

# Unterrichtsplanung: Vom Wissen zum Handeln

---

Theoretische Entwicklung und empirische Überprüfung des  
Transformationsmodells der Unterrichtsplanung

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades  
der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät  
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
vorgelegt von

Anita Stender

Kiel, 2014

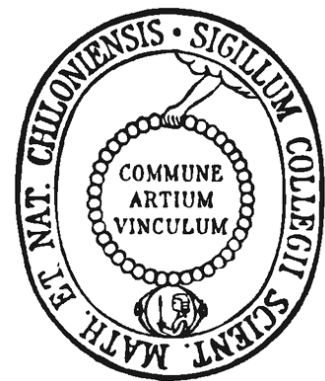


1. Gutachter: Prof. Dr. Knut Neumann
2. Gutachterin: Prof. Dr. Mirjam Steffensky

Tag der mündlichen Prüfung: 01.07.2014

Zum Druck genehmigt: 01.07.2014

gez. Prof. Dr. Wolfgang J. Duschl, Dekan





„Es ist nicht genug zu wissen,  
man muss auch anwenden;  
es ist nicht genug zu wollen,  
man muss auch tun.“

*Johann Wolfgang von Goethe*



## Zusammenfassung

Für die Umsetzung des Professionswissens in kompetentes Handeln im Unterricht ist ein komplexer kognitiver Prozess notwendig, der bislang nur in Teilen theoretisch modelliert und empirisch erforscht wurde. Um diese Forschungslücke zu schließen, wird im Rahmen dieser Arbeit ein Transformationsmodell der Unterrichtsplanung hergeleitet. Dieses Modell soll beschreiben, unter welchen Bedingungen und durch welche kognitiven Prozesse Professionswissen auch zu kompetentem Handeln im Unterricht führen kann.

Zentrale Annahme des Transformationsmodells ist, dass Lehrpersonen während des Unterrichts nicht auf das deklarative Professionswissen zurückgreifen, sondern auf prozedurale Routinen - so genannte Handlungsskripte. Von diesen wird angenommen, dass sie durch die Unterrichtsplanung und die Reflexion des Unterrichts ausgebildet werden und den Einfluss des Professionswissens auf das kompetente Handeln im Unterricht mediiieren.

Neben der Entwicklung des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung ist ein zweites Ziel dieser Arbeit eine empirische Überprüfung dieses Modells im Kontext des Faches Physik. Der Fokus liegt hierbei auf der Überprüfung von angenommenen Wirkzusammenhängen zwischen den kognitiven und affektiven Dispositionen einer Lehrperson, wie dem Professionswissen, den Überzeugungen, der Motivation und den selbstregulativen Fähigkeiten und der Qualität ihrer Handlungsskripte. Dafür wurde eine Querschnittuntersuchung von Studentinnen und Studenten ( $N = 51$ ), Referendarinnen und Referendaren ( $N = 48$ ) und ausgebildeten Lehrpersonen ( $N = 49$ ) durchgeführt. Für die Erfassung der Handlungsskripte wurde ein Vignettentest entwickelt. Dieser Vignettentest wird im Rahmen dieser Arbeit vorgestellt und hinsichtlich seiner Einsetzbarkeit zur Erfassung von Handlungsskripten überprüft. Es zeigt sich, dass mit dem neu entwickelten Vignettentest Anstiege in der Qualität der Handlungsskripte mit zunehmender Erfahrung nachweisbar sind. Zusätzlich konnten angenommene Wirkzusammenhänge zwischen dem Professionswissen, der Motivation und den Handlungsskripten bestätigt werden.





## Abstract

The implementation of professional knowledge during instruction bases on a complex cognitive process. But neither theoretical models nor empirical evidence exist to describe this cognitive process. To close this research gap a transformation model of lesson planning was developed. This model describes under which circumstances and through which cognitive processes professional knowledge results in competent action during instruction.

The transformation model of lesson planning assumes that teachers seldom use declarative professional knowledge for decisions in the classroom; instead they make use of teaching routines - so called scripts. Teachers develop these script by a long-term process of lesson planning and reflection upon the results of their planning. It is assumed that those scripts mediate the influence of professional knowledge on competent action during instruction.

In addition to the theoretical development of the transformation model of lesson planning, the model was validated in the context of physic instruction. The focus of the validation was on the verification of assumptions about influences of cognitive and affective dispositions of teachers on the quality of their scripts. To proof these assumptions a cross-sectional study with students ( $N = 51$ ), preservice teachers ( $N = 48$ ) and inservice teachers ( $N = 49$ ) of physics was conducted. To capture scripts an online vignette test had to be developed and tested according his applicability. The assumed development of quality of scripts as well as influences of cognitive and affective dispositions on the quality of scripts could be detected with this instrument.



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>I</b>	<b>Transformationsmodell der Unterrichtsplanung</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Forschungsfeld: Handlungskompetenz</b>	<b>9</b>
2.1	Handlungskompetenz im Lehrerberuf . . . . .	9
2.2	Dispositionen der Handlungskompetenz . . . . .	12
2.3	Entwicklung von Handlungskompetenz . . . . .	16
<b>3</b>	<b>Entwicklungsmodell der Handlungskompetenz</b>	<b>19</b>
3.1	Wissensarten und deren kognitive Repräsentationen . . . . .	20
3.2	Überführung von Wissenstypen (ACT*-Theorie) . . . . .	27
3.3	Bedingungen der Anwendung von Professionswissen . . . . .	31
3.4	Vom Professionswissen zum kompetenten Handeln . . . . .	33
3.5	Die Unterrichtsplanung als Prozess zur Kompilierung von Professionswissen . . . . .	35
3.6	Das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung . . . . .	38
<b>II</b>	<b>Modellierung zentraler Aspekte des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung</b>	<b>43</b>
<b>4</b>	<b>Kognitive und affektive Dispositionen der Lehrperson</b>	<b>45</b>
4.1	Professionswissen . . . . .	46
4.2	Überzeugungen und Werthaltungen . . . . .	56
4.3	Motivation . . . . .	59
4.4	Selbstregulative Fähigkeiten . . . . .	61
<b>5</b>	<b>Qualitätsmerkmale von Handlungsskripten</b>	<b>65</b>
5.1	Reflexion von Ansätzen zur Bestimmung von Qualitätsmerkmalen . . . . .	65
5.1.1	Normative Vorgaben zur Unterrichtsplanung . . . . .	66
5.1.2	Empirische Befunde zur Unterrichtsplanung . . . . .	87
5.1.3	Unterrichtsqualität . . . . .	93
5.2	Qualitätsmerkmale von Handlungsskripten . . . . .	96
5.2.1	Formale Qualität von Handlungsskripten . . . . .	97
5.2.2	Funktionale Qualität von Handlungsskripten . . . . .	99

<b>III Empirischer Teil</b>	<b>101</b>
<b>6 Forschungsfragen und Hypothesen</b>	<b>103</b>
6.1 Forschungsziele . . . . .	106
6.2 Teilschritt 1: Erfassung der Handlungsskripte . . . . .	108
6.3 Teilschritt 2: Untersuchung der Wirkzusammenhänge . . . . .	114
<b>7 Methodisches Vorgehen</b>	<b>119</b>
7.1 Untersuchungsdesign . . . . .	119
7.2 Stichprobe . . . . .	121
7.3 Instrumente . . . . .	125
7.3.1 Instrumente zur Erfassung kognitiver und affektiver Dispositionen . . . . .	125
7.3.2 Vignettentest zur Erfassung von Handlungsskripten . . . . .	129
7.4 Statistische Verfahren . . . . .	143
<b>8 Ergebnisse</b>	<b>153</b>
8.1 Überprüfung von Verteilungsannahmen . . . . .	153
8.2 Ergebnisse zu den Handlungsskripten . . . . .	164
8.2.1 Struktur der Handlungsskripte . . . . .	164
8.2.2 Unterschiede in der Qualität der Handlungsskripte . . . . .	173
8.2.3 Themenspezifität der Qualität der Handlungsskripte . . . . .	177
8.3 Ergebnisse zu Wirkzusammenhängen . . . . .	182
8.3.1 Wirkzusammenhänge zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen und der Qualität der Handlungsskripte . . . . .	182
8.3.2 Veränderung der Wirkzusammenhänge . . . . .	189
<b>9 Diskussion und Ausblick</b>	<b>197</b>
9.1 Diskussion der Befunde dieser Arbeit . . . . .	197
9.1.1 Erfassung der Handlungsskripte . . . . .	198
9.1.2 Ergebnisse zu Wirkzusammenhängen . . . . .	204
9.2 Ausblick auf weitere Studien . . . . .	211
9.3 Implikationen der Befunde für die Lehrerbildung . . . . .	215
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>219</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>233</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>235</b>
<b>Anhang A</b>	<b>237</b>
<b>Anhang B</b>	<b>291</b>
<b>Anhang C</b>	<b>321</b>

# 1 Einleitung

Die Handlungskompetenz von Lehrpersonen wird als wesentlicher Einflussfaktor auf die Kompetenzentwicklung von Schülerinnen und Schülern erachtet (Baumert & Kunter, 2011b; Hattie, 2010). Deswegen liegt derzeit der Fokus der Forschung zur Lehrerprofessionalisierung auf der Modellierung und Erfassung der Handlungskompetenz (Baumert & Kunter, 2011a; Bromme 1997; Oser, 2001). Dabei wird vor allem auf kognitive und affektive Dispositionen von Lehrpersonen als Voraussetzung für kompetentes Handeln im Unterricht fokussiert (z.B. Baumert & Kunter, 2011b; Keller, 2011; Ohle, Fischer & Kauertz, 2011; Olszewski, 2010; Riese, 2009). Baumert und Kunter (2011a) definieren zunächst das Professionswissen, die Überzeugungen, die Motivation und die selbstregulativen Fähigkeiten einer Lehrperson als notwendig für kompetentes Handeln. Die derzeitigen Befunde bestätigen, dass sowohl das Professionswissen als auch die Motivation wichtige Einflussfaktoren auf das kompetente Handeln im Unterricht sind (Hartinger, Kleickmann & Hawelka, 2006; Kunter et al., 2013; Klusmann, 2011; Ohle et al., 2011; Olszewski, 2010).

Für die Ausbildung von Lehrpersonen ist es allerdings nicht nur wichtig zu wissen, durch welche kognitiven Dispositionen sich eine kompetente Lehrperson auszeichnet. Es ist vielmehr wichtig zu wissen, wie angehende Lehrpersonen sinnvoll darin unterstützt werden können, Handlungskompetenz auszubilden. Dies ist deswegen relevant, weil viele angehende Lehrpersonen nach dem Studium durch die Konfrontation mit der Praxis einen Realitätsschock erleben (Bromme & Tillema, 1995). Dieser zeigt sich vor allem darin, dass Referendare häufig berichten, dass sie ihren beruflichen Alltag nicht allein mit ihrem Professionswissen meistern können, das sie im Studium erworben haben - sie stehen vor einem Theorie-Praxis-Dilemma (Bromme & Tillema, 1995). Für die Ausbildung einer Handlungskompetenz reicht es somit nicht aus, dass eine Lehrperson hohes Professionswissen im Studium erwirbt. Sie muss auch in der Lage sein, dieses Professionswissen während des komplexen Unterrichtsgeschehens anzuwenden. Diese Anwendung sollen (angehende)

Lehrpersonen im Referendariat lernen. Für eine Analyse, inwieweit die hierzu notwendigen Prozesse unterstützt werden können, fehlt allerdings bislang ein theoretisches Modell. Ein derartiges Modell zur Beschreibung der Entwicklung der Handlungskompetenz soll in dieser Arbeit vorgestellt werden: Das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung.

Bei diesem Modell handelt es sich um eine Zusammenführung theoretischer Annahmen aus verschiedenen Teildisziplinen. Die kognitionspsychologische ACT\*-Theorie von Anderson (1983, 1996a) bildet zusammen mit psychologischen Annahmen, zur Erklärung warum Wissen nicht in Handeln überführt wird (Renkl, 1996), die theoretische Grundlage zur Beschreibung des Prozesses der Transformation von Professionswissen in kompetentes Handeln im Unterricht. Zusätzlich wird in Bezug auf das Modell der Entscheidungsfindung von Shavelson und Stern (1981) angenommen, dass die Unterrichtsplanung ein zentraler Moment für diesen Transformationsprozess ist. Die wesentliche Annahme des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung ist, dass eine Lehrperson zur Transformation von Professionswissen in Unterrichtshandeln das eigene Professionswissen während der Unterrichtsplanung in Handlungspläne überführen muss. Inwieweit sich ihr Professionswissen auch in ihren Handlungen im Unterricht zeigt, hängt davon ab, ob sie das Professionswissen für relevant erachtet und ob sie überzeugt ist, dass es ihr auch in einer Handlungssituation helfen kann (Shavelson & Stern, 1981). Es wird angenommen, dass dieser Prozess des Abwägens zwischen Professionswissen und Überzeugungen bzw. Werthaltungen durch die Motivation und die selbstregulativen Fähigkeiten einer Lehrperson beeinflusst wird. Der zunehmende Einsatz der so entwickelten Handlungspläne in Unterrichtssituationen führt zu einer Adaption und Weiterentwicklung dieser Handlungspläne und mit der Zeit auch zu einer Abspeicherung der Handlungspläne in Handlungsskripte.

Bei dieser Arbeit werden insgesamt drei verschiedene Teilziele verfolgt: Eine umfassende theoretische Herleitung des oben beschriebenen Transformationsmodells der Unterrichtsplanung, eine Ausschärfung des Modells für das Fach Physik und eine empirische Überprüfung einzelner Wirkzusammenhänge, die in diesem Modell angenommen werden. Die Gliederung der Arbeit spiegelt diese drei Teilziele wider. Im ersten Teil (Kapitel 2-3) wird das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung hergeleitet. Im zweiten Teil der

---

Arbeit (Kapitel 4-5) liegt der Fokus auf der Modellierung einzelner Aspekte des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung auf Basis derzeitiger empirischer Befunde zu kognitiven und affektiven Dispositionen der Lehrperson und den Handlungsskripten. Im dritten Teil der Arbeit (Kapitel 6-9) liegt der Fokus auf der empirischen Untersuchung des Zusammenhangs zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen einer Lehrperson und der Qualität ihrer Handlungsskripte.

Der erste Teil (Kapitel 2) beginnt mit einem Vergleich verschiedener Definitionen der Handlungskompetenz von Lehrpersonen (Baumert & Kunter, 2011a; KMK, 2004; Oser, 2001). Dabei wird gezeigt, dass die erfasste Handlungskompetenz von Lehrpersonen zwar im Handeln erkennbar werden soll, aber meist durch kognitive bzw. affektive Dispositionen, wie dem Professionswissen oder der Motivation einer Lehrperson beschrieben und erfasst wird. Zur Rechtfertigung dieser Einschränkung der Handlungskompetenz auf kognitive und affektive Dispositionen, müssten diese Merkmale zumindest kompetentes Handeln vorhersagen können. Empirische Befunde zeigen, dass im Wesentlichen das Professionswissen und die Motivation einer Lehrperson die Handlungskompetenz beeinflussen (Hartinger et al., 2006; Kunter et al., 2013; Klusmann, 2011; Ohle et al., 2011; Olszewski, 2010). Sie somit als kognitive bzw. affektive Dispositionen betrachtet werden können, mit denen die Handlungskompetenz einer Lehrperson vorhergesagt werden kann. Neben der Identifikation von notwendigen kognitiven und affektiven Dispositionen einer Lehrperson, ist es aber auch notwendig zu wissen, wie (angehende) Lehrpersonen während ihrer Ausbildung unterstützt werden können die Handlungskompetenz auszubilden. Hierfür soll im Rahmen dieser Arbeit ein theoretisches Modell hergeleitet werden, dass diesen Entwicklungsprozess beschreiben kann. Entsprechend wird im Kapitel 3 der Zusammenhang zwischen Professionswissen und Handeln differenzierter betrachtet. Zunächst wird das Verständnis der Struktur des Professionswissens von Lehrpersonen aufbauend auf einer Analyse verschiedener Modelle von kognitiven Wissenssystemen geklärt. Ausgehend von der Frage, warum Professionswissen oft nicht in Handeln umgesetzt wird, wird darauf in Kapitel 3.3 das Phänomen des trägen Wissens erläutert und Erklärungen für dieses Phänomen genutzt, um ein Modell herzuleiten, das den Transformationsprozess von Professionswissen zum Handeln im Unterricht beschreibt. In diesem Modell werden Handlungsskripte als Vermittler

zwischen dem Professionswissen und dem Unterrichthandeln betrachtet. Im Kapitel 3.5 wird dieses Modell weiter ausdifferenziert. Die Unterrichtsplanung kann als wichtiger kognitiver Entscheidungsprozess zur Ausbildung von Handlungsskripten betrachtet werden, denn dabei müssen Lehrpersonen über das Professionswissen nachdenken. Deswegen wird in diesem Kapitel die Rolle der Unterrichtsplanung bei diesem Transformationsprozess vom Professionswissen zum Unterrichthandeln näher erläutert, um darauf aufbauend im Kapitel 3.6 das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung zu entwickeln.

Das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung geht von Wirkzusammenhängen zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen der Lehrperson und der Qualität ihrer Handlungsskripten aus. Im zweiten Teil der Arbeit werden die, für die empirische Überprüfung dieser Annahmen, verwendeten physikspezifischen Modellierungen der einzelnen kognitiven und affektiven Dispositionen der Lehrperson (Kapitel 4) vorgestellt. Im darauf folgenden Kapitel 5 werden verschiedene Ansätze zur Festlegung von Qualitätsmerkmalen von Handlungsskripten gegeneinander abgewogen werden. Dabei wird sowohl eine normativ-induktive Festlegung von Qualitätsmerkmalen basierend auf (fach)didaktischen Planungsmodellen, eine empirisch-induktive Bestimmung von Qualitätsmerkmalen aufgrund empirischer Befunde aus der Praxis als auch eine anforderungsbezogene Bestimmung von Qualitätsmerkmalen anhand von Merkmalen der Unterrichtsqualität kritisch reflektiert. Die Erkenntnisse aus diesen drei Ansätzen werden für eine Bestimmung von Qualitätsmerkmale von Handlungsskripten zusammengeführt.

Sowohl die physikspezifischen Modellierungen der kognitiven bzw. affektiven Dispositionen als auch die Qualitätsmerkmale der Handlungsskripte dienen der empirischen Überprüfung des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung. Diese empirische Überprüfung wird im dritten Teil der Arbeit vorgestellt. Der Fokus dieses dritten Teils liegt auf der Untersuchung der Wirkzusammenhänge zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen der Lehrperson und der Qualität ihrer Handlungsskripte. Hierzu soll in einem ersten Teilschritt überprüft werden, inwieweit mit Hilfe eines neu entwickelten Vignettentest, die Annahmen über die Struktur des Planungsprozesses und die Qualität der Handlungsskripte nachweisbar sind. In einem zweiten Teilschritt sollen dann die Modellannahmen hinsichtlich der Wirkzusammenhänge zwischen kognitiven und affektiven Dispositionen



---

der Lehrperson und der Qualität ihrer Handlungsskripte überprüft werden. In Kapitel 6 werden die hierzu nötigen Forschungsfragen und die damit verknüpften Hypothesen formuliert. In Kapitel 7 wird beschrieben, wie das Design der durchgeführten Querschnittstudien war und welche (angehenden) Lehrpersonen für die Studien gewonnen werden konnten. In diesem Kapitel wird zusätzlich beschrieben, welche Testinstrumente in den Studien eingesetzt wurden. Dabei liegt der Fokus auf der Beschreibung eines neu entwickelten onlinebasierten Vignettentest zur Erfassung von Handlungsskripten. Daran anschließend werden die statistischen Verfahren zur Auswertung gemäß ihrer Verwendung in dieser Arbeit dargestellt. In Kapitel 8 werden die gewonnenen Ergebnisse hinsichtlich der Struktur des Planungsprozesses und der Qualität der Handlungsskripte und der angenommenen Wirkzusammenhänge dargestellt. Abschließend werden in Kapitel 9 die zentralen Ergebnisse im Hinblick auf die Gültigkeit der Annahmen des Transformationsmodells, der Implikationen der Ergebnisse für die Forschung zur Handlungskompetenz und der Ausbildung von Lehrpersonen diskutiert.



## **Teil I**

# **Transformationsmodell der Unterrichtsplanung**



## 2 Forschungsfeld: Handlungskompetenz

### 2.1 Handlungskompetenz im Lehrerberuf

Die Handlungskompetenz einer Lehrperson stellt einen wesentlichen Einflussfaktor auf die Kompetenzentwicklung von Schülerinnen und Schülern dar (Baumert & Kunter, 2011b; Hattie, 2010). Im Rahmen der Forschung zur Handlungskompetenz wird umfangreich definiert, was einen „kompetenten“ Lehrer ausmacht (Baumert & Kunter, 2011a; Bromme, 1997; Kultusministerkonferenz der Länder [KMK], 2004; National Board for Professional Teaching Standards [NBPTS], 2002; Oser, 2001). Eine Herausforderung bei der Bestimmung dieser Merkmale eines kompetenten Lehrers ist die Heterogenität der Konstrukte, die die Handlungskompetenz von Lehrpersonen beschreiben sollen (Brunner et al., 2006). Hinter allen Definitionen steht die gemeinsame Grundidee, dass es sich bei den untersuchten Merkmalen um berufsspezifische, veränderbare Dispositionen handelt, die Lehrpersonen benötigen, um ihren Beruf erfolgreich auszuüben (Baumert & Kunter, 2006). Dieses Verständnis der Handlungskompetenz von Lehrpersonen steht im Einklang mit dem allgemeinen Verständnis der Handlungskompetenz aus berufs- und wirtschaftspädagogischer Perspektive. Hier wird unter Handlungskompetenz, die Fähigkeit zu erfolgreichem Handeln in komplexen beruflichen Anforderungssituationen verstanden (Seeber & Nickolaus, 2010a). Die Handlungskompetenz wird daran gemessen, inwieweit Dispositionen vorhanden sind, von denen angenommen wird, dass sie zur Bewältigung beruflicher Anforderungssituationen benötigt werden. Diese Dispositionen können sowohl intellektuelle Fähigkeiten, Wissen, Fertigkeiten und Routinen sein als auch motivationale Merkmale, metakognitive und volitionale Kontrollsysteme sowie persönliche Werthaltungen (Erpenbeck, 2009; Seeber & Nickolaus, 2010b).

