baumert u.a. 1997), sehr nahekommen und das eingangs erwähnte Memorandum „Allgemeine Technische Bildung in Deutschland - 5 Jahre nach der Wende“ (vgl. Schulte 3(1995)77, S.5-9) teilweise bestätigt.

Das heisst:

- Der Anteil von unterrichtsmethodischen Elementen der Unterrichtsmethoden Fertigungsaufgabe, Konstruktionsaufgabe und Lehrgang ist im Technikunterricht so hoch, dass man ihn mit Blick auf die Vermittlung einer an der Humanität orientierten, allgemeinen technischen Bildung, zugunsten des *Anteils* von weiteren fachspezifischen und fachübergreifenden Unterrichtsmethoden reduzieren muss.
- Die Schüler werden im Technikunterricht durch die Lehrperson sehr stark geführt. Die lehrgangsartige Vermittlung von Fachwissen und Werkzeuggebrauch führt zu überwiegend rezeptivem Lernen. Bezogen auf die methodische Gestaltung des Technikunterrichts finden sich somit Parallelen zum Knabenhandfertigkeitenunterricht (vgl. beispielsweise die „Leipziger Methode“ in Schlagenhauf 1997, S. 344-350), zur Arbeitsschule und Industrieschule (vgl. Tab. 10). Aus der Sicht der aktuell diskutierten fachdidaktischen Ansätze im Technikunterricht entspricht dies am ehesten sogenannten „fachspezifischen Konzepten“ und weniger dem Ansatz eines „mehrperspektivischen Technikunterrichts“. Durch die engschrittige Führung sind Um- und Irrwege nahezu ausgeschlossen, d.h. ein erhebliches Potential an Lernmöglichkeiten wird nicht genutzt.
- Konstruktions- und Fertigungsaufgaben werden gelöst und abgehakt. Reflexionsphasen über Lösungswege müssen jedoch regelmäßig in den Unterricht integriert werden, um so auch das Methodenlernen der Schülerinnen und Schüler zu fördern.
- Die Vielfalt technischer Denkweisen wird durch die Schüler somit nicht erschlossen. Im Verlauf der Schulzeit müssten die Schüler jedoch mit systematisch und gezielt ausgewählten technischen Handlungsweisen und Methoden des Problemlösens vertraut gemacht werden.

Hinsichtlich des Erhebungsinstruments kann abschließend festgestellt werden, dass sich der Fragebogen als sehr ergiebig erwiesen hat. Er kann für weitere Forschungsarbeiten genutzt werden. Dazu ist allerdings eine teststatistische Absicherung (Standardisierung) entsprechend den Empfehlungen von Lienert/Raatz (1994) durchzuführen.