Prototypische Anforderungssituationen, die eine Lehrperson erfolgreich bewältigen muss, sind unter anderem die Leistungsmessung von Schülerinnen und Schülern, das Planen von Unterricht, die Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen und vor allem das Handeln im Unterricht (Oser, 2001). Innerhalb der Ansätze zur Festlegung von spezifi-

schen Dispositionen zur Bewältigung dieser Anforderungssituationen herrscht allerdings im Bereich der Forschung zur Lehrer Aus- und Weiterbildung eine Bandbreite an verschiedenen Ansätzen (Brunner et al., 2006). Auf der einen Seite werden prototypische Anforderungssituationen im Lehrerberuf dahingehend analysiert, welche spezifischen Dispositionen zum erfolgreichen Handeln im Beruf benötigt werden (Oser, 2001; NBPTS, 2002). Auf der anderen Seite werden spezifische Dispositionen normativ festgelegt und es wird angenommen, dass diese festgelegten Dispositionen in einem engen Zusammenhang mit erfolgreichem Handeln im Unterricht stehen (Baumert & Kunter, 2011a). Diese Ansätze bilden extreme Pole zwischen denen weitere Ansätze liegen (z.B. Bromme, 1997; KMK, 2004).

Ein Beispiel für Dispositionen, die durch eine Analyse von Anforderungssituationen im Lehrerberuf definiert wurden, ist bei Oser und Oelkers (2001) zu finden. Sie entwickelten Zielvorgaben für die Ausbildung von Lehrpersonen. Diese Zielvorgaben haben sie zwölf Gruppen zugeordnet, die typische Anforderungssituationen einer Lehrperson im Unterricht beschreiben. Die Gruppen sind z.B. die „Lehrer-Schüler-Beziehungen“ oder „Lernstrategien vermitteln und Lernprozesse begleiten“. Bei einer Expertendiskussion wurde versucht, Dispositionen der Lehrperson zu bestimmen, die für ein erfolgreiches Handeln in diesen Anforderungssituationen notwendig sind (Oser, 2001). Oser (2001) grenzt diese fächerübergreifenden, nah an der Unterrichtspraxis definierten, Dispositionen von fachspezifischen kognitiven Dispositionen, wie z.B. dem Fachwissen einer Lehrperson, ab. Dies wird darin begründet, dass das alleinige Wissen einer Lehrperson über ein mathematisches Gesetz ihn noch nicht dazu befähigt, dieses Gesetz auch angemessen seinen Schülerinnen und Schülern beizubringen. Für Oser und Oelkers (2001) sind fachspezifische kognitive Dispositionen nur notwendige aber nicht hinreichende Dispositionen zur Beschreibung der Handlungskompetenz einer Lehrperson. Ähnliche auf Anforderungsanalysen der beruflichen Tätigkeit beruhende Dispositionen sind in den US-amerikanischen Zielvorgaben der Lehrerbildung des *National Board for Professional Teaching Standards* (NBPTS) zu finden (NBPTS, 2002).

Die Zielvorgaben, die die *Kultusministerkonferenz der Länder* (KMK) (2004) für Deutschland als verbindlich für die Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern festgelegt haben,

beziehen sich auch wie die Zielvorgaben von Oser und Oelkers (2001) auf konkrete Anforderungssituationen. Die KMK trennt allerdings in Anlehnung an Terhart und Reichs (2002) Vorschlag zwischen Zielvorgaben für die theoretische Ausbildung und Zielvorgaben für die praktische Ausbildung. Diese Trennung trägt der Gliederung der Ausbildung in Deutschland in zwei Phasen Rechnung. In der ersten Phase, der universitären Ausbildung, sollen die theoretischen Grundlagen für den Lehrerberuf gelegt werden, während in der zweiten Phase, dem Referendariat<sup>1</sup>, die Praxis und deren theoriegeleitete Reflexion im Zentrum stehen. Bei der Formulierung der notwendigen Dispositionen zum erfolgreichen Handeln im Lehrerberuf wird deswegen explizit zwischen dem Wissen aus der universitären Ausbildung und dessen Umsetzung in der Praxis unterschieden. Eine Zielvorgabe für die universitäre Ausbildung ist: „Die Absolventinnen und Absolventen kennen Lerntheorien und Formen des Lernens.“. Das Pendant für die Ausbildung im Referendariat ist: „Die Absolventinnen und Absolventen regen unterschiedliche Formen des Lernens an und unterstützen sie“ (KMK, 2004, S.8). Es handelt sich somit um eine Festlegung von Dispositionen, die zwischen kognitiven Dispositionen, wie dem notwendigen Wissen, zur Erfüllung einer Anforderungssituation und dem tatsächlichen Ausführen der Handlung in der Situation unterscheiden. Auch Bromme unterscheidet in seiner Definition der Handlungskompetenz zwischen dem professionellen Wissen und dem raschen und situationsangemessenen Handeln (Bromme, 1997). Dabei spielt für Bromme (1997) vor allem die Diagnostik einer Lehrperson während des Unterrichts im Hinblick auf das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler und der individuellen Lernstrategien eine wesentliche Rolle für erfolgreiches Handeln im Unterricht.

Baumert und Kunter (2011a) sehen vor allem kognitive und affektive Dispositionen als zentrale Aspekte der professionellen Kompetenz einer Lehrperson. Dieser Ansatz geht auf das Verständnis der Kompetenz von Weinert (2001) zurück, der Kompetenzen als „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in va-

---

<sup>1</sup>In manchen Bundesländern wird das Referendariat auch Vorbereitungsdienst oder schulpraktische Ausbildung genannt. Mit der Verwendung des Begriffes Referendariat ist keine explizite Trennung zwischen diesen Begriffen gemeint, sondern schließt auch alle anderen verwendeten Begriffe für die 2. Phase der Lehrerausbildung ein.

riablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (Weinert, 2001, S.27ff), versteht.



**Abb. 2.1:** Notwendige kognitive und affektive Dispositionen der Lehrperson für die Handlungskompetenz nach Baumert und Kunter (2011a)

Im Sinne von Weinerts Kompetenzdefinition betrachten Baumert und Kunter (2011a) Professionswissen, Überzeugungen und Werthaltungen, motivationale Orientierungen und selbstregulative Fähigkeiten einer Lehrperson als wichtige Dispositionen für erfolgreiches Handeln im Unterricht. Bezüglich der Struktur des Professionswissens beziehen sie sich auf Shulman's (1987, 1986) Überlegung der Systematisierung. Sie betrachten allerdings im Gegensatz zu Shulman nicht fünf, sondern nur drei zentrale Bereiche des Professionswissens: Fachwissen, allgemein pädagogisches Wissen und fachdidaktisches Wissen (Baumert & Kunter, 2011a).

Baumert und Kunter (2011a) grenzen bei ihrer Modellierung der Handlungskompetenz den weit gefassten allgemeinen Begriff der Handlungskompetenz auf kognitive und affektive Dispositionen der Lehrperson ein. Das bedeutet allerdings nicht, dass sie die nicht in dem Konstrukt eingeschlossenen Dispositionen als irrelevant für das Handeln im Unterricht betrachten. Durch diese Abgrenzung kann das Handeln im Unterricht separat erfasst und in Beziehung zu den kognitiven und affektiven Dispositionen gesetzt werden. So kann explizit untersucht werden, ob sowohl das Professionswissen als auch die motivationalen und volitionalen Dispositionen einer Lehrperson guten Unterricht vorhersagen können, sie somit als Dispositionen zur Erfassung der Handlungskompetenz einer Lehrperson geeignet sind (vgl. Vogelsang & Reinhold, 2013).

## 2.2 Dispositionen der Handlungskompetenz

Dass die von Baumert und Kunter (2011a) normativ festgelegten kognitiven und affektiven Dispositionen auch wirklich handlungsleitend für den Unterricht sind, muss empirisch nachgewiesen werden. Deswegen untersuchen Studien, die sich auf diese Definition der



Handlungskompetenz berufen, den Zusammenhang zwischen einzelnen kognitiven Dispositionen der Lehrperson und dem Handeln im Unterricht. Diese Studien fokussieren dabei auf das Fachwissen bzw. fachdidaktische Wissen einer Lehrperson und analysieren das kompetente Handeln im Unterricht anhand von Kriterien, die auf Merkmalen der Unterrichtsqualität beruhen (Abell, 2007; Baumert & Kunter, 2011b; Lederman & Gess-Newsome, 1992; Ohle et al., 2011; Olszewski, 2010).

Bezogen auf das Fachwissen zeigt ein Review englischsprachiger Studien von Lederman und Gess-Newsome (1992), dass sich Befunde der in diesem Review verglichenen Studien widersprechen. Einige Studien können einen positiven Zusammenhang zwischen Fachwissen und Unterrichtsqualität nachweisen, während ungefähr die gleiche Anzahl der Studien keinen bzw. einen negativen Zusammenhang nachweisen können. Allerdings konnte Abell (2007) in einem späteren Review zeigen, dass bei der Analyse von neueren Studien Zusammenhänge zwischen dem Fachwissen und der Unterrichtsqualität eindeutiger werden. Lederman und Gess-Newsome (1992) erklären die uneinheitliche Befundlage für den Zusammenhang von Fachwissen und Unterrichtsqualität dadurch, dass Studien verglichen wurden, bei denen verschiedene Erhebungsverfahren verwendet werden und die Stichprobengröße stark variiert. Die Erfassung des Fachwissens reicht z.B. von Wissenstest über Strukturlegetechniken bis hin zu Interviews (Lederman & Gess-Newsome, 1992) und die Stichprobengröße variiert von 3 Lehrpersonen bis hin zu 100. Um zu einer homogenen Aussage zu kommen, sollten deswegen nur Befunde von Studien verglichen werden, die ähnliche Erhebungsverfahren und Designs nutzen und bestenfalls das selbe theoretische Modell für ihre Untersuchung zugrunde legen. Hierzu eignet sich ein Vergleich der Studien, die sich auf das Modell von Baumert und Kunter (2011a) beziehen. Diese Studien haben nicht nur den Einfluss des Fachwissens sondern auch den Einfluss des fachdidaktischen Wissens auf die Unterrichtsqualität untersucht (Baumert & Kunter, 2011b; Ohle et al., 2011; Olszewski, 2010). Im Rahmen des Forschungsprogramms „Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Unterricht und die mathematische Kompetenz von Schülerinnen und Schülern“ (COACTIV-Projekt) für das Fach Mathematik konnte zwar ein direkter Zusammenhang zwischen fachdidaktischem Wissen und der kognitiven Aktivierung, der individuellen Lernunterstützung des Unterrichts sowie der curricu-

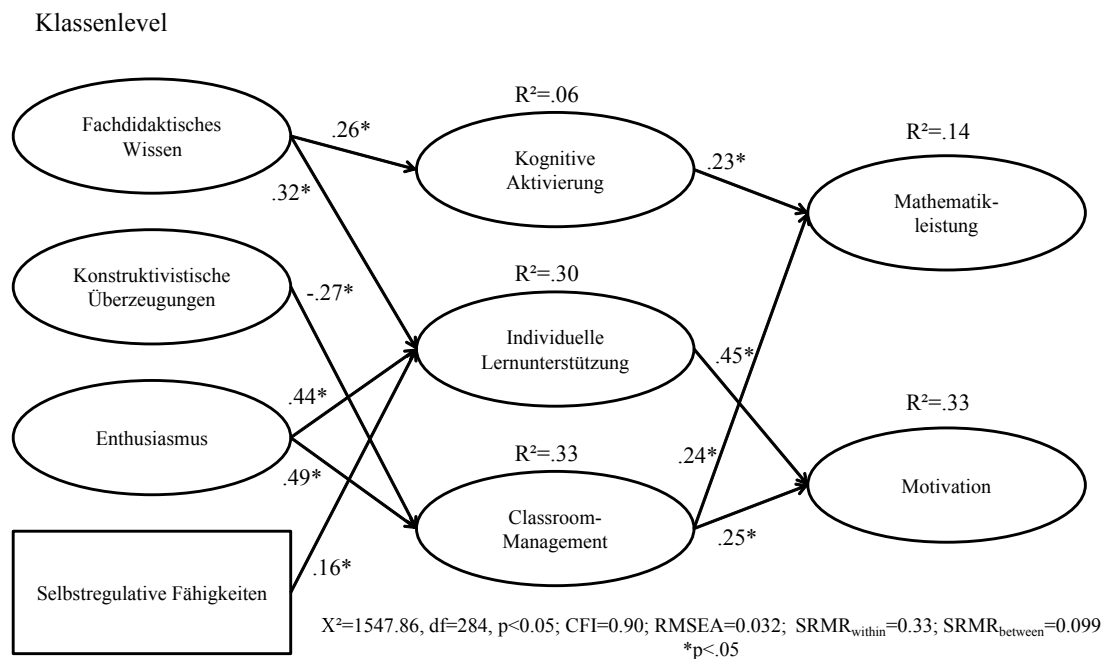
lar validen Abstimmung der Aufgaben als Merkmale der Unterrichtsqualität bestätigt werden (Baumert & Kunter, 2011b). Für das mathematische Fachwissen zeigte sich in dieser Untersuchung allerdings nur ein direkter Zusammenhang mit der curricular validen Abstimmung der Aufgaben. Für das Fach Physik zeigen sich im Projekt „Quality of Instruction in Physics“ (QuIP-Projekt) vergleichbare Befunde. Ein Zusammenhang zwischen fachdidaktischem Wissen und der kognitiven Aktivierung konnte bestätigt werden (Olszewski, 2010). Das physikalische fachdidaktische Wissen hat allerdings keinen Einfluss auf den Einsatz von lernunterstützendem Feedback (Olszewski, 2010). Im Projekt „Professionswissen von Lehrkräften, naturwissenschaftlicher Unterricht und Zielerreichung im Übergang von der Primar- zur Sekundarstufe“ (PLUS-Projekt) zeigt sich wiederum kein Zusammenhang zwischen physikalischem Fachwissen und der Qualität der Strukturierung des Unterrichts, speziell der Sach- und Lernprozessstruktur (Ohle et al., 2011). Aufgrund dieser wenigen Studien, lassen sich zwar derzeit nur Tendenzen ableiten, inwieweit das Fachwissen bzw. das fachdidaktische Wissen die Unterrichtsqualität vorhersagen können und damit als Dispositionen der Handlungskompetenz betrachtet werden können: Insgesamt sind einzelne Zusammenhänge zwischen dem Fachwissen bzw. dem fachdidaktischen Wissen und der Unterrichtsqualität nachweisbar. Allerdings gelingt dies nicht über alle untersuchten Fächer hinweg. So kann die Annahme, dass Lehrpersonen mit einem hohen Fachwissen bzw. fachdidaktischem Wissen auch automatisch einen qualitativ hochwertigen Unterricht gestalten - also eine hohe Handlungskompetenz besitzen, nur zum Teil bestätigt werden.

Eventuell ist in diesem Zusammenhang auch denkbar, dass das Fachwissen bzw. das fachdidaktische Wissen zwar eine notwendige aber nicht hinreichende Disposition für ein erfolgreiches Handeln im Unterricht ist (Abell, 2007; Fischler, 2008; Lederman & Gess-Newsome, 1992; Neuweg, 2004; Oser & Oelkers, 2001). Neben dem Fachwissen und dem fachdidaktischen Wissen werden sowohl die Erfahrung und Motivation (Fischler, 2008; Neuweg, 2005) als auch die Überzeugungen (Abell, 2007; Lederman & Gess-Newsome, 1992) einer Lehrperson als weitere relevante Einflussfaktoren auf die Unterrichtsqualität angenommen. Deswegen wurden im Rahmen des COACTIV-Projektes neben dem Fachwissen und dem fachdidaktischen Wissen sowohl motivationale als auch volitionale

Dispositionen der Lehrperson betrachtet und deren Einfluss auf die Unterrichtsqualität untersucht (Klusmann, 2011; Kunter, 2011). Es zeigt sich, dass sich selbstregulative Fähigkeiten der Lehrperson auf die kognitive Aktivierung, die soziale Unterstützung als auch auf das Tempo im Unterricht auswirken (Klusmann, 2011). Weiterhin konnten konstruktivistische Überzeugungen der Lehrperson als Prädiktor für eine höhere kognitive Aktivierung (Voss & Kunter, 2011) bzw. für die Strukturiertheit des Unterrichts nachgewiesen werden (Hartinger et al., 2006). Während Ohle et al. (2011) einen direkten Zusammenhang zwischen Fachwissen und der Qualität der Sach- und Lernprozessstruktur nicht nachweisen konnte, zeigte diese Studie jedoch, dass die Selbstwirksamkeitserwartung ein zusätzlicher Einflussfaktor auf die Lernprozessstruktur ist. Diese Befunde deuten darauf hin, dass motivationale und volitionale Dispositionen relevant sind zur Vorhersage des Handelns im Unterricht - und somit sinnvolle Dispositionen zur Beschreibung der Handlungskompetenz von Lehrpersonen sind.

Die oben genannten Befunde zum Zusammenhang zwischen Merkmalen der Lehrperson und der Unterrichtsqualität basieren auf Analysen, die die einzelnen Dispositionen als disjunkte Merkmale betrachtet haben und jeweils nur einzelne Zusammenhänge zwischen diesen Dispositionen und der Unterrichtsqualität untersucht haben. Bei dieser Vorgehensweise bleibt allerdings ungeklärt, wie der relative Einfluss einzelner Dispositionen bei einer gemeinsamen Betrachtung ist. Innerhalb des COACTIV-Projektes wurde deswegen in einem multidimensionalen Modell zusätzlich der gemeinsame Einfluss aller Dispositionen auf die Merkmale der Unterrichtsqualität untersucht (Kunter et al., 2013). Die Befunde dieser Analyse sind in Abbildung 2.2 dargestellt. Hier zeigt sich, dass der Enthusiasmus der Lehrperson einen größeren Einfluss auf die individuelle Lernunterstützung bzw. auf das Classroom-Management hat als das fachdidaktische Wissen. Die kognitive Aktivierung wird allerdings nur beeinflusst durch das fachdidaktische Wissen. Die konstruktivistischen Überzeugungen haben einen negativen Einfluss auf das Classroom-Managements. Die selbstregulativen Fähigkeiten beeinflussen die individuelle Lernunterstützung. Diese Befunde unterstützen die Annahme, dass das Fachwissen bzw. fachdidaktische Wissen zwar notwendige aber keinesfalls hinreichende Dispositionen für ein erfolgreiches Handeln im Unterricht sind. Neben dem Professionswissen spielt mindestens noch die Motivation

einer Lehrperson eine wichtige Rolle. Ein hohes Fachwissen bzw. fachdidaktische Wissen determiniert somit nicht alleine die Handlungskompetenz einer Lehrperson.



**Abb. 2.2:** Mediationsmodell des Einflusses von kognitiven und affektiven Dispositionen auf die Unterrichtsqualität und die Schülerleistung auf Klassenebene (übersetzt aus Kunter et al. (2013))

## 2.3 Entwicklung von Handlungskompetenz

Neben der Bestimmung von notwendigen Dispositionen, die eine Lehrperson dazu befähigen kompetent zu handeln, ist ein weiteres Ziel der Forschung zur Handlungskompetenz, Hinweise zu generieren, wie es gelingen kann, Lehrpersonen besser auszubilden (Baer et al., 2011; Brunner et al., 2006; Kunter, Kleickmann, Klusmann & Richter, 2011). Diesem Ziel liegt die Annahme zugrunde, dass die Handlungskompetenz prinzipiell erlernbar ist und nicht allein durch stabile Dispositionen, wie die Flexibilität im Denken oder allgemeinen kognitiven Fähigkeiten, bestimmt wird (Kunter et al., 2011). Zur Entwicklung der Handlungskompetenz spielen nach Kunter et al. (2011) Lerngelegenheiten während der Ausbildungsphase und im späteren Berufsleben eine wichtige Rolle. Hierzu gehören vor allem die formalen Lerngelegenheiten, wie die universitäre Ausbildung, das Referendariat, die Schulpraxis und die Weiterbildung. Während der universitären Ausbildung

sollen angehende Lehrpersonen zunächst Professionswissen ausbilden. Ein profundes Professionswissen soll sie dann im Referendariat dazu befähigen, ihren Unterricht kompetent zu planen, umzusetzen und zu reflektieren. Trotzdem stehen angehende Lehrpersonen oftmals im Referendariat vor einem Theorie-Praxis-Dilemma und stellen fest, dass das Professionswissen bei der Bewältigung der Anforderungen, die auf sie zukommen, nicht weiter hilft (Bromme & Tillema, 1995). Es ist somit nicht unmittelbar davon auszugehen, dass für die Ausbildung der Handlungskompetenz ein hohes Professionswissen ausreicht. Aber aufgrund weniger Theorien und empirischen Befunden über Prozesse, die für die Ausbildung der Handlungskompetenz einer Lehrperson eine Rolle spielen, bleiben viele Annahmen über die Entwicklung der Handlungskompetenz vage und es lassen sich nur bedingt theoretisch und empirisch begründete Verbesserungsvorschläge für die Ausbildung von Lehrpersonen ableiten.

### **Fazit**

Im Rahmen der Forschung zur Handlungskompetenz herrscht Uneinigkeit, was einen kompetenten Lehrer ausmacht. Gemeinsamer Grundgedanke der Ansätze ist, dass eine kompetente Lehrperson bestimmte berufsspezifische, veränderbare Dispositionen benötigt, um in typischen Anforderungssituationen ihres Berufes erfolgreich handeln zu können. Als eine Anforderungssituation wird über alle Ansätze hinweg speziell das erfolgreiche Handeln im Unterricht betrachtet. Es bleibt aber umstritten, welche Dispositionen einer Lehrperson tatsächlich für das erfolgreiche Handeln im Unterricht als notwendig erachtet werden müssen (Baumert & Kunter, 2011a; Bromme, 1997; KMK, 2004; NBPTS, 2002; Oser, 2001). Baumert und Kunter (2011a) definieren zunächst normativ das Professionswissen, die Überzeugungen, die Motivation und die selbstregulativen Fähigkeiten einer Lehrperson als notwendige Dispositionen für ihre Handlungskompetenz. Eine explizite Ableitung von Dispositionen durch eine Analyse von Anforderungssituationen, wie sie Oser (2001) vorgenommen hat, bleibt bei diesem Ansatz aus. Allerdings gehen Baumert und Kunter (2011a) davon aus, dass mit diesen Dispositionen kompetentes Handeln vorhergesagt werden kann. Der Nachweis gelingt bislang nicht für alle Dispositionen gleichermaßen. Für das Professionswissen ist die Befundlage uneinheitlich, für motivationale und voli-

tionale Dispositionen einer Lehrperson scheinen eindeutige Zusammenhänge zu bestehen. Eine gemeinsame Betrachtung aller kognitiven und affektiven Dispositionen als Einflussfaktoren auf Merkmale der Unterrichtsqualität deutet darauf hin, dass nicht allein das Professionswissen kompetentes Handeln im Unterricht determiniert (Kunter et al., 2013). Die Lehrperson muss gleichermaßen enthusiastisch sein. Für die Ausbildung von Lehrpersonen ist es allerdings, neben dem Wissen über notwendige Dispositionen der Handlungskompetenz, wichtig zu wissen, welche Prozesse angenommen werden können, die das Ausbilden von kompetentem Handeln steuern. Allerdings liegt hierzu bislang kein Modell vor, das beschreibt, welche Prozesse für eine Überführung von Professionswissen in kompetentes Handeln eine Rolle spielen können. Im Rahmen dieser Arbeit soll deswegen ein theoretisches Modell hergeleitet werden, das die Prozesse beschreibt, die dazu führen können, dass das Professionswissen auch in kompetentes Handeln überführt wird (siehe Kapitel 3). Dieses Modell soll als Grundlage für empirische Studien dienen, damit langfristig Verbesserungsvorschläge für die Ausbildung von Lehrpersonen theoretisch fundiert und empirisch abgesichert abgeleitet werden können.

### 3 Entwicklungsmodell der Handlungskompetenz

Derzeitiger Fokus der Forschung zur Handlungskompetenz von Lehrperson ist die Bestimmung von Dispositionen, die eine kompetente Lehrperson charakterisieren (siehe Kapitel 2). Bisherige Befunde sprechen dafür, dass neben dem Professionswissen vor allem auch die Motivation eine wichtige Rolle für das kompetente Handeln im Unterricht spielt (Klusmann, 2011; Kunter et al., 2013; Kunter, 2011). Damit ist allerdings noch nicht geklärt, wie (angehende) Lehrpersonen während ihrer Ausbildung unterstützt werden können, eine kompetente Lehrperson zu werden - speziell während der Umbruchphase nach der universitären Ausbildung und dem Beginn des Referendariats.

Ziel der universitären Ausbildung ist zunächst, dass Lehrpersonen ein profundes Professionswissen ausbilden. Dieses Professionswissen soll ihnen helfen in der Praxis kompetent zu handeln. Fachlich gut ausgebildete Studentinnen und Studenten stellen aber oftmals im Referendariat fest, dass ihnen das Professionswissen aus dem Studium bei der Bewältigung der komplexen Anforderungen der Unterrichtssituation nicht weiter hilft (Bromme & Tillema, 1995). Neben dem Professionswissen scheinen somit weitere Einflussfaktoren und Prozesse eine Rolle für die Bewältigung der Anforderungen und damit für die Entwicklung der Handlungskompetenz zu spielen. Zur Klärung, welche weiteren Einflussfaktoren eine Rolle spielen, ist allerdings eine differenziertere Betrachtung von Prozessen notwendig, die zur Entwicklung der Handlungskompetenz führen. Dies soll im folgenden Kapitel erfolgen. Dafür wird die Struktur des Professionswissens, der Prozess der Transformation von Professionswissen in Unterrichtshandeln und dessen mögliche Bedingungsfaktoren geklärt. Zur Klärung der Struktur des Professionswissens und der Transformation von Professionswissen in Unterrichtshandeln wird auf die Kognitionspsychologie Rückgriff genommen und deren Modellierungen von kognitiven Wissenssystemen beschrieben (Anderson, 2007, 1996a; Schank & Abelson, 1977; Schnotz, 1994). Dabei wird sowohl auf die Theorie der kognitiven Schemata (Schank & Abelson, 1977) als auch auf die Theorie der ACT\*-Produktionssysteme (Anderson, 1996a) zurückgegriffen. Beide Theorien beschreiben den

Wissenserwerb und die Transformation von Wissenstypen unabhängig von affektiven Dispositionen, wie die Motivation oder die selbstregulativen Fähigkeiten. Diese Dispositionen spielen allerdings eine große Rolle bei dem Phänomen des trägen Wissens, also dann, wenn Wissen nicht in Handeln überführt wird (Mandl, Gruber & Renkl, 1994; Renkl, 1996; Wahl, 2002, 1991). Renkl (1996) liefert hierzu Erklärungen, warum das Phänomen des trägen Wissens auftritt. Diese drei Ansätze werden in diesem Kapitel zusammengeführt und bilden ein allgemeines Modell zur Beschreibung der Transformation von Professionswissen in Handeln. Für die im Rahmen dieses Modells angenommene notwendige Transformation von Professionswissen ins konkrete Unterrichtshandeln kann die Unterrichtsplanung als wichtiger kognitiver Prozess angenommen werden. Der Prozess der Unterrichtsplanung wird im Rahmen dieser Arbeit durch das Modell der Entscheidungsfindung von Shavelson und Stern (1981) konkretisiert. Eine Synthese aller vier theoretischen Ansätze bilden gemeinsam das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung, das beschreiben soll, wie Professionswissen in kompetentes Handeln im Unterricht überführt wird.

### **3.1 Wissensarten und deren kognitive Repräsentationen**

Im Bereich der Forschung zum Professionswissen wird das Wissen selten als eindimensionales Konstrukt angesehen. Meist wird zwischen verschiedenen Wissenstypen bzw. -arten unterschieden. Hier gibt es eine große Spannweite hinsichtlich der genutzten Begriffe und Unterteilungen (Baumert & Kunter, 2011a; Fenstermacher, 1994; Gramzow, Riese & Reinhold, 2013b; Neuweg, 2011; Terhart, 1991; Tepner et al., 2012): Theoretisch-formales Wissen bzw. wissenschaftliches Wissen versus praktisches Wissen (Baumert & Kunter, 2011a; Fenstermacher, 1994; Terhart, 1991) oder deklaratives Wissen versus prozedurales Wissen versus konditionales bzw. strategisch und schematisches Wissen (Paris et al., 1983; Shavelson, Ruiz-Primo & Wiley, 2005; Tepner et al., 2012). Trotz der unterschiedlichen Begriffe nehmen alle Ansätze an, dass zwischen deklarativem Wissen und prozeduralem Wissen unterschieden werden muss. Das deklarative Wissen wird im wissenschaftlichen Diskurs als richtig oder falsch bewertet und wird von Lehrpersonen überwiegend während der universitären Ausbildung erworben (Baumert & Kunter, 2011a). Das prozedurale Wissen



wird durch die aktive Auseinandersetzung mit einzelnen Unterrichtssituationen entwickelt und nimmt mit der Erfahrung zu (Baumert & Kunter, 2011a; Bromme, 1997).

Ziel der Forschung zum Professionswissen war es zunächst, zu messen in welchem Ausmaß eine Lehrperson deklaratives Wissen bzw. prozedurales Wissen besitzt. Es ging weniger um die Frage, wie die einzelnen Wissenstypen kognitiv repräsentiert werden, d.h. welche mentalen Wissensstrukturen für das deklarative und das prozedurale Wissen angenommen werden können (Shavelson et al., 2005). Ein solches Verständnis über die zugrundeliegenden Wissensstrukturen würde allerdings helfen, auf einer detaillierteren Ebene zu verstehen, worin sich deklaratives und prozedurales Wissen unterscheidet.

Zur Beschreibung der zugrundeliegenden Wissensstrukturen kann die Theorie der kognitiven Schemata (Bartlett, 1932; Minsky, 1975; Rumelhart, 1980; Schank & Abelson, 1977; Schnotz, 1994) herangezogen werden. Diese Theorie geht vor allem auf Bartlett (1932) zurück. Er geht davon aus, dass kognitive Schemata mentale Strukturen sind, in denen Erfahrungen und Wissen verallgemeinert sind und die typische Sachverhalte bzw. zu erwartende Zusammenhänge aus einem bestimmten Bereich repräsentieren. Das Verstehen von Sachverhalten erfolgt dabei über die Aktivierung von Schemata (Schnotz, 1994). Schemata können nicht nur das Wissen über Gegenstände oder Sachverhalte speichern, sondern auch das Wissen über Handlungsabläufe. Diese speziellen Schemata werden Skripte genannt und können dem prozeduralen Wissen einer Person zugeordnet werden.

#### **Repräsentationen des deklarativen Professionswissens**

Das deklarative Professionswissen beinhaltet vor allem Aussagen über Sachverhalte, die als richtig oder falsch bezeichnet werden können (Baumert & Kunter, 2011a). Diese Aussagen sind der Schematheorie zu Folge durch kognitive Schemata im Gedächtnis repräsentiert (Bartlett, 1932; Minsky, 1975; Schank & Abelson, 1977). Dabei werden unter Schemata Wissensstrukturen verstanden, die aus einzelnen Propositionen bestehen, die in einer Beziehung zueinander stehen (Schank & Abelson, 1977; Schnotz, 1994). Ein Schema für das Fachwissen einer Lehrperson über die Newton'schen Axiome könnte sein:

#### Schema: Newton'sche Axiome

Trägheitsprinzip:  $\vec{v} = \text{konst.}$  für  $\vec{F} = 0$

Aktionsprinzip:  $\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt} = \frac{d(m\vec{v})}{dt} = m\vec{a}$

Wechselwirkungsprinzip:  $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$

Anzahl: drei

Inhaltsbereich Physik: klassische Mechanik

Das Verständnis von Sachverhalten unterscheidet sich zwischen verschiedenen Personen (Schnotz, 1994). Unter dem Begriff Newton'sche Axiome versteht die eine Lehrperson z.B. die phänomenologisch wörtliche Beschreibung aller drei Axiome und die andere Lehrperson die abstrakte mathematische Formulierung. Auch wenn die jeweiligen Personen sich unterschiedliche Details unter diesem Begriff vorstellen, kann dieser Sachverhalt unter dem Schema Newton'sche Axiome zusammengefasst werden. Deswegen wird davon ausgegangen, dass Schemata *Leerstellen* besitzen, die jeweils als Platzhalter für Details dienen (Schank & Abelson, 1977; Schnotz, 1994). Diese Leerstellen können mit *Werten* gefüllt werden. In dem obigen Schema könnte z.B. der Begriff Trägheitsprinzip einer Leerstellen entsprechen. Diese Leerstelle ist in diesem Beispiel-Schema mit der Formel zum Trägheitsbegriff als Wert gefüllt. Werden die Leerstellen mit Daten aus einem vorliegenden Sachverhalt aufgefüllt, z.B. wenn man die konkreten Axiome beschreibt, so beschreibt das Schema die Wissensstruktur einer Person zu dem Sachverhalt (Schnotz, 1994). Dabei entspricht ein Paar aus Leerstelle und Wert einer Proposition, die als richtig oder falsch bewertet werden kann (Anderson, 2007). Das Wissen einer Person über die Newton'schen Axiome kann z.B. folgende Propositionen enthalten: Das Trägheitsprinzip: „Ein Körper verharrt im Zustand der Ruhe oder der gleichförmigen Translation, sofern er nicht durch einwirkende Kräfte zur Änderung seines Zustands gezwungen wird.“; Aktionsprinzip:  $\vec{F} = m\vec{a}$ , Wechselwirkungsprinzip: *Actio = Reactio*.

Bei einem Ausfüllen von Leerstellen müssen bestimmte Bedingungen erfüllt werden (Schank & Abelson, 1977; Schnotz, 1994). Diese Bedingungen sind festgelegt durch das aktivierte Schema (Schank & Abelson, 1977; Schnotz, 1994). Wird zum Beispiel das Schema Newton'sche Axiome aktiviert, so passen sowohl die phänomenologisch formulierten Sätze als auch die mathematischen Formeln oder sogar vielleicht Anwendungsbeispiele zu den ein-

zelenen Axiomen in die Leerstellen. Allerdings wird z.B. eine Aussage wie: „Es gibt nur ein Newton'sches Axiom“ als falsch bezeichnet. Die Details passen nicht zu den Bedingungen der Leerstellen. Zusätzlich kann das Ausfüllen von Leerstellen von der bereits erfolgten Ausfüllung anderer Leerstellen abhängen (Schnotz, 1994). Eine Aussage, wie z.B. „es gibt nur ein Newton'sches Axiom“ von einer Person, die schon zwei Newton'sche-Axiome genannt hat, kann auf eine Inkohärenz ihrer Schemata hinweisen, da sowohl Wert als auch Bedingungen der Leerstellen der Schemata nicht zueinander passen.

#### **Handlungsskripte**

Nicht nur das deklarative, sondern auch das prozedurale Wissen einer Lehrperson wird in Form von kognitiven Schemata repräsentiert (Schank & Abelson, 1977). Denn kognitive Schemata können nicht nur das Wissen über Gegenstände oder Begriffe repräsentieren, sondern auch Ereignisse bzw. Abfolgen von Handlungen. Diese speziellen kognitiven Schemata werden von Schank und Abelson (1977) als Skripte bezeichnet. Ein Skript repräsentiert nach Schank und Abelson (1977) stereotypische Abläufe von Ereignissen und die sozialen Rollen, die einzelne Personen bei diesen Ereignissen haben. In der Literatur wird der Restaurantbesuch als typisches Beispiel einer solchen Handlungs- und Ereignisabfolge herangezogen und dient zur Beschreibung eines Skripts (Anderson, 2007; Schank & Abelson, 1977; Schnotz, 1994). Während des Restaurantbesuchs trifft der Gast ein und sucht sich einen Tisch. Danach erhält er vom Ober eine Speisekarte und bestellt beim Ober ein Gericht von der Speisekarte, welches ihm anschließend vom Ober gebracht wird. Nachdem Essen bezahlt der Gast beim Ober und verlässt den Raum. Ein Restaurant-Skript beinhaltet das Wissen über diese stereotypischen Ereignisse und deren Abfolge. Zusätzlich ist in einem Skript auch das Wissen über die sozialen Rollen von Personen (Gast, Ober, etc.) und das Wissen über die Begebenheiten eines Ortes abgespeichert (Tische, Speisekarte, etc.).

Werden Personen gebeten, die wichtigsten Komponenten alltäglicher, routinierter Ereignisse, wie den Restaurantbesuch zu beschreiben und diese in eine Reihenfolge zu bringen, werden hohe Übereinstimmungen für bestimmte Abfolgen festgestellt und es ergibt sich ein kulturell geteiltes Skripte (Bower, Black & Turner, 1979). Allerdings lassen sich dabei

auch länderspezifische Unterschiede feststellen. So ist das oben beschriebene Restaurantskript nicht notwendigerweise universell verständlich. Die Komponente „gab dem Ober ein Trinkgeld“ ist z.B. in den Ländern kein Teil des Restaurantskripts, wo es diese Sitte nicht gibt.

Lehrpersonen greifen bei der Gestaltung ihres Unterrichts auf diese strukturierte Wissensbestände in Form von kognitionspsychologischen Skripten zurück (Fennema & Franke, 1992). Deswegen wurde der kognitionspsychologische Skriptbegriff auf die Analyse von Unterrichtsmustern übertragen, um länderspezifische Verlaufsmuster von Unterricht zu analysieren (Hugener et al., 2009; Pauli & Reusser, 2003; Seidel, Prenzel, Rimmele et al., 2006; Shavelson, 1986; Stigler & Hiebert, 1997). So konnte z.B. Shavelson (1986) die Annahmen des Restaurant-Skripts auf empirische Befunde aus dem Sprachunterricht zum Lesen von Texten übertragen. Er konnte das in Abbildung 3.1 dargestellte allgemein geteilte Skript für den Sprachunterricht in den USA finden. Diese Skripte des Unterrichts sind zwar stark durch individuelle Skripte von Lehrpersonen geprägt, trotzdem handelt es hier um eine unterschiedliche Facette des Skriptbegriffs. Bei der Analyse von Skripten des Unterrichts wird im Nachhinein die umgesetzte Handlung im Unterricht im Hinblick auf ähnliche Ablaufstrukturen untersucht (z.B. Hugener et al., 2009; Seidel, Prenzel, Rimmele et al., 2006). Mit dem individuellen Skript einer Lehrperson sind allerdings mental abgespeicherte Abfolgen von Handlungen gemeint. Beim ersten Skriptbegriff handelt es sich um ein Unterrichtsskript, beim zweiten Skriptbegriff um ein persönliches Handlungsskript im Sinne eines Drehbuches für den Unterricht.

#### **Wiedererkennen von Situationen**

Legt man einer Lehrperson in den USA das von Shavelson (1986) gefundene Unterrichtsskript für den Sprachunterricht vor, so wird sie die Unterrichtssituation schon anhand einzelner Ereignisse wiedererkennen, weil sie mit hoher Wahrscheinlichkeit eine ähnliche Stunde selber schon unterrichtet hat. Legt man ihr also nur den Teil des Unterrichtsskripts mit den Ereignissen „Eintritt in den Raum“, „Motivation“ und „Besprechung des Ablaufs“ vor, wird sie von sich aus einen ähnlichen Verlauf für den Rest der Stunde schildern

Unterrichtsskript: Sprachunterricht

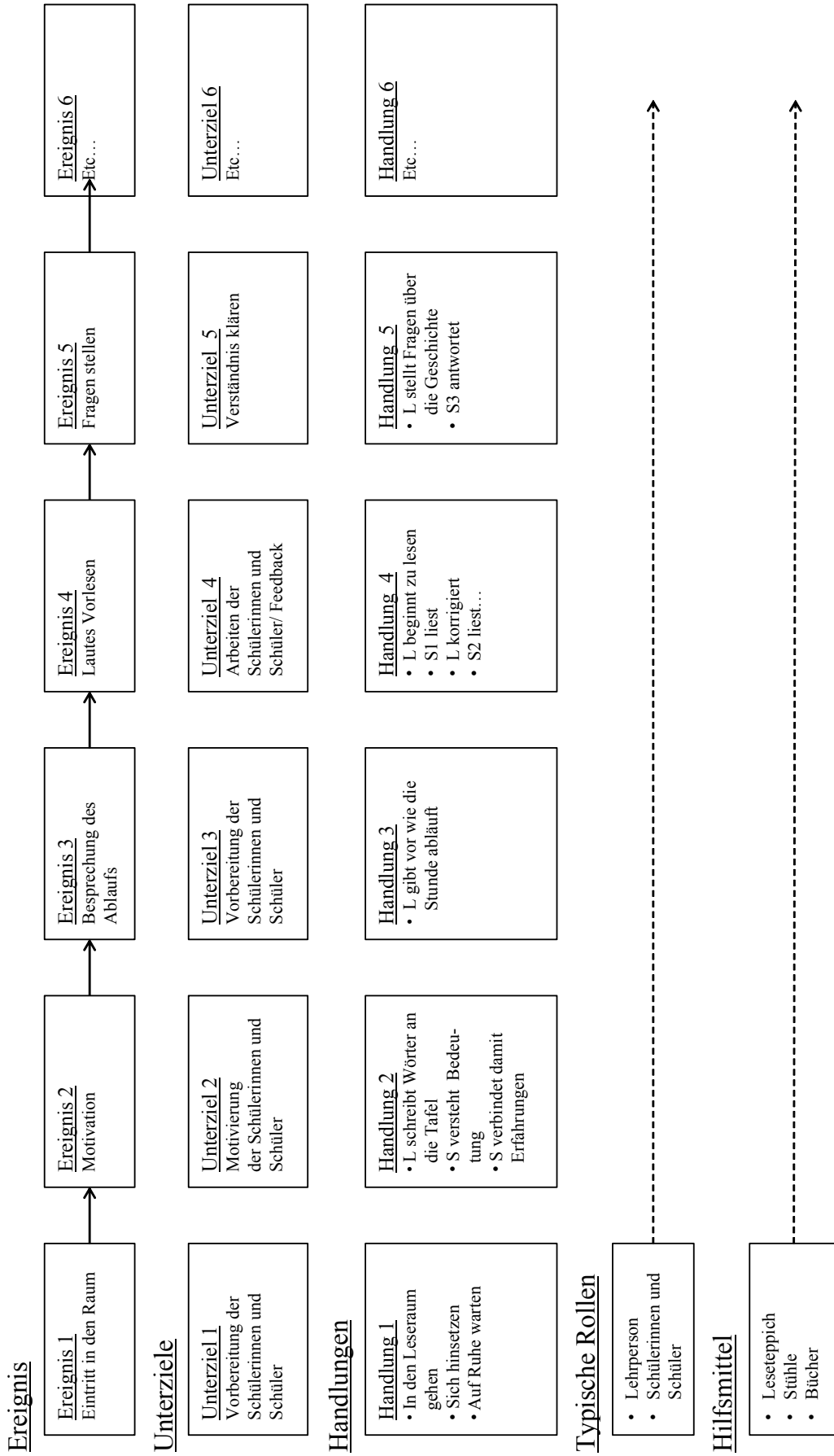


Abb. 3.1: Unterrichtsskript aus dem Sprachunterricht in den USA (übersetzt aus Borko, Roberts und Shavelson (2008))

können. Dies kann sie nur, weil sie die Situationen wiedererkennt und mit ihren eigenen gespeicherten Handlungsskripten abgleichen kann. Dieses Wiedererkennen der Situation versteht die Schematheorie wie folgt:

Beim Wiedererkennen ist diejenige Skriptkonfiguration zu finden ist, die am besten auf die Situation passt (Rumelhart, 1980; Schank & Abelson, 1977; Schnotz, 1994). Wiedererkennen beinhaltet sowohl einen Prozess der aufsteigenden Skriptaktivierung als auch einen Prozess der absteigenden Skriptaktivierung. Bei der aufsteigenden Skriptaktivierung werden die Informationen der Situation so verarbeitet, dass untergeordnete konkrete Handlungsskripte (im Beispiel des Unterrichtsskripts des Sprachunterrichts die einzelnen Ereignisse) aktiviert werden, die selber übergeordnete Handlungsskripte aktivieren. Jedes untergeordnete Handlungsskript wird oftmals mehreren übergeordneten Handlungsskripten zugeordnet (Rumelhart, 1980; Schank & Abelson, 1977). Bei der aufsteigenden Aktivierung werden deswegen auch jeweils mehrere verschiedene übergeordnete Handlungsskripte aktiviert, die miteinander konkurrieren (Rumelhart, 1980). So kann z.B das Ereignis: „Eintritt in den Klassenraum“ zwei übergeordnete Handlungsskripte aktivieren. Entweder das Handlungsskript über das oben beschriebene typische Handlungsskript des Sprachunterrichtes oder das Handlungsskript über eine typische Stunde im Physikunterricht. So konkurrieren bei der aufsteigenden Verarbeitung jeweils mehrere übergeordnete Handlungsskripte (Schank & Abelson, 1977; Schnotz, 1994). Bei der absteigenden Aktivierung aktivieren die übergeordneten Handlungsskripte wiederum viele weitere konkrete Handlungsskripte, die zum Verstehen des Sachverhaltes beitragen, da zusätzliche Informationen an ihnen abgeglichen werden können (Schank & Abelson, 1977). Wenn also dem obigen Ereignis das Ereignis folgt: „Der Lehrer baut ein Experiment auf“ wird dieses konkrete Ereignis mit den verknüpften konkreten Handlungsskripten der übergeordneten Handlungsskripten abgeglichen. Im Rückschluss führt das zu der Erkenntnis, dass das Handlungsskript über die Physikstunde das passende Handlungsskript ist. Wiedererkennen von Situationen ist demzufolge ein Wechselspiel von auf- und absteigenden Skriptaktivierungen, das so lange anhält, bis eine beste Konfiguration aktiver Handlungsskripte herausgebildet bzw. gefunden worden ist (Schnotz, 1994). Durch die Einbettung von konkreten Handlungsskripten in andere Handlungsskripte entstehen Hierarchien von Hand-

lungsskripten, die Sachverhalte von unterschiedlicher Komplexität repräsentieren (Schank & Abelson, 1977; Schnotz, 1994). Je konkreter die Handlungsskripte sind, je schneller kann eine Situation wieder erkannt werden, da die einzelnen Subskripte an ihr abgeglichen werden können. So ist ein schnelles Wiedererkennen nur dann möglich, wenn viele konkrete Handlungsskripte vorhanden sind, die schnell abgerufen werden können.

Die Theorie der kognitiven Schemata liefert ein Modell über die Struktur des Wissens einer Lehrperson. Dabei wird zwischen zwei verschiedenen Arten von Strukturen unterschieden. Schemata, die nur Gegenstände oder Sachverhalte beschreiben und das deklarative Wissen einer Person repräsentieren und Handlungsskripte, die Handlungsabläufe beschreiben und dem prozeduralen Wissen einer Person zugeordnet werden können. Die Theorie der kognitiven Schemata liefert allerdings alleine keine Erklärung dafür, wie deklaratives Professionswissen in prozedurales Professionswissen und damit in Handeln überführt werden kann.

### **3.2 Überführung von Wissenstypen (ACT\*-Theorie)**

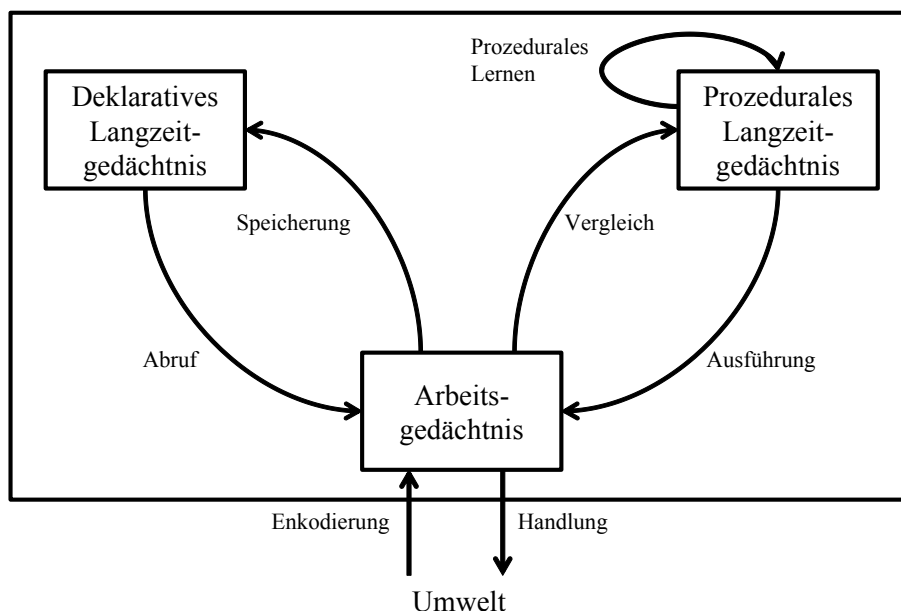
Die ACT\*-Theorie (*Adaptive control of thought*) befasst sich mit der Frage wie deklaratives Wissen in prozedurales Wissen überführt wird (Anderson, 1996a, 1996b, 1983, 1976; Neves & Anderson, 1981). Sie hat im Laufe von fast 35 Jahren viele Änderungen erfahren, allerdings sind die Grundzüge der Theorie bis heute erhalten geblieben und können auf den Zusammenhang zwischen deklarativem Professionswissen, prozeduralem Professionswissen und dem Handeln übertragen werden.

Die ACT\*-Theorie unterscheidet zwischen drei Gedächtnissystemen, dem deklarativen Langzeitgedächtnis, dem prozeduralen Langzeitgedächtnis und dem Arbeitsgedächtnis (vgl. Abbildung 3.2). Das deklarative Langzeitgedächtnis enthält Schemata, die ein hierarchisch organisiertes Netzwerk bilden. Das prozedurale Langzeitgedächtnis enthält das prozedurale Wissen in Form von Produktionen. Eine Produktion besteht aus einem Bedingungs-Teil und einem Aktions-Teil. Der Bedingungs-Teil besteht aus einer konjunktiven Verknüpfung von Aussagen oder Merkmalen, die aktuell zutreffen müssen, damit die Aktion ausgeführt wird. Eine Produktionsregel ist z.B.:

**Wenn:** Schüler A und Schülerin B stören vermehrt den Unterricht.

**Dann:** Ermahne Schüler A und Schülerin B.

Ebenso wie kognitive Schemata können Produktionen Leerstellen besitzen, die von Fall zu Fall verschiedene Werte annehmen (Schnotz, 1994). Hier sind das die Variablen A und B. Auch das Ausfüllen dieser Leerstellen ist wie bei den kognitiven Schemata an Bedingungen geknüpft. So muss die Variable A ein Jungenname sein, wohingegen die Variable B ein Mädchenname sein muss. Wird eine Produktion angewandt, so wird die in ihr angegebene Aktion ausgeführt. Eine Aneinanderreihung von mehreren Produktionen kann dabei als Handlungsskript im Sinne von Schank und Abelson (1977) verstanden werden.



**Abb. 3.2:** Grundstruktur der ACT\*-Theorie und Interaktion der Systemkomponenten nach Anderson (1983)

Für eine schnelle Reaktion auf Situationen müssen im Vorfeld nach Anderson (1983) folgende Verarbeitungsprozesse in 3 Phasen statt gefunden haben: Eine Lehrperson muss ihr deklaratives Wissen erst in der ersten Phase der *Interpretation* festigen. In dieser Phase der Wissensanwendung muss das deklarative Wissen über allgemeine, domänen-unspezifische Prozeduren interpretiert werden (Anderson, 1976). Hier findet vor allem der Abruf und die Speicherung von deklarativen Wissensseinheiten statt. Ein Student bzw. eine Studentin lernt im Studium z.B. die „10 Merkmale guten Unterrichts“ von Meyer (2004) kennen.



Diese 10 Merkmale liest er in einem Buch nach und bemüht sich diese für eine Klausur auswendig zu lernen. Dabei enkodiert der Student bzw. die Studentin die Informationen, die er durch das Lesen des Buches erhält und vergleicht sie mit bereits vorhandenen Schemata aus seinem deklarativen Langzeitgedächtnis. Wenn er feststellt, dass er sich etwas noch nicht gemerkt hat, so entwickelt er ein neues Schema, welches er versucht mit bereits vorhandenen Schemata zu verknüpfen. So interpretiert er die Informationen aus der Umwelt und gleicht sie mit seinen Schemata ab. Dabei bringen Speicherprozesse während des Lernens deklarative Wissenseinheiten vom Arbeitsgedächtnis ins Langzeitgedächtnis oder erhöhen die Abrufbarkeit bereits vorhandener deklarativer Wissenseinheiten (Anderson, 1976). So kann im besten Fall der Student oder die Studentin nach dem Lernen die „10 Merkmale guten Unterrichts“ auswendig aufsagen. Im Laufe seiner Ausbildung wird er allerdings zum ersten Mal vor einer Klasse stehen und dieses Wissen in Handeln umsetzen müssen. In der konkreten Unterrichtssituation hilft es ihm nicht, sein Wissen über die einzelnen Merkmale aus dem deklarativen Langzeitgedächtnis abzurufen. Für das Handeln in der Situation muss er Prozeduren ausgebildet haben, die er nach Anderson (1976) während der Phase der *Kompilierung* ausbildet. Die Kompilierung findet im Arbeitsgedächtnis statt, indem der Student bzw. die Studentin sein deklaratives Wissen abrufen und auf Basis dieses Wissens Produktionen generiert, die er im Unterricht einsetzen möchte. Eine Produktion, die z.B. auf seinem Wissen über das Qualitätsmerkmal „hoher Anteil echter Lernzeit“ basieren kann, ist z.B.

**Wenn:** Ich höre das erste Klingeln.

**Dann:** Ich gehe zum Klassenraum.

Klingelt es nun zum ersten Mal, so hat der Student oder die Studentin sich überlegt, wie er sich verhalten wird. Er geht in den Klassenraum und führt die Prozedur aus. Die vorherige Kompilierung seines deklarativen Wissens über das Merkmal „hoher Anteil echter Lernzeit“ in die obige Prozedur, erleichtert ihm eine schnelle Reaktion auf die Situation. Macht der Student bzw. die Studentin nun die Erfahrung, dass die Ausführung der Prozedur zu dem Ziel führte, dass die Schülerinnen und Schüler einen hohen Anteil echter Lernzeit hatten, so wird diese Produktion gestärkt. Diese Produktionsregel wird im prozeduralen Langzeitgedächtnis abgespeichert, und kann zu einem Vergleich von Alltagssituationen

mit dieser Produktion wieder ins Arbeitsgedächtnis abgerufen werden (Anderson, 1976). Es ist anzunehmen, dass die Studentin bzw. der Student sich über viele solcher Situationen Gedanken machen muss und auf diese Weise eine Vielzahl einzelner Produktionen entwickelt. Durch eine Aneinanderreihung solcher Produktionen entstehen vollständige Handlungspläne, die der Student in der auf ihn zukommenden Stunde einsetzen kann. Durch den Einsatz dieser Handlungspläne in der Handlungssituation macht der Student bzw. die Studentin eine Reihe von Erfahrungen, die zu einer *Feinabstimmung* der Handlungspläne in der dritten Phase des Transformationsprozesses führt (Anderson, 1976). Die Feinabstimmung kann nach Anderson (1976) entweder dazu führen, dass durch Generalisierungsprozesse die Handlungspläne auch in anderen Handlungssituationen Anwendung finden, oder dass durch Diskriminierungsprozesse der Transfer auf andere Handlungssituationen nicht stattfindet und dass diese Handlungspläne verworfen werden. Möglich sind der ACT\*-Theorie zu Folge ebenfalls Stärkungsprozesse, die die Anwendung von erfolgreichen Plänen forcieren, so dass diese Handlungspläne mit der Zeit als Handlungsskripte abgespeichert werden. Durch diese Diskriminierungs-, Stärkungs- und Generalisierungsprozesse findet prozedurales Lernen statt (Anderson, 1976). So schafft es der Student bzw. die Studentin mit zunehmender Erfahrung immer schneller verschiedene Handlungsskripte aus dem prozeduralen Langzeitgedächtnis zum Abgleich von Handlungssituationen abzurufen und kann immer schneller auf Handlungssituationen reagieren ohne im Vorfeld lange drüber nachzudenken.

Pauschalisiert liefert die ACT\*-Theorie somit zunächst folgende lineare Vorstellung von dem Übergang von Professionswissen ins Handeln:

1. Wissen über Theorien
2. Wahrnehmung von Handlungssituationen
3. Suche nach Handlungsoptionen in den Theorien
4. Ableiten von Handlungsplänen in Form von Prozeduren
5. Durchführung von Handlungen

Allerdings legt das bereits beschriebene Theorie-Praxis-Dilemma nahe (Bromme & Tillema, 1995; Fischler, 2008), dass die Umsetzung des Professionswissens ins Unterrichts-

handeln nicht so linear, wie in der ACT\*-Theorie angenommen, verläuft. Der Transformationsprozess ist für angehende Lehrpersonen von weiteren Faktoren abhängig. Zur Spezifikation dieser Faktoren wird das Phänomen des trägen Wissens betrachtet. Das Phänomen, bei dem Personen zwar über Wissen verfügen, dass aber nicht in Handlungen sichtbar wird.

### 3.3 Bedingungen der Anwendung von Professionswissen

Es fällt nahezu allen Ausbildungsformen schwer, den weiten Weg vom Wissen zum kompetenten Handeln zurück zu legen (Wahl, 2002). Trotz aufwendiger Trainingsmaßnahmen bleiben erreichte Verbesserungen der Handlungen in der Regel weit hinter dem verfügbaren Wissen zurück (Wahl, 1991). So ist es nicht ungewöhnlich, dass Lehrpersonen über Professionswissen verfügen, von dem die Forschung annimmt, dass es sich im Handeln zeigt, dies aber trotz aller Bemühungen in der Praxis nicht erkennbar wird (Mandl et al., 1994; Renkl, 1996). Whitehead (1929) bezeichnet dieses Phänomen als „Träges Wissen“. Die Forschung zum trägen Wissen hatte lange Zeit zum Ziel Bedingungsfaktoren zur Erklärung des trägen Wissens zu finden, damit zielgerichtet Ansätze entwickelt werden können, um die Kluft zwischen Wissen und Handeln zu überwinden (Mandl et al., 1994; Renkl, 1996; Wahl, 2002). Renkl (1996) fasst in einem Überblicksartikel die gefundenen Erklärungen zusammen, die auch auf das Problem des trägen Wissens von Lehrpersonen übertragen werden können. Er unterscheidet zwischen Strukturdefiziterklärungen, Metaprozesserklärungen und Situietheitserklärungen.

*Strukturdefiziterklärungen* gehen davon aus, dass das Wissen nicht in einer Form vorliegt, dass eine Anwendung des Wissens erlauben würde. Es mangelt hierbei vor allem daran, dass das deklarative Wissen im Sinne der ACT\*-Theorie (siehe Kap. 3.2) nicht in prozedurales Wissen kompiliert wurde.

*Metaprozesserklärungen* gehen davon aus, dass das notwendige Wissen zwar vorhanden ist, aber nicht genutzt wird. Dabei wird ein Nicht-Anwenden des Wissens im Handeln vor allem auf motivationale und volitionale Defizite einer Person zurückgeführt. Zusätzlich spielt bei diesen Erklärungen auch das Überzeugungssystem der handelnden Person eine

wichtige Rolle. So kann z.B. mangelndes Interesse oder die Überzeugung, dass das Handeln keinen positiven Nutzen hat, dazu führen, dass eine Person vorhandenes Wissen nicht anwendet oder sogar nicht anwenden möchte.

*Situiertheitserklärungen* basieren auf der Annahme, dass Wissen prinzipiell situationsgebunden ist und mangelnder Wissenstransfer darauf zurückgeführt wird, dass Lernsituation und Anwendungssituation zu wenig Übereinstimmung aufweisen. Dabei ist es unabhängig von der Struktur des Wissens oder den motivationalen und volitionalen Defiziten einer Person, ob Wissen im Handeln angewandt wird, sondern vielmehr abhängig von der Ähnlichkeit von Anwendungssituationen.

Diese drei allgemeinen Erklärungsansätze für die Nicht-Anwendung von Wissen können auch auf das Problem der fehlenden Transformation von Professionswissen in Handeln übertragen werden: Basierend auf Strukturdefiziterklärungen kann die mangelnde Anwendung von Professionswissen während konkreter Handlungssituationen im Lehrerberuf daran liegen, dass Lehrpersonen im Vorfeld zu wenige Gelegenheiten für die Kompilierung des deklarativen Professionswissen in prozedurales Wissen hatten. Das Professionswissen liegt deswegen noch nicht in Form von Handlungsskripten vor und kann somit nicht für ein schnelles routiniertes Handeln genutzt werden. In diesem Fall werden auf andere eventuell nicht theoriekonforme Handlungsskripte in der Handlungssituation zurückgegriffen. Im Rahmen von Metaprozesserklärungen kann angenommen werden, dass Lehrpersonen über deklaratives Wissen verfügen, aber dieses Wissen nicht für sinnvoll halten und dem Wissen keinen Nutzen in der Handlungssituation zuschreiben. Ist dies der Fall, so führt dies zusätzlich dazu, dass das deklarative Professionswissen nicht in prozedurales Professionswissen überführt wird. So greifen Metaprozesserklärungen und Strukturdefiziterklärungen bei der Erklärung, warum Professionswissen nicht in Handeln überführt wird, ineinander.

### 3.4 Vom Professionswissen zum kompetenten Handeln

Angehende Lehrpersonen entwickeln im Studium ein profundes deklaratives Professionswissen, das ihnen während der ersten Zeit in der Praxis des Alltags helfen soll. Sie können dieses deklarative Professionswissen allerdings nicht ohne Weiteres im Unterricht einsetzen, da das Wissen nicht in einer Form vorliegt, die eine schnelle Reaktion in komplexen Unterrichtssituationen ermöglicht (Strukturdefiziterklärungen). Deswegen müssen angehende Lehrpersonen zunächst das deklarative Professionswissen in Handlungsskripte überführen, um kompetent Handeln zu können. Für die Beschreibung des notwendigen Transformationsprozesses von deklarativem Professionswissen in Handlungsskripte, wurde im Rahmen dieser Arbeit die kognitionspsychologischen ACT\*-Theorie (Anderson, 1976) herangezogen. Allerdings muss angenommen werden, dass dieser Transformationsprozess nicht nur durch das deklarative Professionswissen beeinflusst wurde, sondern durch weitere kognitive und affektive Dispositionen, wie die Motivation und die selbstregulativen Fähigkeiten der Lehrperson (Metaprozesserklärungen). Insgesamt liefert somit eine Kombination der obigen Grundannahmen der ACT\*-Theorie (Anderson, 1976) mit den Strukturdefizit- bzw. den Metaprozesserklärungen von Renkl (1996) ein allgemeines Modell zur Beschreibung der Transformation von Professionswissen ins Handeln zusammengeführt werden. Dieses Modell ist in Abbildung 3.3 dargestellt.

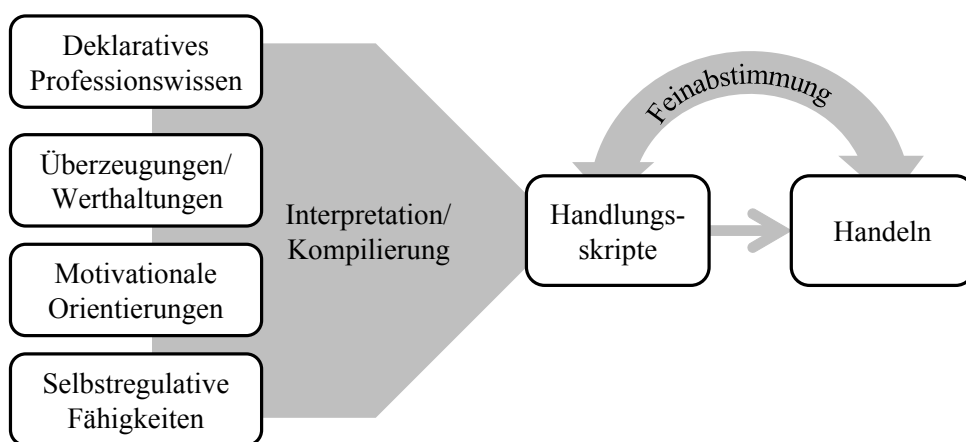


Abb. 3.3: Modell zur Transformation von Professionswissen ins Handeln

Während des Transformationsprozesses müssen (angehende) Lehrpersonen der ACT\*-Theorie zufolge drei verschiedene Verarbeitungsphasen durchlaufen (Anderson, 1976): Die Interpretation ihres deklarativen Professionswissens, die Kompilierung des deklarativen Professionswissens in Handlungsskripte und die Feinabstimmung dieser Handlungsskripte durch vermehrten Einsatz im Unterricht. So müssen Studenten und Studentinnen zunächst ihr deklaratives Professionswissen während einer Klausur replizieren und anwenden bzw. in Referaten vorstellen. Hier findet die *Interpretation* ihres deklarativen Professionswissens statt. Studentinnen und Studenten beziehen in dieser Phase das deklarative Professionswissen allerdings noch nicht auf konkrete Handlungssituationen in der Praxis. Erst in der zweiten Phase der *Kompilierung*, in der dieses deklarative Professionswissen im Unterrichtshandeln vermehrt angewendet wird, werden prozedurale Repräsentationen generiert, die als Handlungsskripte verstanden werden können. Eine *Feinabstimmung* dieser Handlungsskripte für den Unterricht findet in der dritten Phase durch vermehrten Einsatz in Handlungssituationen statt. Diese Feinabstimmung kann entweder dazu führen, dass durch Generalisierungsprozesse die Handlungsskripte auch in anderen Handlungssituationen Anwendung finden oder dass durch Diskriminierungsprozesse der Transfer auf andere Handlungssituationen nicht stattfindet. Des Weiteren können Stärkungsprozesse die Anwendung von erfolgreichen Handlungsskripten während des Handelns forcieren, so dass diese Handlungsskripte besser abgerufen werden, als diejenigen Handlungsskripte, die nicht erfolgreich waren.

Ein Durchlauf dieser drei Phasen der Transformation des an der Universität erworbenen Professionswissens in Handlungsskripte sollte dazu führen, dass das Professionswissen auch in Handlungssituationen des Lehrerberufs angewendet wird (Renkl, 1996). Doch diese direkte Überführung ihres Wissens in Handeln ist für angehende Lehrpersonen nur schwer umsetzbar (Renkl, 1996). Das notwendige Professionswissen ist zwar vorhanden, wird aber nicht angewendet. Diese fehlende Transformation von Professionswissen in Handeln kann mit Hilfe von Renkls (1996) Metaprozesserklärungen begründet werden. Wenn das Professionswissen in Handlungen Anwendung finden soll, muss eine Lehrperson überzeugt sein, dass das Wissen einen positiven Nutzen in der Praxis zeigt. Ihre Motivation, dieses Wissen in der Handlung anzuwenden und sich zusätzlich selbst zu regulieren, ist

entscheidend (vgl. hierzu Renkl, 1996). Eine fehlende Transformation von deklarativem Professionswissen in Handlungsskripte kann somit durch Defizite in motivationalen und volitionalen Dispositionen der Lehrperson begründet werden. Deswegen ist nicht nur das Professionswissen selber, sondern sowohl die Motivation, die Überzeugungen und Werthaltungen als auch die selbstregulativen Fähigkeiten einer Lehrperson wichtige Faktoren für die Umsetzung des Professionswissens in das unterrichtliche Handeln.

### **3.5 Die Unterrichtsplanung als Prozess zur Kompilierung von Professionswissen**

Zentrale Annahme des im Abschnitt 3.4 vorgestellten Modell zur Transformation von Professionswissen ins Handeln ist, dass eine Lehrperson ihr deklaratives Professionswissen interpretieren und kompilieren muss, um mit der Zeit Handlungsskripte zu entwickeln, die sie dazu befähigen in Anforderungssituationen des Lehrerberufes schnell und kompetent zu reagieren. Eine wesentliche Anforderungssituation des Lehrerberufs ist das Handeln im Unterricht. Allerdings besitzen angehende Lehrpersonen für die ersten Unterrichtsstunden im Referendariat noch keine Handlungsskripte, auf die sie schnell zurückgreifen können. Deswegen müssen sie im Vorfeld Handlungspläne auf Basis ihres deklarativen Professionswissens entwickeln, um in der komplexen Unterrichtssituation handlungsfähig zu bleiben. Für die Entwicklung von Handlungsplänen werden angehende Lehrpersonen im Referendariat angeleitet, Unterrichtsstunden ausführlich zu planen. Denn die Unterrichtsplanung kann als zentraler Prozess für die Interpretation und Kompilierung des Professionswissens angesehen werden und dient der Entwicklung von Handlungsplänen. Deswegen soll im Folgenden der Prozess der Unterrichtsplanung näher betrachtet werden:

In Anlehnung an Bromme und Seeger (1979) beinhaltet die Unterrichtsplanung „alle Tätigkeiten, die das (eigene) unterrichtliche Handeln zum Gegenstand haben und dazu dienen, dieses unterrichtliche Handeln optimal zu organisieren“ (Bromme & Seeger, 1979, S.4). Der Prozess der Unterrichtsplanung kann dabei unter zwei Blickwinkeln betrachtet werden (Clark, 1983): Eine Betrachtungsweise ist die Makroebene, bei der es um die Beschreibung von äußerlich sichtbaren Planungshandlungen geht. Von Interesse ist hierbei

z.B., wie viel Zeit für die Planung verwendet wird, wie lange im Voraus geplant wird, welche Materialien für die Planung verwendet werden und in welchen Bereichen Entscheidungen getroffen werden (Clark & Yinger, 1979; Haas, 1998; Peterson & Clark, 1978; Seel, 1997; Seifried, 2009; Zahorik, 1975).

Eine andere Betrachtungsweise ist auf der Mikroebene des Planungsprozesses anzusiedeln. Hier wird der Planungsprozess als psychologischer Prozess betrachtet, bei dem die Lehrperson ihre zukünftigen Handlungen antizipiert. Zugrunde liegende Entscheidungsprozesse werden bei dieser Betrachtungsweise mit Hilfe von kognitionspsychologischen Konzepten analysiert (Bromme, 1981; Clark & Peterson, 1986; Shavelson & Stern, 1981). Shavelson und Stern (1981) entwickelten auf Basis eines Reviews der Literatur zur Entscheidungsfindung von Lehrpersonen ein theoretisches Modell, das diesen Entscheidungsprozess beschreibt (siehe Abbildung 3.4). Nach diesem Modell muss die Lehrperson die Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler (z.B. Vorwissen, Motivation und Interesse) antizipieren und gleichzeitig über zu vermittelnde Inhalte und Lernziele, als auch über den Schulkontext (z.B.: die Beschaffenheit des Klassenraumes oder der physikalischen Sammlung) nachdenken (*Vorbedingungen*) (Shavelson & Stern, 1981; Westerman, 1991). Unter Beachtung dieser Bedingungen trifft die Lehrperson Entscheidungen (*Konsequenzen für die Lehrperson*) während des kognitiven Prozesses der Unterrichtsplanung (*kognitiver Prozess*), die durch ihr Wissen, ihre Erfahrungen und ihre Überzeugungen geprägt sind (*Eigenschaften der Lehrperson*). Diese Entscheidungen sind handlungsleitend für den Unterricht. Ein Teil der Entscheidungen kann bewusst am Schreibtisch getroffen werden. Manche Entscheidungen werden allerdings auch spontan während des komplexen Unterrichtsgeschehens getroffen, wenn auf ungeplante Situationen reagiert werden muss. Es wird angenommen, dass Lehrpersonen Entscheidungen treffen, die die fachlichen Kompetenzen, die Motivationen und die Emotionen der Schüler positiv beeinflussen. Inwieweit diese Entscheidungen zu einer positiven Entwicklung bezüglich der fachlichen Kompetenzen, der Motivation und der Emotionen der Schülerinnen und Schüler geführt haben, muss von der Lehrperson reflektiert werden (*Reflexion der Konsequenzen*). Jede Handlung und deren Konsequenz ändert die Vorbedingungen, die bei neuen, den Unterricht betreffenden Entscheidungen berücksichtigt werden müssen. Deswegen nehmen Shavelson und Stern



(1981) einen rekursiven Entscheidungsprozess an, der von Lehrpersonen immer wieder durchlaufen werden muss. Mit zunehmender Erfahrungen bilden sich nach Shavelson und Stern (1981) Handlungsskripte aus, die bei der Entscheidungsfindung im Unterricht helfen. So muss eine erfahrene Lehrperson nicht mehr für jede einzelne Entscheidung im Unterricht ihr Professionswissen bewusst reflektieren, viele Entscheidungen werden von ihr auf Basis von bereits entwickelten Handlungsskripten während des Unterrichts getroffen. So lösen Handlungsskripte mit zunehmender Erfahrung der Lehrperson den bewussten Planungsprozess ab (Fennema & Franke, 1992; Shavelson, 1986). Die Unterrichtsplanung kann somit als notwendiger Prozess der Kompilierung des an der Universität erworbenen Professionswissens angesehen werden.

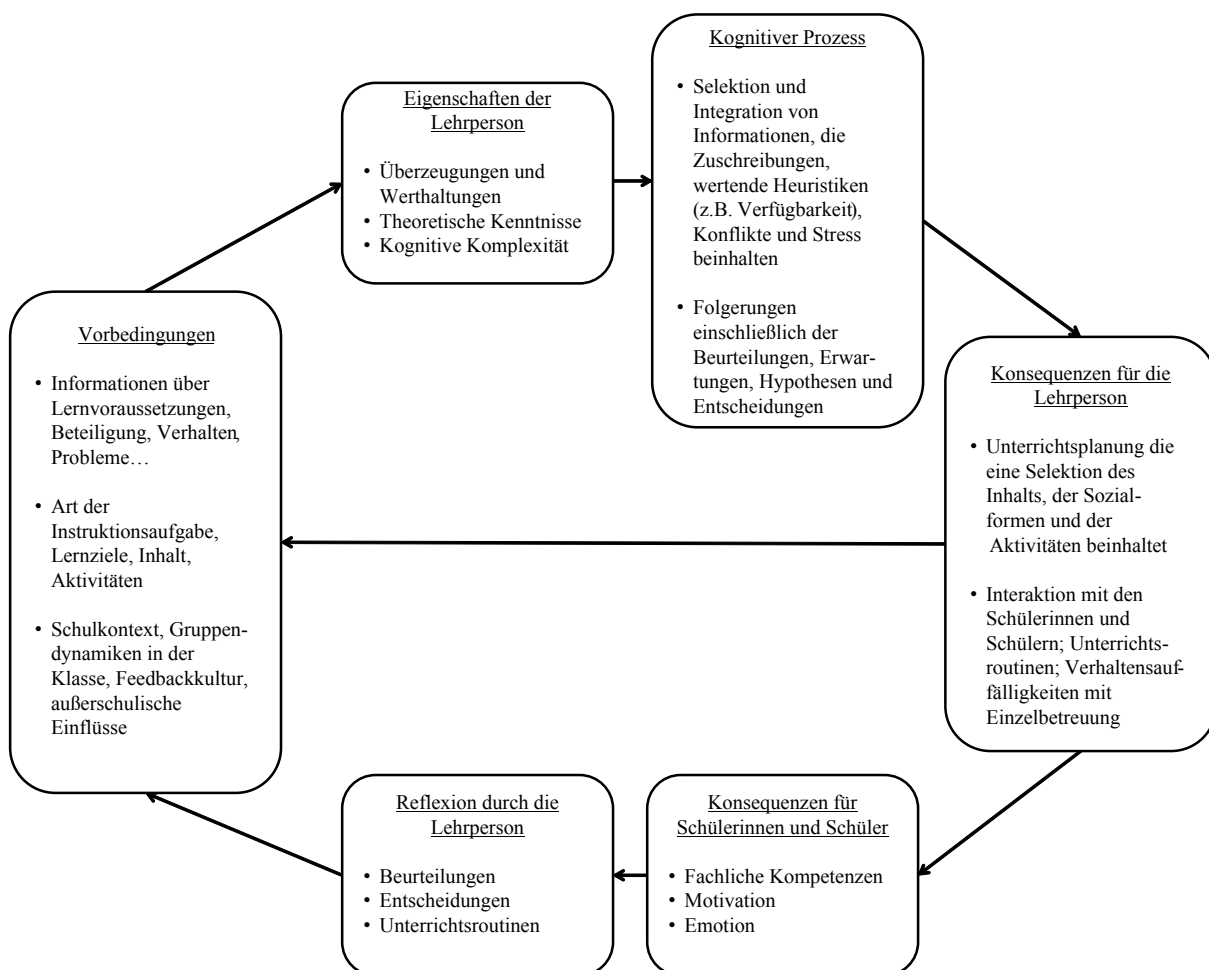


Abb. 3.4: Modell der Entscheidungsfindung (übersetzt aus Borko, Roberts & Shavelson, 2008)

### 3.6 Das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung

Das in Kapitel 3.4 hergeleitete Modell zur Transformation von Professionswissen in kompetentes Handeln beschreibt einen Entwicklungsprozess, den angehende Lehrpersonen durchlaufen müssen, um auf lange Sicht in komplexen Anforderungssituationen des Lehrerberufs schnell und kompetent handeln zu können. Die Forschung zur Handlungskompetenz von Lehrpersonen sieht neben der Zusammenarbeit mit Kollegen, der Leistungsmessung von Schülerinnen und Schülern vor allem das kompetente Handeln während des Unterrichts als wesentliche Anforderungssituation an die Lehrperson (Baumert & Kunter, 2011a; Oser, 2001). Für die Entwicklung des kompetenten Handelns im Unterrichts spielt die Unterrichtsplanung eine wesentliche Rolle, denn dabei kann die Lehrperson bewusst deklaratives Professionswissen kompilieren und in Handlungsskripte überführen (siehe Kapitel 3.5). Deswegen ist es sinnvoll das Modell der Entscheidungsfindung von Shavelson und Stern (1981), das den kognitiven Prozess der Unterrichtsplanung beschreibt, mit dem Modell zur Transformation von Professionswissen in kompetentes Handeln zu kombinieren. Das durch diese Kombination entstehende Transformationsmodell der Unterrichtsplanung ist in Abbildung 3.5 dargestellt.

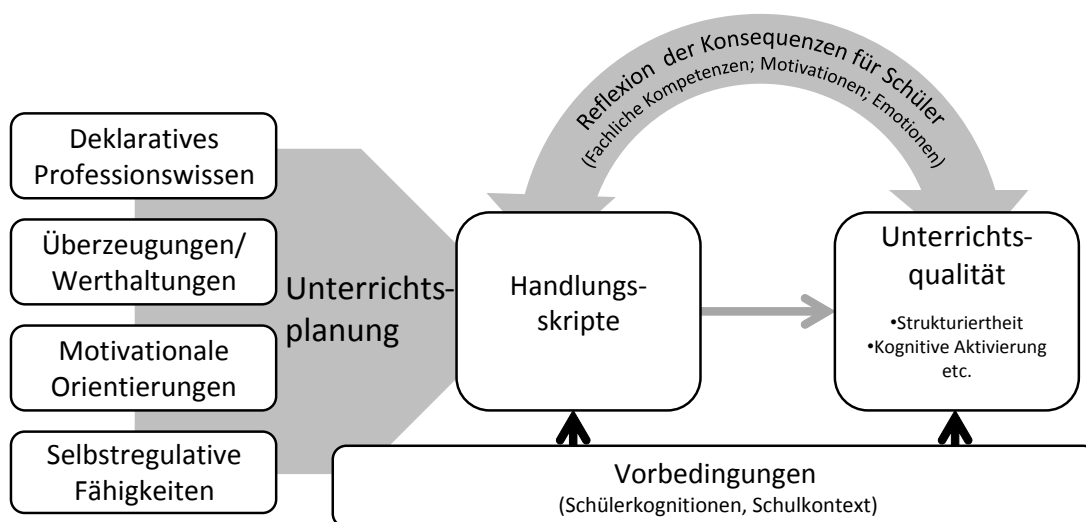


Abb. 3.5: Transformationsmodell der Unterrichtsplanung

Durchläuft eine junge Lehrperson den kognitiven Prozess der Unterrichtsplanung findet die im Sinne von Anderson (1976) notwendige Kompilierung des an der Universität erlernten Professionswissens statt. Im Detail muss die junge Lehrperson zur Kompilierung ihres Professionswissens im Vorfeld verschiedene Situationen antizipieren und sich dafür Handlungsoptionen in Form von Prozeduren überlegen. Die direkte Überführung des Professionswissen in die Prozeduren hängt nach Renkl (1996) von zusätzlich stattfindenden Metaprozessen ab. Die Lehrperson muss motiviert und davon überzeugt sein, dass ihr Professionswissen auch nützlich für das Handeln in der Situation ist. Sie sollte weiterhin in der Lage sein, sich während der Unterrichtsplanung selbst zu regulieren. Durch die Unterrichtsplanung entstehen einzelne Prozeduren, die durch eine Aneinanderreihung zu einem Handlungsplan für die gesamte Stunde führen (Shavelson, 1986). Nach dem Modell der Entscheidungsfindung sollte die Lehrperson diesen Handlungsplan an die Vorbedingungen der Situation anpassen. Hierzu sollte sie sich z.B. überlegen, welche Lernvoraussetzungen die Schülerinnen und Schüler haben oder welche Experimente in der Sammlung zur Verfügung stehen. Nachdem die Lehrperson den Handlungsplan in der Unterrichtsstunde eingesetzt hat, findet eine Feinabstimmung des Handlungsplans im Sinne von Anderson (1976) durch die Reflexion der Konsequenzen des Handlungsplans statt. Handlungspläne, die zu einer hohen Unterrichtsqualität führten und dadurch positive Effekte für die Motivation, Leistungsentwicklung und Emotionen von Schülerinnen und Schüler hatten, werden gefestigt und weniger erfolgreiche verändert oder verworfen. So finden Generalisierungsprozesse, Diskriminierungsprozesse und Stärkungsprozesse, wie Anderson (1976) sie beschreibt, statt. Durch die Reflexion der Entscheidungen, also die kritische Auseinandersetzung mit den Konsequenzen der Planung und des Handelns werden die Handlungspläne entweder verworfen oder detaillierter mit der Unterrichtssituation abgestimmt. Mit der Zeit führt dies, zu einer Abspeicherung dieser Handlungspläne als Handlungsskripte. Dabei ist die Reflexion eine wichtige Voraussetzung zur iterativen Weiterentwicklung und Festigung dieser Handlungsskripte. Somit finden die wichtigen Phasen der Kompilierung und Feinabstimmung für die Transformation von deklarativen Professionswissen in prozedurales Professionswissen in Form von Handlungsskripten während der Unterrichtsplanung statt. Der kognitive Prozess der Unterrichtsplanung ist nicht nur geprägt durch eine Selektion

von Informationen aus dem Professionswissen, sondern auch durch eine Abwägung von Überzeugungen und Werthaltungen bezüglich dieser Informationen. Dieser Prozess wird unterstützt durch die Motivation und selbstregulativen Fähigkeiten einer Lehrperson. Es spielen somit alle von Baumert und Kunter (2011a) angenommenen kognitiven und affektiven Dispositionen der Lehrperson eine Rolle bei der Überführung von an der Universität erlerntem deklarativem Professionswissen in Handlungsskripte.

#### **Potential des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung**

Das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung kann sowohl als Modell für Wirkzusammenhänge zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen einer Lehrperson, ihren Handlungsskripten und dem kompetentem Handeln verstanden werden als auch als Entwicklungsmodell, das Prozesse beschreibt, von denen angenommen wird, dass sie für die Ausbildung der Handlungskompetenz einer Lehrperson notwendig sind. Als Wirkmodell knüpft es bewusst an die Modellierung der Handlungskompetenz von Baumert und Kunter (2011a) an, um bisherige Forschungsergebnisse zu Wirkzusammenhängen zwischen einzelnen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen der Lehrperson und der Unterrichtsqualität systematisch mit Forschungsergebnissen, die auf Basis des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung erzielt wurden, in Beziehung setzen zu können. So kann zum Beispiel untersucht werden, ob die bislang uneinheitliche Befundlage zum Zusammenhang zwischen dem Professionswissen und der Unterrichtsqualität nicht allein dadurch erklärt werden kann, dass derzeit nur wenige Studien mit unterschiedlichen Designs untersucht wurden (vgl. Kapitel 2.2). Der fehlende nachgewiesene Zusammenhang zwischen dem Professionswissen und der Unterrichtsqualität könnte basierend auf Annahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung auch daran liegen, dass Handlungsskripte der Lehrperson diesen Zusammenhang medieren.

Diese Annahme der Mediation der Handlungsskripte führt dazu, dass mit Hilfe des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung zusätzlich zwischen verschiedenen Ansätzen zur Festlegung von Dispositionen (vgl. Baumert & Kunter, 2011a; Oser, 2001) vermittelt werden kann. Mit Hilfe der Handlungsskripte kann die Kluft zwischen kognitiven bzw. affek-

tiven Dispositionen und Dispositionen, die anhand von konkreten Handlungssituationen während des Unterrichts festgelegt wurden, überwunden werden.

Neben der Betrachtung des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung als Wirkmodell, kann das Modell auch als Entwicklungsmodell betrachtet werden. Denn es liefert theoretische Annahmen über Prozesse, die stattfinden müssen, damit sich die Handlungskompetenz einer Lehrperson ausbilden kann. Diese Prozesse sind sowohl die Unterrichtsplanung zur bewussten Kompilierung des deklarativen Professionswissens in Handlungsskripte als auch die kritische Reflexion der Konsequenzen des Handlungsplans, die zu einer Feinabstimmung des Handlungsplans und mit der Zeit zu einer Abspeicherung des Handlungsplans in Handlungsskripte führt. Allerdings wurde für die Modellentwicklung eine konkrete Auswahl an Theorien aus der Kognitionspsychologie getroffen, so dass nicht ausgeschlossen werden kann, ob nicht auch andere Prozesse und Einflussfaktoren die Entwicklung der Handlungskompetenz beeinflussen. Ein weiterer möglicher Einflussfaktor könnte nach Kunter et al. (2011) z.B. auch das Bildungssystem sein, innerhalb dessen Grenzen die Lehrperson agieren muss. Doch gerade durch den Fokus des Modells auf zentrale Tätigkeiten, wie die Unterrichtsplanung, bietet das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung eine Möglichkeit Entwicklungsprozesse anhand von konkreten Situationen während der Ausbildung von Lehrpersonen zu erfassen.

Allerdings liefert das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung noch keine theoretische Basis für die Annahme eines optimalen Entwicklungsverlauf für die Ausbildung der Handlungskompetenz. Der Idealfall ist, dass eine angehende Lehrperson während des Studiums hohes Professionswissen erlangt und während des Referendariats hoch motiviert ist, dieses Wissen auch einzusetzen. Nach dem Modell führt dies dazu, dass die angehende Lehrperson durch die Unterrichtsplanung und die kritische Reflexion ihrer Planungen Handlungsskripte entwickelt, die sie dazu befähigt, schnell und kompetent im Unterricht zu handeln. Allerdings ist auch denkbar, dass das deklarative Professionswissen einer Lehrperson nach dem Studium nicht hoch ist, sie aber hochgradig motiviert ist und deswegen ihren Unterricht ausführlich plant und reflektiert. Die ausführliche Reflexion könnte dazu führen, dass sie ihre Handlungsskripte schnell verbessert und damit das mangelnde deklarative Professionswissen durch ihre gemachten Erfahrungen im Unterricht ausgleicht.

Dieser alternative Entwicklungsverlauf könnte durch ein „Learning by doing“ beschrieben werden. Es bleibt zunächst offen welcher Entwicklungsverlauf idealerweise durchlaufen werden sollte. Allerdings bietet das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung eine Grundlage für die Erfassung solcher Prozessverläufe.

## **Fazit**

Das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung basiert auf einer Zusammenführung theoretischer Annahmen aus verschiedenen Teildisziplinen. Die kognitionspsychologische ACT\*-Theorie von Anderson (1976) bildet zusammen mit psychologischen Annahmen, zur Erklärung warum Wissen nicht in Handeln überführt wird (Renkl, 1996) und dem Modell der Entscheidungsfindung von Shavelson und Stern (1981) eine theoretische Grundlage, zur Beschreibung des Prozesses der Transformation von Professionswissen in kompetentes Handeln. Dieses Modell beschreibt zum einen Wirkzusammenhängen zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen der Lehrperson, den durch die Unterrichtsplanung entwickelten Handlungsskripten und dem kompetenten Handeln einer Lehrperson, gemessen an der Qualität ihres Unterrichts. Zum anderen kann das Modell auch als Entwicklungsmodell betrachtet werden und bietet somit eine theoretische Fundierung für Studien, die sich mit der Entwicklung der Handlungskompetenz befassen. Allerdings kann das Modell bislang noch nicht durch empirische Befunde belegt werden und muss zunächst als rein hypothetisch angenommen werden. Um das Modell einer empirischen Überprüfung zugänglich zu machen, müssen die einzelnen Komponenten des Modells wesentlich konkreter definiert werden, als dies bislang geschehen ist. Dies soll im folgenden Teil dieser Arbeit geschehen.

## **Teil II**

# **Modellierung zentraler Aspekte des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung**





## 4 Kognitive und affektive Dispositionen der Lehrperson

Das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung legt Wirkzusammenhänge zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen der Lehrperson, den durch die Unterrichtsplanung entwickelten Handlungsskripten und dem kompetenten Handeln einer Lehrperson nahe. Allerdings handelt es sich bei dem Transformationsmodell der Unterrichtsplanung derzeit um ein hypothetisches Modell, das zwar auf einer umfangreichen theoretischen Herleitung basiert aber noch keiner empirischen Prüfung unterzogen wurde. Für die empirische Prüfung des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung ist es notwendig sowohl das Professionswissen, die Überzeugungen, die Motivation als auch die selbstregulativen Fähigkeiten einer Lehrperson wesentlich konkreter zu modellieren, als dies bislang im Rahmen dieser Arbeit geschehen ist. Dies soll im folgenden Teil dieser Arbeit geleistet werden.

Das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung basiert auf der Modellierung der Handlungskompetenz von Baumert und Kunter (2011a). Bei dieser Modellierung wird die Rolle des jeweiligen Faches für die einzelnen Ausprägungen der kognitiven und affektiven Dispositionen der Lehrperson betont (Baumert et al., 2010; Brunner et al., 2006; Krauss et al., 2011). Dementsprechend gilt auch für das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung, dass die einzelnen Dispositionen der Lehrperson fachspezifisch modelliert werden müssen. Im Rahmen dieser Arbeit soll das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung für das Fach Physik überprüft werden. Deswegen müssen auch alle kognitiven und affektiven Dispositionen physikspezifisch modelliert werden. Hierzu wird auf bisherige Ansätze für die physikspezifischen Modellierungen der einzelnen Dispositionen zurückgegriffen. Derzeit gibt es verschiedene physikspezifische Modellierungen für das Professionswissen (Gramzow et al., 2013b; Ohle, 2010; Olszewski, 2010; Riese, 2009; Tepner et al., 2012; Woitkowski, Riese & Reinhold, 2011), für die Überzeugungen und Werthaltungen (Seidel, Schwindt, Rimmele & Prenzel, 2008) und die Motivation (Keller, 2011; Rabe, Meinhardt & Krey, 2012). Für die selbstregulativen Fähigkeiten kann auf keine physikspezifische

Modellierungen zurückgegriffen werden. Im Folgenden sollen - falls vorhanden - die physikspezifischen Modellierungen der einzelnen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen der Lehrperson vorgestellt werden.

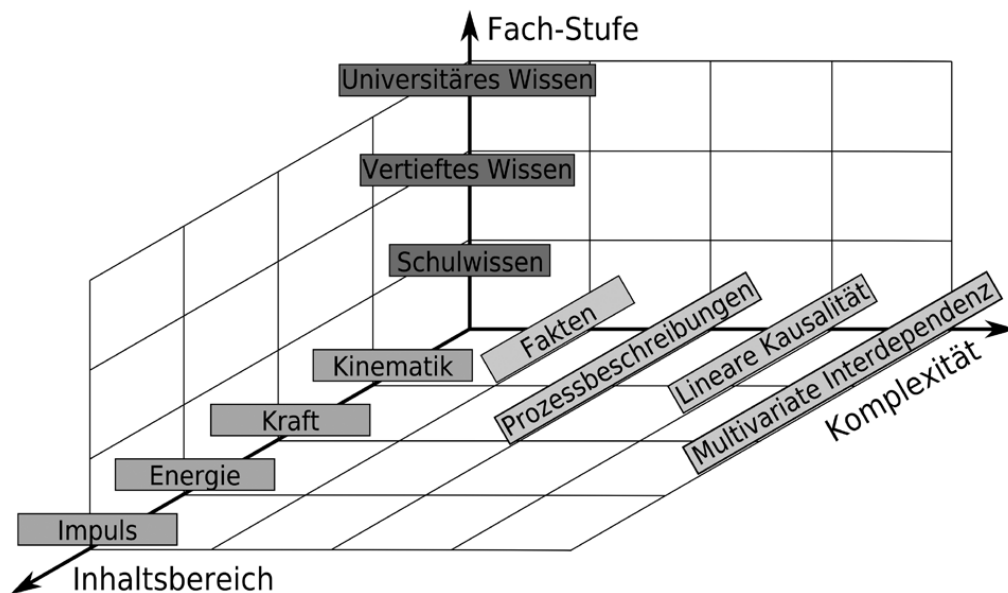
### 4.1 Professionswissen

Für die Erfassung des Professionswissens von Lehrpersonen haben verschiedene Forschungsprojekte versucht das Professionswissen für die naturwissenschaftlichen Fächer zu modellieren (Borowski, Kirschner, Liedtke & Fischer, 2011; Borowski et al., 2010; Gramzow et al., 2013b; Kröger, Petersen & Neumann, 2013; Lange, Kleickmann, Tröbst & Möller, 2012; Ohle, 2010; Olszewski, 2010; Riese & Reinhold, 2010; Tepner et al., 2012). Zur konkreten Modellierung hat sich zurückgehend auf die Modellierung des Professionswissen von Baumert und Kunter (2011a) auch in den naturwissenschaftlichen Fächern eine Unterscheidung zwischen drei Bereichen des Professionswissens durchgesetzt: Es wird zwischen Fachwissen, fachdidaktisches Wissen und pädagogisches Wissen unterschieden (Borowski et al., 2010; Riese, 2009; Tepner et al., 2012; Vogelsang & Reinhold, 2013). Allerdings konkurrieren in den naturwissenschaftlichen Didaktiken verschiedene Modellierungen um eine angemessene Beschreibung der Struktur der einzelnen Bereiche.

#### Paderborner Modellierung des Professionswissen

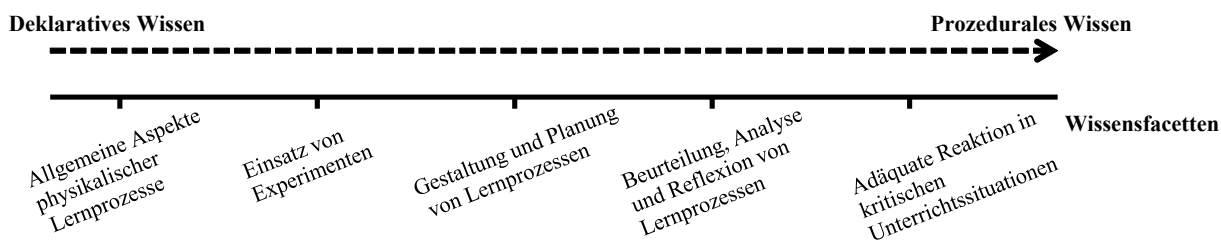
Eine erste umfangreiche Modellierung des Professionswissen von Lehrpersonen für das Fach Physik wurde von Riese (2009) vorgenommen. Riese (2009) geht von unterschiedlichen Strukturen für die verschiedenen Wissensbereiche aus. Bei dem Fachwissen nimmt Riese (2009) an, dass die Struktur des Fachwissens durch drei Dimensionen bestimmt ist (vgl. Abbildung 4.1). Er unterteilt das Fachwissen Physik in verschiedene Inhaltsbereiche, wie die Kinematik, die Kraft, die Energie und den Impuls. Diese Inhaltsbereiche spannen die erste Dimension des Modells auf. In einer zweiten Dimension unterscheidet Riese (2009) in Anlehnung an die Konzeptualisierung des COACTIV-Projekts zum mathematischen Fachwissen zwischen drei Ebenen von Anspruchsniveaus des physikalischen Fachwissens: Schulwissen, ein tieferes Verständnis der Fachinhalte des Curriculums der Sekundarstufe und ein reines Universitätswissen, das vom Curriculum der Schule losge-

löst ist. Zusätzlich wird im Rahmen dieses Modells die kognitive Aktivität, die bei der Beantwortung der Frage notwendig ist, als weitere Dimension angesehen, anhand der das Fachwissen eingeteilt werden kann. Unter einer ansteigenden kognitiven Aktivität im Anspruchsniveau wird dabei das Reproduzieren, das Verstehen und das Beurteilen verstanden. In einer Weiterentwicklung dieses Modells nach Woitkowski et al. (2011) fällt allerdings diese Dimension zu Gunsten einer Dimension weg, die die Komplexität der Aufgabe beschreibt. Unterschieden wird dabei in Anlehnung an die Modellierung der Komplexität von Bernholt (2010) zwischen Fakten, Prozessbeschreibungen, lineare Kausalität und multivariate Interdependenz.



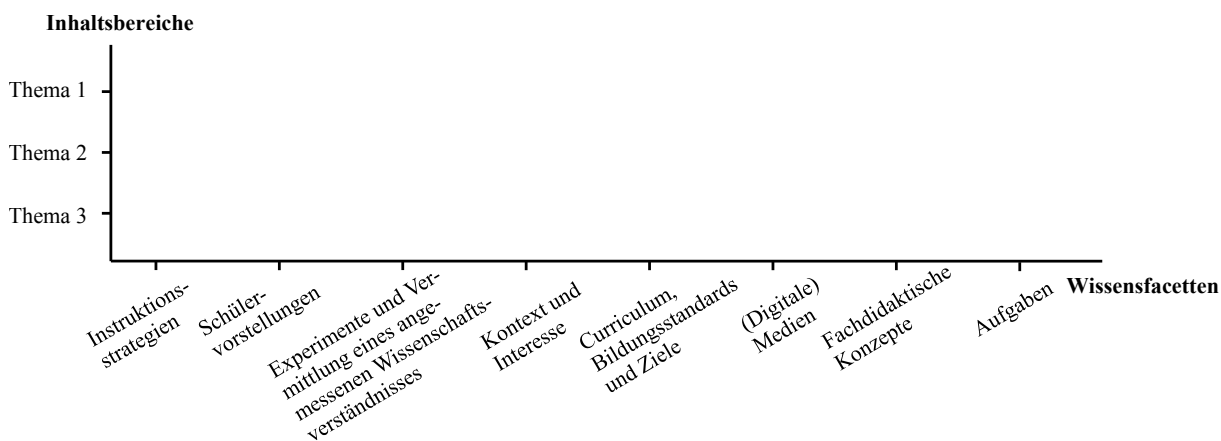
**Abb. 4.1:** Paderborner Modellierung des Fachwissens von Woitkowski (2011)

Im Gegensatz zu der dreidimensionalen Modellierung des Fachwissens ist die Modellierung des fachdidaktischen Wissens von Riese (2009) nur eindimensional angelegt und unterscheidet in Bezug auf bereits vorformulierte Facetten von Park und Oliver (2008) zwischen fünf Facetten des fachdidaktischen Wissens, von denen angenommen wird, dass sie entlang eines Kontinuums zwischen deklarativem und prozeduralem Wissen angeordnet werden können. Diese Facetten sind in Abbildung 4.2 dargestellt.



**Abb. 4.2:** Modellierung des fachdidaktischen Wissens von Riese in der Darstellung von Gramzow (2013)

Eine ähnliche Herangehensweise für die Modellierung des fachdidaktischen Wissens ist auch parallel in Arbeiten von Olszewski (2010) und Lange et al. (2012) zu finden. Hier wird allerdings zwischen weiteren bzw. anderen Wissensfacetten unterschieden. Bei Olszewski (2010) sind dies: Wissen über Fehlvorstellungen, Wissen über das Curriculum und Wissen über Schwierigkeiten von Inhalten und Aufgaben. Bei Lange wird zwischen Wissen über Bedingungen des Lernens und Wissen über instruktionale Aktivitäten unterschieden. Aufgrund dieser Vielzahl von verschiedenen Wissensfacetten wurde das Modell von Riese (2009) durch eine Neustrukturierung der Wissensfacetten weiterentwickelt (Gramzow et al., 2013b), um so eine umfangreichere Modellierung des fachdidaktischen Wissens zu erhalten. Die Neustrukturierung der Wissensfacetten wurde auf Basis einer systematischen Ordnung bereits formulierter Facetten, einer normativen Setzung als auch einer Einbeziehung von Merkmalen der Unterrichtsqualität vorgenommen. Dabei ergaben sich insgesamt acht Wissensfacetten (vgl. Abbildung 4.3).

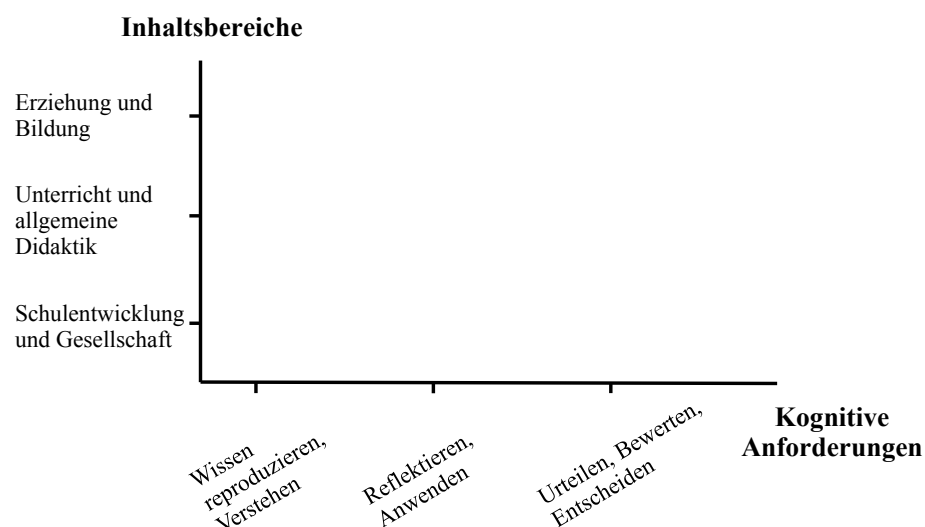


**Abb. 4.3:** Paderborner Kompetenzmodell zum fachdidaktischen Wissen (Gramzow, 2013)

Für die Itementwicklung zur Überprüfung des Modells wurde allerdings das Modell auf die vier Facetten „Instruktionsstrategien“, „Schülervorstellungen“, „Experimente und Ver-

mittlung eines angemessenen Wissenschaftsverständnisses“ sowie „Fachdidaktische Konzepte“ beschränkt (Gramzow, Riese & Reinhold, 2013a). Die Weiterentwicklung der Modellierung des fachdidaktischen Wissens von Riese (2009) enthält neben den Wissensfacetten eine weitere Dimension. Hier wird zwischen den Inhaltsbereichen unterschieden, da angenommen wird, dass das fachdidaktische Wissen immer eine inhaltspezifische Komponente enthält. Im Unterschied zu der ursprünglichen Modellierung ist die Unterscheidung zwischen deklarativem und prozeduralem Wissen bewusst weggelassen worden, da auf deklaratives fachdidaktisches Wissen fokussiert werden soll. Denn es wird angenommen, dass prozedurales Wissen ein Aspekt von professionellem Handeln ist und somit nicht gleichgesetzt werden kann, mit dem was als prozedurales Wissen in Wissenstests abgefragt werden kann (Gramzow et al., 2013b).

Das von Riese (2009) entwickelte Modell zur Struktur des pädagogischen Wissens unterscheidet zwischen zwei Dimensionen (siehe Abbildung 4.4). Die erste Dimension bilden Inhaltsbereiche der allgemeinen Pädagogik. Hier wird zwischen der Erziehung und Bildung, dem Unterricht und allgemeiner Didaktik und der Schulentwicklung und Gesellschaft unterschieden. Auch im Rahmen der Modellierung des pädagogischen Wissen wird, wie bei dem Fachwissen, als weitere Dimension zwischen der kognitiven Aktivität unterscheiden, die zur Bearbeitung der Aufgabe notwendig ist.



**Abb. 4.4:** Paderborner Kompetenzmodell für das pädagogische Wissen (Riese, 2009)

## Modellierung des Professionswissen von *ProwiN*

Im Gegensatz zur Modellierung des Professionswissen der Paderborner Forschergruppe wird bei der Modellierung für das Professionswissen im Rahmen des Projektes zum „Professionswissen von Lehrkräften in den Naturwissenschaften“ (*ProwiN*-Projekt) eine grundsätzliche Vergleichbarkeit der einzelnen Strukturen für die Wissensbereiche angenommen. Deswegen wird eine große Ähnlichkeit der Modellierungen angestrebt (Tepner et al., 2012).

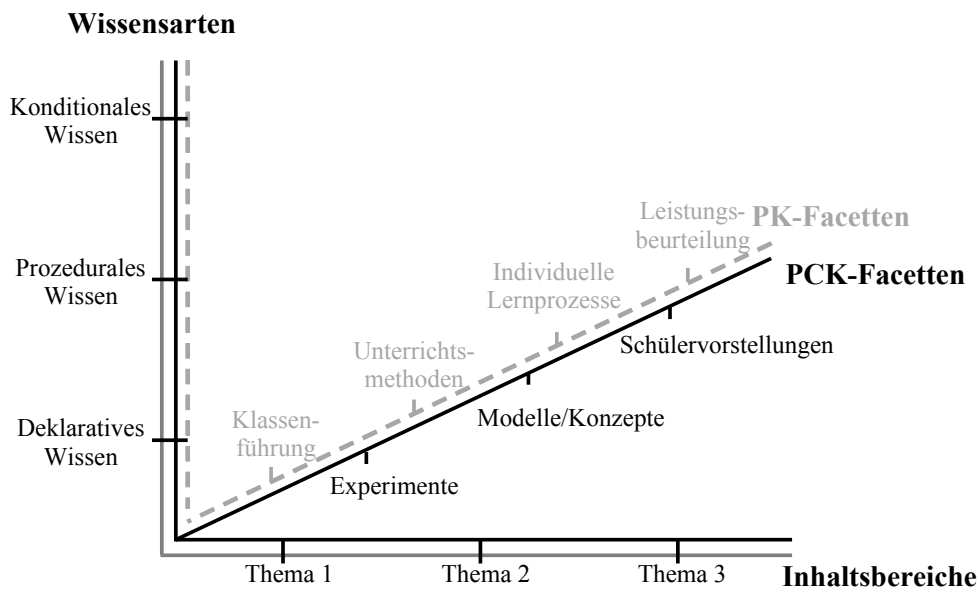


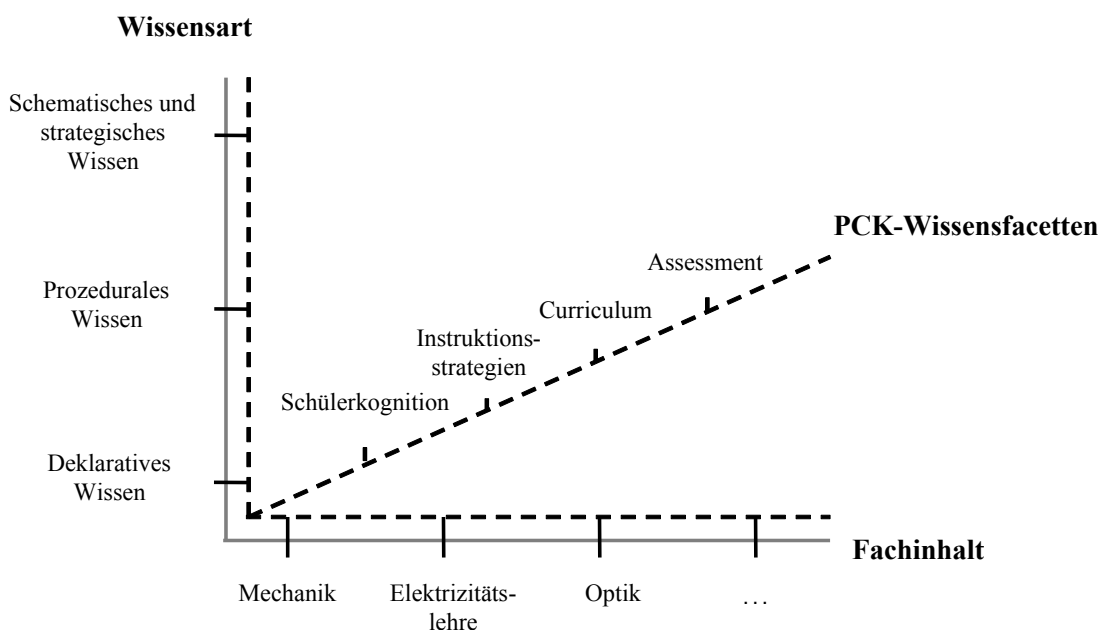
Abb. 4.5: Kompetenzmodelle von *ProwiN* zum Professionswissen (Tepner, 2012)

Die Modellierungen für die einzelnen Wissensbereiche weisen mindestens zwei Kompetenzdimensionen auf (siehe Abbildung 4.5). In der ersten Dimension der Modelle wird zwischen Wissensarten unterschieden. Dabei wird die weit verbreitete Unterscheidung zwischen deklarativem und prozeduralem Wissen (siehe Kapitel 3.1) in Anlehnung an Paris et al. (1983) durch den Bereich des konditionalen Wissens ergänzt. Unter konditionalem Wissen wird das Wissen über Bedingungen verstanden, unter denen eine Entscheidung bzw. eine Handlung angemessen ist. Für das pädagogische Wissen und das fachdidaktische Wissen wird als zweite Dimension zwischen verschiedenen Wissensfacetten unterschieden. Die jeweiligen Differenzierungen innerhalb dieser Dimension sind allerdings für beide Modelle unterschiedlich. Für das fachdidaktische Wissen wird hierbei zwischen Schüler-vorstellungen, Wissen über Modelle/Konzepte und über Experimente unterschieden. Das

pädagogische Wissen wird in die Wissensfacetten Klassenführung, Unterrichtsmethoden, individuelle Lernprozesse und Leistungsbeurteilung unterteilt. Da sowohl das Fachwissen als auch das fachdidaktische Wissen im Gegensatz zum pädagogischen Wissen stark durch die einzelnen Inhaltsbereiche geprägt wird, wird dies als dritte Dimension für das Fachwissen bzw. für das fachdidaktische Wissen angenommen.

### Modellierung des Professionswissen von KIL

Eine ähnliche Herangehensweise für die Modellierung des Professionswissens für das Fach Physik ist auch bei dem Projekt zur „Messung professioneller Kompetenzen in mathematischen und naturwissenschaftlichen Lehramtsstudiengängen“ (KIL-Projekt) zu finden (Kröger et al., 2013). Bei dieser Modellierung werden, wie bei den Modellierung des Professionswissen im *ProwiN*-Projekt die Inhaltsbereiche, die Wissensfacetten und die Wissensarten als strukturgebende Dimensionen des Fachwissens bzw. des fachdidaktischen Wissens angesehen (siehe Abbildung 4.6). Die Unterteilung innerhalb der einzelnen Dimensionen unterscheidet sich allerdings, da sie auf unterschiedliche theoretische Vorarbeiten beruhen.



**Abb. 4.6:** Kompetenzmodelle von KIL zum Fachwissen und zum fachdidaktischen Wissen für Physik (Kröger, 2013)

Bei den Wissensarten wird in Bezug auf (Shavelson et al., 2005) neben dem deklarativem und prozeduralem Wissen nicht das konditionale, sondern das schematisch bzw. strategische Wissen betrachtet. Unter schematisch und strategischem Wissen wird dabei das Wissen über allgemeine Schemata und mentale Modelle und das Wissen über Strategien und domänenspezifische Vorgehensweisen und Zusammenhänge verstanden. Nicht nur die Unterteilung der Wissensarten, sondern auch die Unterteilung der Wissensfacetten unterscheidet sich zu dem Modell von *ProwiN*. Bei dem Modell von Kröger et al. (2013) wird für die Unterscheidung der Wissensfacetten auf eine Arbeit von Magnusson, Krajcik und Borko (1999) zurückgegriffen. Diese Arbeit fasst verschiedene Konzeptualisierungen des fachdidaktischen Wissens zusammen und stellen dabei heraus, dass vor allem das Wissen über Schülervorstellungen, über das Curriculum, über Instruktionsstrategien und über das Assessment über viele Konzeptualisierungen hinweg als wichtige Komponenten des fachdidaktischen Wissens angesehen werden.

Das pädagogische Wissen wird im KIL-Projekt nicht, wie beim *ProwiN*-Projekt, parallel zu den anderen Wissensbereichen modelliert. Hier wird das pädagogische Wissen lediglich durch eine Unterteilung in verschiedene Wissensfacetten systematisiert. Diese Wissensfacetten sind:

1. Lehren,
2. Lernen, Entwicklung und Motivation,
3. Klassenführung und Umgang mit Konflikten,
4. Leistungsbeurteilung,
5. Bildungssystem und Schulorganisation,
6. Methoden bildungswissenschaftlicher Forschung,
7. professionelle Weiterentwicklung und Schulentwicklung.

Mit diesen Bereichen werden Wissensfacetten abgedeckt, die in Anlehnung an die Definition des pädagogischen Wissens von Voss und Kunter (2011) für eine erfolgreiche Gestaltung und Optimierung der Lehr-Lern-Situation in verschiedenen Unterrichtsfächern nötig...“ (Voss & Kunter, 2011, S.194) sind. Zusätzlich werden aber auch Wissensfacetten berücksichtigt, die nicht nur im Unterricht, sondern darüber hinaus im beruflichen Alltag



von Lehrkräften für deren Wohlergehen sowie für Innovation und Weiterentwicklung von Schule erforderlich sein sollten.

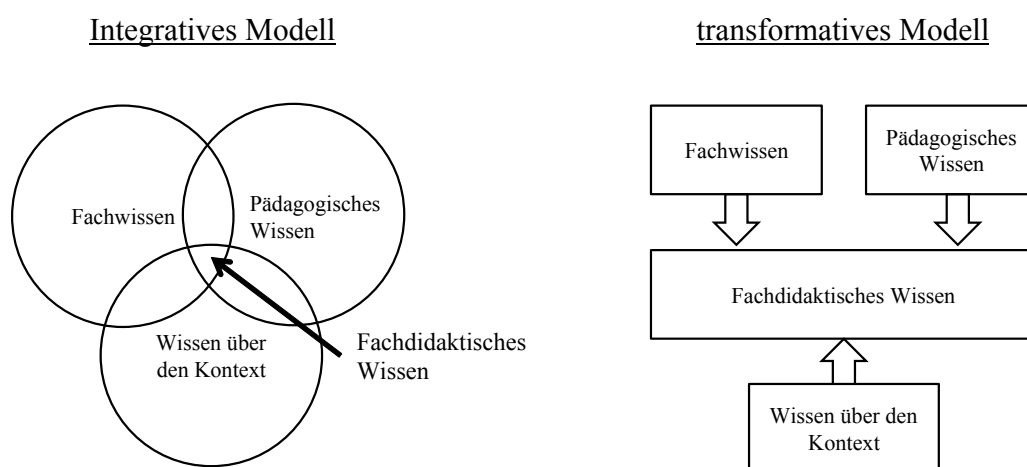
Sowohl die Paderborner Modellierung, die Modellierung vom *ProwiN*-Projekt als auch die Modellierung des Professionswissen vom KIL-Projekt sind derzeit noch Gegenstand einer umfangreichen Überprüfung (Gramzow et al., 2013b; Kirschner, 2014; Kröger et al., 2013; Vogelsang & Reinhold, 2013; Woitkowski, Riese & Reinhold, 2013). Derzeitige Befunde innerhalb der Projekte widersprechen allerdings nicht den jeweiligen Modellannahmen (Kirschner, 2014; Woitkowski et al., 2013), so dass prinzipiell alle drei Modellierungen für die Struktur des Professionswissen angenommen werden könnten. Zusätzlich zeigen sich deutliche Gemeinsamkeiten zwischen den einzelnen Modellen, die den Konsens aller Modellierungen hinsichtlich der Struktur des Professionswissens darstellen. Im Rahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung wird auf diesen Konsens der Modellierungen Bezug genommen und eine Minimalstruktur des Professionswissens angenommen, die durch die Gemeinsamkeiten der Modelle begründet wird: Bei dem fachdidaktischen und pädagogischen Wissen wird über alle Modellierungen hinweg angenommen, dass sich das Wissen in Wissensfacetten unterteilen lässt. Für die Modellierung des fachdidaktischen Wissen und des pädagogischen Wissens im Rahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung wird die Unterteilung vom KIL-Projekt zugrunde gelegt. Dies beinhaltet für das fachdidaktische Wissen zwar eine Fokussierung auf das Wissen über Schülervorstellungen, über das Curriculum, über Instruktionenstrategien und über das Assessment. Allerdings wird gerade von diesen Wissensfacetten angenommen, dass sie die Unterrichtsqualität beeinflussen (Magnusson et al., 1999). Für das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung bedeutet dies, dass gerade diese Wissensfacetten auch Einfluss auf die Handlungsskripte haben sollten. Für die Wissensfacetten des pädagogischen Wissens gilt dieselbe Annahme.

Für das fachdidaktische Wissen und das Fachwissen wird angenommen, dass grundsätzlich zwischen zwei verschiedenen Wissensarten unterschieden werden muss: Dem deklarativen Wissen und dem prozeduralen Wissen. Diese Unterscheidung in Wissensarten des Professionswissens findet sich auch im Rahmen des Transformationsmodells der Unterrichts-

planung wieder und wird hier sogar differenzierter modelliert (vgl. Kapitel 3.1). Beim Transformationsmodell der Unterrichtsplanung wird angenommen, dass das deklarative Professionswissen an der Universität erlernt wird und mit der Zeit in Handlungsskripte überführt wird, die Teile des prozeduralen Wissens darstellen. Neben der Unterteilung des fachdidaktischen Wissens und des Fachwissens in verschiedene Wissensarten wird für diese Wissensbereiche über alle Modellierungen hinweg eine Themenspezifität angenommen, die für die Modellierung des Professionswissens im Rahmen des Transformationsmodell der Unterrichtsplanung übernommen wird.

### **Zum Verhältnis von Fachwissen, fachdidaktischem Wissen und pädagogischem Wissen**

Trotz der Unterschiede zwischen allen Modellierungen des Professionswissens besteht Eignigkeit darin, dass die drei Wissensbereiche empirisch trennbar sein sollten, allerdings für das konkrete Handeln von der Lehrperson zusammengeführt werden müssen. Denn schon Shulman (1986) impliziert in seiner Definition des fachdidaktischen Wissens als „Amalgam“ aus Fachwissen und pädagogischem Wissen, dass die drei Wissensbereiche für das konkrete Handeln im Unterricht eines spezifischen Faches ineinandergreifen müssen (Voss & Kunter, 2011). Zur Rolle des fachdidaktischen Wissens gibt es dabei allerdings zwei grundsätzlich unterschiedliche Auffassungen, die in Abbildung 4.7 dargestellt sind (Gess-Newsome, 1999; Magnusson et al., 1999).



**Abb. 4.7:** Modelle zur Rolle des fachdidaktischen Wissens (Gess-Newsome, 1999)

Beim integrativen Modell wird das fachdidaktische Wissen als integriertes Wissen verstanden, dass sich aus einer Schnittmenge von Fachwissen, pädagogischem Wissen und Wissen über den Kontext ergibt und somit nicht empirisch von den anderen Wissensdomänen trennbar ist. Beim transformativen Modell wird das fachdidaktische Wissen, als eigenständiger transformierter Wissensbereich verstanden, der durch eine Zusammenführung von Fachwissen, pädagogischem Wissen und Wissen über den Kontext entsteht. In beiden Modellen ist das Wissen über den Kontext jeweils als Kenntnis des jeweiligen Schulumfeldes, der Schule selbst und der spezifischen Schülerschaft zu verstehen.

Empirisch konnten sowohl Krauss et al. (2011) für das Professionswissen von Lehrpersonen der Mathematik als auch Riese (2009) und Kirschner (2014) für das Fach Physik eine Trennbarkeit der Wissensbereiche nachweisen. Trotzdem wurden zum Teil enge Zusammenhänge zwischen pädagogischen Wissen und fachdidaktischem Wissen (Riese, 2009) sowie zwischen Fachwissen und fachdidaktischem Wissen festgestellt (Kirschner, 2014; Krauss et al., 2011; Riese, 2009). Daneben gibt es sowohl Hinweise, dass sowohl Fachwissen als auch pädagogisches Wissen notwendige Voraussetzungen für fachdidaktisches Wissen sind (Abell, 2007; Riese, 2009). Diese beiden Wissensbereiche können allerdings nicht das fachdidaktische Wissen ersetzen. Riese (2009) und auch Kirschner (2014) zeigen zum Beispiel, dass nur geringe Zusammenhänge zwischen Fachwissen und pädagogischen Wissen bestehen und somit fachdidaktisches Wissen nicht aus einer Integration beider Bereiche bestehen kann. Die bisherigen empirischen Befunde sprechen somit für das transformative Modell, bei dem fachdidaktisches Wissen eine Schlüsselrolle für erfolgreiches Handeln im Unterricht erhält (Abell, 2007; Gess-Newsome, 1999).

### **Die Entwicklung des Professionswissen von Lehrpersonen**

Zur Entwicklung des Professionswissen spielen nach Kunter et al. (2011) Lerngelegenheiten während der Ausbildungsphase und im späteren Berufsleben eine wichtige Rolle. Hierzu gehören vor allem die formalen Lerngelegenheiten, wie die universitäre Ausbildung, das Referendariat, die Schulpraxis und die Weiterbildung. Brunner et al. (2006) gehen bei einer angemessenen Nutzung der Lerngelegenheiten davon aus, dass Lehrpersonen mit

zunehmender Erfahrung ein höheres Professionswissen erwerben können. In verschiedenen Studien für das Fach Physik konnte gezeigt werden, dass Lehramtsstudierende in Tests zum Fachwissen und zum fachdidaktischen Wissen signifikant schlechter abschneiden, als Lehrpersonen im Referendariat (Borowski et al., 2011; Olszewski, 2010; Riese, 2009). Zusätzlich schneiden Referendare in diesen Studien signifikant schlechter ab als vollständig ausgebildete Lehrpersonen. Allerdings deutet ein Befund von Brunner et al. (2006) im Rahmen der COACTIV-Studie für das Fach Mathematik darauf hin, dass nicht allein die zunehmende Erfahrung für einen Anstieg des Fachwissens bzw. des fachdidaktischen Wissens sorgt. Denn in dieser Studie zeigen sich keine Zusammenhänge zwischen den Berufsjahren einer Lehrperson und dem Fachwissen bzw. fachdidaktischen Wissen. Gleiches gilt für den Zusammenhang zwischen Fortbildungsstunden und dem Fachwissen bzw. dem fachdidaktischen Wissen. Erfahrung und Lerngelegenheiten alleine reichen demnach für die Weiterentwicklung des Fachwissens bzw. des fachdidaktischen Wissens nicht aus. Basierend auf den Annahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung kann dieser Befund differenzierter betrachtet werden. Die Erfahrung führt nur zu einem Anstieg des prozeduralen Professionswissens in Form von Handlungsskripten (vgl. Kapitel 3.4 und Kapitel 3.5); das deklarative Professionswissen wird im Studium erworben und entwickelt sich selber nicht weiter, sondern bildet die Grundlage für die Weiterentwicklung der Handlungsskripte. Eine Weiterentwicklung des Professionswissens ist dem Transformationsmodell der Unterrichtsplanung zu Folge nur für den prozeduralen Anteil des Professionswissens zu erwarten.

## 4.2 Überzeugungen und Werthaltungen

Neben dem Professionswissen werden die Überzeugungen und Werthaltungen einer Lehrperson als wichtige Disposition für die Gestaltung qualitativ hochwertigen Unterrichts angesehen (Hartinger et al., 2006; Pajares, 1992; Voss, Kleickmann, Kunter & Hachfeld, 2011). Den Überzeugungen und Werthaltungen wird sogar teilweise eine stärkere handlungsleitende Funktionen zugeschrieben als dem Professionswissen selber (Groeben, Wahl, Schlee & Scheele, 1988; Nespor, 1987; Pajares, 1992). Gleichzeitig wird angenommen, dass Überzeugungen, wenn sie einmal ausgebildet, relativ stabil sind und nur durch eine be-

wusste Reflexion der Lehrperson verändert werden können (Groeben et al., 1988; Nespor, 1987; Pajares, 1992; Reusser, Pauli & Elmer, 2011). Sie sind somit ein handlungsleitendes und stabiles Merkmal der Lehrperson. Die Literatur zu Überzeugungen von Lehrpersonen zeichnet sich allerdings durch eine hohe Heterogenität bei der Verwendung der Begriffe aus (Pajares, 1992). So werden verschiedene Begriffe, wie *Werthaltungen* (Baumert & Kunter, 2011b), *subjektive Theorien* (Groeben et al., 1988; Müller, 2004), *epistemologische Überzeugungen* (Hofer & Pintrich, 1997) und *Überzeugungen vom Lehren und Lernen* (Pajares, 1992) oft parallel verwendet, ohne dass immer deutlich abgrenzende Definitionen vorliegen.

Subjektive Theorien werden allgemein als mentale Repräsentationen der Selbst- und Welt-sicht eines Individuums mit (zumindest impliziter) Argumentationsstruktur verstanden, die sich durch eine Strukturparallelität zu wissenschaftlichen Theorien auszeichnen und dabei relativ stabil aber trotzdem durch Erfahrungen veränderbar sind (vgl. Groeben et al., 1988; Müller, 2004). Dabei können sie bewusst argumentativ eingesetzt werden, um Ereignisse vorherzusagen oder eingetretene Ereignisse zu erklären (Dann, 1989; Müller, 2004). Sie dienen als Grundlage für die Generierung von Handlungsentwürfen, um Ereignisse hervorzurufen oder abzuwenden (Müller, 2004). Dies impliziert, dass subjektive Theorien eine ähnliche Struktur und Funktion wie Wissensstrukturen haben, so dass keine kategoriale Grenze zwischen subjektiven Theorien und dem Wissen gezogen werden kann (Pajares, 1992; Reusser et al., 2011).

Fenstermacher (1994) betont demgegenüber eine kategoriale Differenz zwischen Wissen und Überzeugungen, die in unterschiedlichen Rechtsfertigungsansprüchen begründet ist. Nach Fenstermacher (1994) ist Wissen insgesamt objektiv anhand von wissenschaftlichen Theorien erfassbar. Überzeugungen genügen dagegen weder den Kriterien der Widerspruchsfreiheit noch haben sie den Anforderungen der argumentativen Rechtfertigung zu entsprechen. Im Rahmen dieser Arbeit wird deswegen auf die Definition für Überzeugungen von Voss et al. (2011) zurückgegriffen. Sie definieren Überzeugungen „als überdauernde existentielle Annahmen über Phänomene oder Objekte der Welt, die subjektiv für wahr gehalten werden, sowohl implizite als auch explizite Anteile besitzen und die Art der Begegnung mit der Welt beeinflussen“ (Voss et al., 2011, S. 235).

Insgesamt unterscheiden Voss et al. (2011) zwischen epistemologischen Überzeugungen und Überzeugungen über das Lehren und Lernen. Unter *epistemologischen Überzeugungen* werden die Vorstellungen über die Natur des Wissens und den Wissenserwerb in einer Domäne verstanden (Hofer & Pintrich, 1997). Dabei werden epistemologische Überzeugungen meist anhand von zwei Orientierungen kontrastiert: Ein konstruktivistisches und ein empiristisches Wissenschaftsverständnis. Unter dem konstruktivistischen Wissenschaftsverständnis wird die Vorläufigkeit und die Rolle von Paradigmenwechseln betont. Bei dem empiristischen Wissenschaftsverständnis deckt demgegenüber die Wissenschaft eine objektive Realität auf (Seidel et al., 2008). Unter den *Überzeugungen zum Lehren und Lernen* wird zwischen einem konstruktivistischen Verständnis und einem transmissiven Verständnis über das Lehren und Lernen unterschieden. Bei dem konstruktivistischen Verständnis wird das Lernen als eine aktive Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand verstanden und das Wissen hat dabei etwas Prozesshaftes und wird als Ergebnis subjektiver Konstruktionsprozesse angesehen. Bei den transmissiven Überzeugungen vom Lehren und Lernen wird das Lernen als Weitergabe von Wissen an Schülerinnen und Schüler verstanden, die mehr oder weniger passiv das Wissen rezipieren.

Untersuchungen, die sich mit dem Zusammenhang zwischen epistemologischen Überzeugungen und den Überzeugungen zum Lehren und Lernen beschäftigen, beruhen auf der Annahme, dass Lehrpersonen, die die Wissenschaft als eine Ansammlung absoluter Fakten verstehen, das Ziel vom Lehren darin sehen, den Schülerinnen und Schülern diese Fakten zu vermitteln. Wenn die Wissenschaft allerdings als Netzwerk von Theorien verstanden wird, die durch neuere Erkenntnissen veränderbar sind, so muss auch die Lernumgebung die Vermittlung dieses Wissenschaftsverständnisses ermöglichen. Dies führt zu der Annahme, dass sich die gleichen charakteristischen Mustern in den epistemologischen Überzeugungen von Lehrpersonen auch in deren Überzeugungen zum Lehren und Lernen finden lassen sollten (Seidel et al., 2008; Voss et al., 2011). Voss et al. (2011) können diese Annahme für den Mathematikunterricht bestätigen; Seidel et al. (2008) gelingt dies für den Physikunterricht. Aufgrund der hohen Übereinstimmungen zwischen epistemologischen Überzeugungen und den Überzeugungen zum Lehren ist davon auszugehen, dass es ausreicht sich auf die Überzeugungen vom Lehren und Lernen zu fokussieren, wenn

man den Einfluss von Überzeugungen auf die Handlungsskripte bzw. Unterrichtsqualität untersucht.

Nach Reusser et al. (2011) bringen Überzeugungen auch immer zum Ausdruck mit welchen Werten sich eine Lehrperson identifiziert. Letzteres äußert sich konkret in ihren Werthaltungen zu bestimmten pädagogischen Ideen, Anschauungen oder Verhaltensmustern. Speziell im Rahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung kann davon ausgegangen werden, dass Lehrpersonen, die davon überzeugt sind, dass die Unterrichtsplanung sinnvoll ist, der Unterrichtsplanung einen hohen Wert zu ordnen. Sie werden deshalb auch ihren Unterricht angemessen planen. Im Rahmen des Transformationsmodells wird deswegen davon ausgegangen, dass Werthaltungen zur Unterrichtsplanung nach (Lipowsky, Rakoczy, Buff & Klieme, 2005) einen Einfluss auf die Unterrichtsqualität mediiert durch die Handlungsskripte haben.

### **4.3 Motivation**

In den letzten Jahren wurden vor allem das Professionswissen und die Überzeugungen als wichtige Einflussgrößen auf die Unterrichtsqualität angesehen. Neben dem Professionswissen und den Überzeugungen benötigen Lehrpersonen allerdings auch die Bereitschaft langfristig engagiert zu bleiben und selbstständig ihre Handlungskompetenz weiter zu entwickeln. Inwieweit eine Lehrperson hierzu bereit ist, hängt dabei von ihrer Motivation ab (Kunter, 2011). Dabei wird Motivation als multidimensionales Konstrukt angesehen, dass Berufswahlmotive (Brookhart & Freeman, 1992; Watt & Richardson, 2007), Lehrer-Enthusiasmus (Keller, 2011; Kunter & Voss, 2011) und Selbstwirksamkeit (Rabe et al., 2012; Tschannen-Moran & Woolfolk Hoy, 2001) umfasst.

Den ersten Ansatzpunkt zur Erforschung von Lehrermotivationen bildete die Frage, welche Motive Lehrpersonen bei der Wahl ihres Berufes haben bzw. hatten (Brookhart & Freeman, 1992; Watt & Richardson, 2007). Dabei stellte sich heraus, dass angehende und praktizierende Lehrpersonen intrinsischen Motiven (z.B. Interesse am Fach, Freude am Umgang mit Kindern) eine höhere Bedeutung für ihre Berufswahl zugeschrieben haben als extrinsischen Motiven (z.B. finanzielle Vorteile, Status). Im Bereich der Forschung zu Berufswahlmotiven zeigen sich allerdings insgesamt keine konsistenten Befunde

hinsichtlich der Frage, inwieweit bestimmte Motive für mehr oder weniger erfolgreiche Berufsausübung prädiktiv sind (Kunter, 2011) - wohingegen sich Lehrer-Enthusiasmus und Selbstwirksamkeit als prädiktiv erwiesen haben (Keller, 2011; Kunter, 2011; Tschannen-Moran, Hoy & Hoy, 1998).

Die Selbstwirksamkeit, als ein weiterer Bereich der Motivation, wird als Einschätzung einer Lehrperson verstanden, wie gut es ihr gelingen kann, das Lernen und Verhalten ihrer Schülerinnen und Schüler zu unterstützen und zu fördern, und zwar auch bei vermeintlich schwierigen und unmotivierten Schülerinnen und Schülern (Tschannen-Moran & Woolfolk Hoy, 2001). Im Rahmen der Forschung zur Selbstwirksamkeit von Lehrpersonen wird angenommen, dass die Selbstwirksamkeitserwartungen fachspezifisch, wenn nicht sogar situationsspezifisch sind und nur durch Erfolgserfahrungen verbessert werden können (Rabe et al., 2012; Schwarzer & Warner, 2011). Bislang gibt es allerdings für die Erfassung der physikspezifischen Selbstwirksamkeit nur wenige Instrumente (Rabe et al., 2012; Riese, 2009; Riggs & Enochs, 1990). Deswegen gibt es bislang auch keine gesicherte Erkenntnis, ob physikspezifische Selbstwirksamkeitserwartungen prädiktiver für die Unterrichtsqualität sind als allgemeine Selbstwirksamkeitserwartungen von Lehrpersonen. Deswegen wird beim Transformationsmodell der Unterrichtsplanung zunächst auf allgemeine Selbstwirksamkeitserwartungen fokussiert, wobei auf lange Sicht nicht ausgeschlossen wird, dass diese motivationale Disposition nicht auch fachspezifisch modelliert werden muss.

Der Lehrer-Enthusiasmus kann als weiterer Bereich der Motivation verstanden werden. In den meisten Studien wird der Lehrer-Enthusiasmus als langfristig stabile Begeisterung für das Unterrichtsfach verstanden, dass sich in einem bestimmten Lehrerverhalten während des Unterrichts zeigt (Keller, 2011; Kunter & Voss, 2011). Die Erfassung des Lehrerenthusiasmus fand in den Studien meist durch eine Erfassung des Lehrerverhaltens während des Unterrichts statt, allerdings bleibt dabei unklar, inwieweit das Lehrerverhalten ein Qualitätsmerkmal des Unterrichts oder ein Lehrermerkmal ist (Kunter, 2011). Zur Abgrenzung zu Merkmalen der Unterrichtsqualität verstehen deswegen andere Studien den Lehrer-Enthusiasmus vielmehr als persönliche positive Einstellung dem jeweiligen Unterrichtsfach gegenüber (Kunter, 2011; Long & Hoy, 2006). Dabei wird die intrinsische Motivation einer Lehrpersonen als Ursache für die positive Einstellung zum Unterrichts-



fach angesehen. In Anlehnung an die Interessentheorie von Krapp (2002) wurde erstmals in der COACTIV-Studie zwischen dem Enthusiasmus für das Unterrichten und dem Enthusiasmus für das Unterrichtsfach unterschieden (Kunter, 2011). Diese Trennung konnte innerhalb dieser Studie für Mathematik nachgewiesen werden. Allerdings liefert eine Studie von Keller (2011) erste Hinweise darauf, dass eine Trennung zwischen Enthusiasmus für das Unterrichten und Enthusiasmus für das Fach Physik zwar statistisch möglich ist, allerdings besteht eine hohe Korrelation zwischen beiden Bereichen. Deswegen wird diese Differenzierung für das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung für das Fach Physik nicht als notwendig angesehen und es wird auf die Erfassung des Enthusiasmus für das Unterrichten fokussiert.

#### **4.4 Selbstregulative Fähigkeiten**

Die Fähigkeit zur Selbstregulation wird als vierter wichtiger Aspekt der professionellen Kompetenz von Lehrpersonen angesehen (Baumert & Kunter, 2011b). Allgemein wird dabei angenommen, dass eine Lehrperson, die an sie gestellten Anforderungen des Berufsalltags besser meistern kann, wenn sie in der Lage ist, sich selbst zu regulieren. Der Begriff der (Selbst)regulation wird allerdings in verschiedenen Bereichen psychologischer Forschung mit unterschiedlicher Bedeutung verwendet.

Bei Theorien zu Handlungsmodellen bezieht sich die Selbstregulation meist auf das Erreichen eines angestrebten Ziels (z.B. Kanfer, Ackerman & Heggestad, 1996; Karoly, 1993). Im Berufsfeld der Lehrperson bedeutet das in Anlehnung an Schwarzer (2004), dass Lehrpersonen langfristig in der Lage sein müssen, schwierige Handlungen auch dann aufrecht erhalten zu können, wenn Einflüsse auftreten, die die Motivation und Aufmerksamkeit beeinträchtigen.

Bei Theorien der Emotionsregulation (z.B. Gross, 1999) wird unter Selbstregulation die Fähigkeit der Regulierung von Emotionen verstanden. In diesem Sinne gehört zu selbstregulativen Fähigkeiten einer Lehrperson auch der Erhalt der Motivation oder dessen Wiederherstellung nach Rückschlägen (Schwarzer, 2004).

In Abgrenzung zu dem Verständnis der Selbstregulation bei Handlungsmodellen oder

Theorien zur Emotionsregulation wird die Selbstregulation beim Modell der professionellen Kompetenz als Fähigkeit verstanden, im beruflichen Kontext effektiv mit den eigenen Ressourcen haushalten zu können, um die persönliche Arbeitsfähigkeit zu erhalten (Klusmann, 2011).

Das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung betrachtet allerdings die Unterrichtsplanung als einen Arbeitsprozess, bei dem per se Ressourcen, wie die Zeit in Anspruch genommen werden. Um diese Ressourcen sinnvoll einsetzen zu können, ist es notwendig, dass sich die Lehrperson während des kognitiven Prozesses der Unterrichtsplanung im Sinne von Schwarzer (2004) selbst regulieren kann. Die Lehrperson muss bei der Unterrichtsplanung in der Lage sein, die Konzentration und Motivation aufrecht zu erhalten und negative Emotionen auszublenden. Aus diesem Grund wird sich beim Transformationsmodell der Unterrichtsplanung auf das Verständnis der Selbstregulation von Schwarzer (2004) bezogen und explizit eine Abgrenzung zum Verständnis der Selbstregulation im Modell der professionellen Kompetenz (Baumert & Kunter, 2011a) vorgenommen.

### **Fazit**

Das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung betrachtet das Professionswissen, die Überzeugungen und Werthaltungen, die Motivation und die selbstregulativen Fähigkeiten einer Lehrperson als wichtige Einflussfaktoren auf ihre Handlungsskripte. Die Modellierungen dieser einzelnen kognitiven und affektiven Dispositionen der Lehrperson werden, entsprechend der Annahme, dass das jeweilige Fach eine wesentliche Rolle bei der Ausprägung der einzelnen Dispositionen spielt (Baumert & Kunter, 2011a), speziell für das Fach Physik modelliert. Für die physikspezifischen Modellierungen der einzelnen kognitiven Dispositionen wurde dabei auf bereits vorhandene Modelle oder etablierte Theorien zurückgegriffen:

Für das physikalische Professionswissen wurden eine Vielzahl von koexistierenden Modellen zum Fachwissen und zum fachdidaktischen Wissen verglichen (Gramzow et al., 2013b; Kröger et al., 2013; Riese, 2009; Tepner et al., 2012). Derzeit kann nicht anhand von empirischen Befunden festgelegt werden, welche Modellierung am adäquatesten die Struktur des Professionswissen beschreiben kann. Im Rahmen des Transformationsmodells der Un-

terrichtsplanung wird deswegen eine Minimalstruktur des Professionswissen angenommen, die durch die Gemeinsamkeiten aller Modelle begründet wird. Für das Fachwissen und das fachdidaktische Wissen wird angenommen, dass dieses in verschiedene Inhaltsbereiche (z.B. Mechanik, Elektrizitätslehre,...) und Wissensarten (deklaratives Wissen, prozedurales Wissen) unterteilt werden kann. Das fachdidaktische Wissen wird zusätzlich in die vier Wissensfacetten: Schülerkognitionen, Instruktionsstrategien, Curriculum und Assessment unterteilt. Beim pädagogischen Wissen wird angenommen, dass dieses lediglich anhand von sieben Wissensfacetten strukturiert werden muss. Diese Wissensfacetten sind, das Wissen über das Lehren, das Wissen über das Lernen, die Entwicklung und die Motivation, das Wissen über Klassenführung und Umgang mit Konflikten, das Wissen über die Leistungsbeurteilung, das Wissen über das Bildungssystem und die Schulorganisation, das Wissen über Methoden bildungswissenschaftlicher Forschung und das Wissen über die professionelle Weiterentwicklung und Schulentwicklung.

Trotz der derzeitigen Heterogenität in den Modellen zeigt sich für das Professionswissen von Physik Lehrern, dass das fachdidaktische Wissen keine Integration des Fachwissens und des pädagogischen Wissens ist (Borowski et al., 2011; Kirschner, 2014; Olszewski, 2010; Riese, 2009). Es ist vielmehr ein eigenständiger Wissensbereich, dem eine Schlüsselrolle für das Handeln im Unterricht zugewiesen wird. Für das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung bedeutet dieser Befund, dass das fachdidaktische Wissen auch eine Schlüsselrolle für die Unterrichtsplanung hat.

Für die fachspezifischen Modellierungen der Überzeugungen wurde sich auf Seidel et al. (2008) bzw. für die Werthaltungen auf Lipowsky et al. (2005) bezogen. Seidel et al. (2008) unterscheiden zwischen epistemologischen Überzeugungen und Überzeugungen zum Lehren und Lernen für das Fach Physik. Dabei zeigte sich empirisch, dass die Ausprägungen für beide Bereiche der Überzeugungen bei den Lehrpersonen ähnlich sind. Somit ist auch nicht davon auszugehen, dass bei der Untersuchung des Einflusses von Überzeugungen auf die Handlungsskripte bzw. Unterrichtsqualität für den Physikunterricht unterschiedliche Befunde für die epistemologischen Überzeugungen und die Überzeugungen vom Lehren und Lernen zu erwarten sind. Deswegen wird im Rahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung aufgrund der Nähe zum Unterrichtshandeln auf Überzeugungen zum

Lehren und Lernen fokussiert. Für die Werthaltungen wird angenommen, dass Lehrpersonen, die vor allem der Unterrichtsplanung eine hohe Wichtigkeit für ein kompetentes und sicheres Handeln im Unterricht zu ordnen, gute Handlungsskripte ausbilden.

Die Ausdifferenzierungen der Motivation einer Lehrperson für das Fach Physik wurde anhand der Annahmen von Rabe et al. (2012) zur Selbstwirksamkeit und der Annahmen von Keller (2011) zum Enthusiasmus vorgenommen. Rabe et al. (2012) gehen davon aus, dass die Selbstwirksamkeitserwartungen fachspezifisch, wenn nicht sogar situationsspezifisch sind. Allerdings bleibt bislang eine Untersuchung aus, die zeigt, dass fachspezifische Selbstwirksamkeitserwartungen prädiktiver für die Unterrichtsqualität sind als allgemeine Selbstwirksamkeitserwartungen. Deswegen wird zunächst auf allgemeine Selbstwirksamkeitserwartungen fokussiert. Keller (2011) unterscheidet in ihrer Modellierung zum Enthusiasmus zwischen dem Enthusiasmus für das Fach Physik und dem Enthusiasmus für das Unterrichten. Allerdings zeigt sich in ihrer Studie, dass beide Facetten hoch korrelieren, so dass eine Unterscheidung im Rahmen des Transformationsmodells nicht für notwendig gehalten wird.

Allein die Modellierung der selbstregulativen Fähigkeiten wurden nicht in Anlehnung an das Modell der professionellen Kompetenz von Baumert und Kunter (2011a) vorgenommen. Hierbei wurde vielmehr auf das Verständnis der Selbstregulation von Schwarzer (2004) zurückgegriffen, der unter Selbstregulation die Fähigkeit zur Aufrechterhaltung der Konzentration und Motivation zum Erreichen eines Handlungsziels versteht. Es wird angenommen, dass diese Fähigkeit vor allem bei dem Prozess der Unterrichtsplanung notwendig ist, um den Unterricht effektiv planen zu können und auf lange Sicht qualitativ hochwertige Handlungsskripte entwickeln zu können.

Insgesamt wird für das Transformationsmodells der Unterrichtsplanung davon ausgegangen, dass alle so fachspezifisch modellierten kognitiven und affektiven Dispositionen einer Lehrperson Einfluss auf die Handlungsskripte für das Fach Physik haben.

## **5 Qualitätsmerkmale von Handlungsskripten**

Im Transformationsmodell der Unterrichtsplanung wird angenommen, dass angehende Lehrpersonen während der Unterrichtsplanung ausführliche Handlungspläne entwickeln, die ihr Handeln im Unterricht im Vorfeld strukturieren (siehe Kapitel 3.6). Die Umsetzung dieser Handlungspläne im Unterricht und die Reflexion der Konsequenzen führt zu einer Verbesserung dieser Pläne. Unterrichtspläne, die wie erwartet umgesetzt werden konnten und zum geplanten Unterrichtsziel führten, werden gefestigt; Handlungspläne, die nicht erfolgreich umgesetzt werden konnten, werden während der Unterrichtsplanung für eine ähnliche Stunde verbessert oder insgesamt verworfen. Mit der Zeit werden erfolgreiche Handlungspläne in Handlungsskripte überführt. Mit zunehmender Erfahrung lösen diese Handlungsskripte den bewussten Planungsprozess ab. Lehrpersonen können dann spontan im Unterrichtsgeschehen auf Basis ihrer Handlungsskripte Entscheidungen treffen (Borko, Livingston & Shavelson, 1990; Shavelson, 1986). Trotz dieser bedeutsamen Rolle der Handlungsskripte für das Handeln im Unterricht ist die Befundlage zu Handlungsskripten, die durch die Unterrichtsplanung entstehen, bislang gering. Lediglich vereinzelte Studien haben versucht Handlungsskripte zu erfassen und zu beschreiben (Borko & Livingston, 1989; Shavelson, 1986). Eine Bestimmung von Qualitätsmerkmalen von Handlungsskripten blieb bislang aus. Aufbauend auf einer Reflexion von Ansätzen zur Bestimmung von Qualitätsmerkmalen von Handlungsskripten werden deswegen in diesem Kapitel Qualitätsmerkmale hergeleitet.

### **5.1 Reflexion von Ansätzen zur Bestimmung von Qualitätsmerkmalen**

Die Unterrichtsplanung ist einer der sensibelsten Bereiche der Lehrertätigkeit, bei der theoretischer Anspruch und Wirklichkeit weit auseinanderklaffen (Haas, 1998). Deswegen ist es notwendig Qualitätsmerkmale von Handlungsskripten nicht einseitig aus theoretischen

scher oder praxisorientierter Sichtweise herzuleiten. Im Folgenden sollen deshalb verschiedene Ansätze zur Festlegung von Qualitätsmerkmalen gegeneinander abgewogen werden. Dabei wird sowohl eine normativ-induktive Setzung von Qualitätsmerkmalen basierend auf (fach)didaktischen Planungsmodellen, eine empirisch-induktive Festlegung von Qualitätsmerkmalen aufgrund empirischer Befunde aus der Praxis als auch eine anforderungsbezogene Bestimmung von Qualitätsmerkmalen anhand von Merkmalen der Unterrichtsqualität kritisch reflektiert. Leitend bei dieser Reflexion der Ansätze ist die Frage, inwieweit Qualitätsmerkmale anhand von (fach)didaktischen Planungsmodellen, empirischen Befunden zur alltäglichen Unterrichtsplanung oder anhand von Merkmalen der Unterrichtsqualität hergeleitet werden können und sollten.

### 5.1.1 Normative Vorgaben zur Unterrichtsplanung

Bezogen auf das Vorgehen bei der Unterrichtsplanung lernen Studentinnen und Studenten viele (fach)didaktische Planungsmodelle kennen, die ihnen helfen sollen, guten Unterricht zu planen. Im folgenden Kapitel sollen zunächst die (fach)didaktischen Planungsmodelle dahingehend analysiert werden, welche Schwerpunkte und Vorgehensweisen diese zur Unterrichtsplanung vorgeben. Basierend auf diesen normativen Planungsvorschlägen der (fach)didaktischen Planungsmodelle sollen angehende Lehrpersonen während ihrer Ausbildung eine Reihe von schriftlichen Unterrichtsentwürfen verfassen. Diese schriftlichen Unterrichtsentwürfe unterliegen formalen Richtlinien, nach denen sich die angehende Lehrperson richten muss, wenn sie ihre Entscheidungen für die Unterrichtsstunde aufschreibt. Deswegen werden zusätzlich diese formalen Richtlinien analysiert, inwieweit sie die vorgeschlagenen Schwerpunkte und Vorgehensweisen der (fach)didaktischen Planungsmodelle umsetzen. Auf Basis von Befunden zur alltäglichen Unterrichtsplanung von ausgebildeten Lehrpersonen werden diese theoretischen und formalen Vorgaben für die Unterrichtsplanung dahingehend analysiert, inwieweit sie auch tatsächlich in der alltäglichen Unterrichtsplanung umgesetzt werden.

### **(Fach)didaktische Planungsmodelle**

Die Entwicklung von didaktischen Modellen für die Planung von Unterrichtsstunden hat eine lange Tradition in Deutschland und bildet einen zentralen Bereich der Allgemeinen Didaktik (Kron, 2008). Unter einem didaktischen Modell wird dabei ein erziehungswissenschaftliches Theoriegebäude zur Analyse und Modellierung didaktischen Handelns in schulischen und nicht-schulischen Handlungszusammenhängen verstanden (Jank & Meyer, 2002; Arnold, 2010). Zentraler Bestandteil dieser didaktischen Modelle ist die Klärung der Rolle von Entscheidungen über den Inhalt, Methoden, Medien und Lernziele einer Unterrichtsstunde (Jank, 2002; Meyer & Meyer, 2007). Die Fülle an Werken ist groß, die sich mit didaktischen Modellen für die Unterrichtsplanung auseinandersetzen (Arnold, 2010; Duit, Gropengießer, Kattmann, Komorek & Parchmann, 2012; Heimann, Otto & Schulz, 1965; Jank & Meyer, 2002; John, 2006; Kircher, Girwidz & Häußler, 2009; Klafki, 1985, 1958; Kron, 2008; H. Meyer, 2009, 2004; Peterssen, 1991). Diese Werke bilden die Grundlage der didaktischen Ausbildung von Lehrpersonen (Kron, 2008). Eine inhaltliche Analyse dieser didaktischen Planungsmodelle könnte demnach klären, welche Handlungsanweisungen für die Unterrichtsplanung basierend auf diesen Planungsmodellen den angehenden Lehrpersonen im Studium vermittelt werden. Diese Handlungsanweisungen sollten am Ende des Studiums Bestandteile des deklarativen Wissens werden und durch die tatsächliche Umsetzung dieser Handlungsanweisungen während der Unterrichtsplanung auch in Handlungsskripte überführt werden. Demnach kann eine inhaltliche Analyse der didaktischen Planungsmodelle klären, welche Merkmale von Handlungsskripten durch das Planen von Unterricht anhand dieser Planungsmodelle ausgebildet werden sollten.

In fast allen deutschsprachigen Lehrwerken für die Lehramtsausbildung finden sich zentrale Kapitel zu den Modellen von Klafki (1985, 1958) und Heimann, Otto und Schulz (1965), so dass diese als zentrale didaktische Planungsmodelle betrachtet werden können (Kron, 2008). Die Koexistenz von diesen zwei didaktischen Planungsmodellen im deutschsprachigen Raum liegt darin begründet, dass die jeweiligen Vertreter ihre didaktischen Modelle durch unterschiedliche Zugänge und dem damit verbundenem unterschiedlichem Verständnis von guter Unterrichtsplanung begründen.

**Didaktische Analyse nach Klafki (1962)**

Wolfgang Klafki entwickelte eines der ersten didaktischen Modelle und nannte es die „didaktische Analyse“ (Klafki, 1962, 1958). Das Modell versteht die Auswahl des Inhalts der Stunde als Kern der Unterrichtsplanung. Diese Auswahl des Inhalts sollte durch einen hohen Bildungsgehalt, der zu der Erziehung von mündigen Bürgern führt, gerechtfertigt sein. Als Entscheidungshilfe dafür, ob ein Inhalt vom didaktischen Potenzial her auch als Bildungsinhalt geeignet ist, formuliert Klafki (1962) einen Fragenkatalog mit fünf Leitfragen nach der Exemplarischen Bedeutung, der Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung, der Sachstruktur und der Zugänglichkeit des Inhaltes (vgl. Tabelle 5.1).

Tab. 5.1: Grundfragen der didaktischen Analyse

1 <b>Gegenwartsbedeutung</b>	Welche Bedeutung hat der betreffende Inhalt bereits im geistigen Leben der Kinder meiner Klasse, welche Bedeutung sollte er - vom pädagogischen Gesichtspunkt aus gesehen - darin haben?
2 <b>Zukunftsbedeutung</b>	Worin liegt die Bedeutung des Themas für die Zukunft der Kinder?
3 <b>Sachstruktur</b>	Welches ist die Struktur des (durch die Fragen 1 und 2 in die spezifisch pädagogische Sicht gerückten) Inhaltes?
4 <b>Exemplarische Bedeutung</b>	Welchen allgemeinen Sachverhalt, welches allgemeine Problem erschließt der betreffende Inhalt?
5 <b>Zugänglichkeit</b>	Welches sind die besonderen Fälle, Phänomene, Situationen, Versuche, in oder an denen die Kinder die Struktur des jeweiligen Inhaltes den Kindern dieser Bildungsstufe, dieser Klasse interessant, fragwürdig, zugänglich, begreiflich, „anschaulich“ werden kann?

Klafki (1962) macht in Form dieser Fragen klare Aussagen, wonach sich die Auswahl des Unterrichtsinhalts richten soll. Weniger klar sind allerdings Klafkis Aussagen über eine „richtige Schrittfolge“ anderer Teilschritte der Unterrichtsplanung (Jank & Meyer, 2002). Seine Überlegungen konzentrieren sich dabei im Wesentlichen auf das Verhältnis



zwischen didaktischen und methodischen Entscheidungen. In einem frühen Werk postuliert Klafki (1958) die didaktische Analyse als Kern der Unterrichtsvorbereitung und alle methodischen Entscheidungen sollten davon abhängen. In einem späteren Werk sollen Lehrpersonen allerdings bei der Unterrichtsplanung ständig zwischen didaktischen und methodischen Entscheidungen wechseln (Klafki, 1963).

### **(Vorläufiges) Perspektivenschema nach Klafki (1985)**

Klafki selbst entwickelt seine Position zur didaktischen Analyse weiter. In seinen „Neuen Studien zur Bildungstheorie“ (Klafki, 1985) versucht er die didaktische Analyse durch das (vorläufige) Perspektivenschema zur Unterrichtsplanung (vgl. Abbildung 5.1) zu erweitern.

Im Gegensatz zur Didaktischen Analyse enthält das (vorläufige) Perspektivenschema zur Unterrichtsplanung eine explizite Analyse der Vorbedingungen des Unterrichts (Bedingungsanalyse) und an Stelle der Fokussierung auf inhaltliche Entscheidungen treten die Entscheidungen zur Zielsetzung des Unterrichts (Kron, 2008). Zusätzlich aufgenommen wird auch die Frage nach der Prozessstruktur des Unterrichts. Die fünf Hauptfragen zum Bildungsgehalt des Inhalts werden weiterhin berücksichtigt, aber in einen größeren Planungszusammenhang eingebettet. Die Fragen zusammen mit den angegebenen Interdependenzen in Form von Pfeilen bilden ein Planungsschema, das im Gegensatz zur didaktischen Analyse eine explizite Struktur für die Unterrichtsplanung vorsieht. Nach Jank und Meyer (2002) kann das Perspektivenschema in drei Richtungen gelesen werden:

- **Von oben nach unten:** Dabei beginnt die Unterrichtsplanung ausdrücklich mit der Bedingungsanalyse. Die Pfeile zwischen den Kästchen symbolisieren dann die Abhängigkeiten der Entscheidungen und die Doppelpfeile die Interdependenzen.
- **Von links nach rechts:** Hier zeigt sich eine Gruppierung verschiedener didaktischer bzw. methodischer Bereiche. Die Reihenfolge wäre hier die Begründung des Inhalts des Unterrichts (Fragen 1-3); dann die Strukturierung des Inhalts (Fragen 4-5), die Zugangsmöglichkeiten in Form von Entscheidungen über Medien und Methoden (Frage 6) und als Letztes die Entscheidung über die Struktur des Lernpro-

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

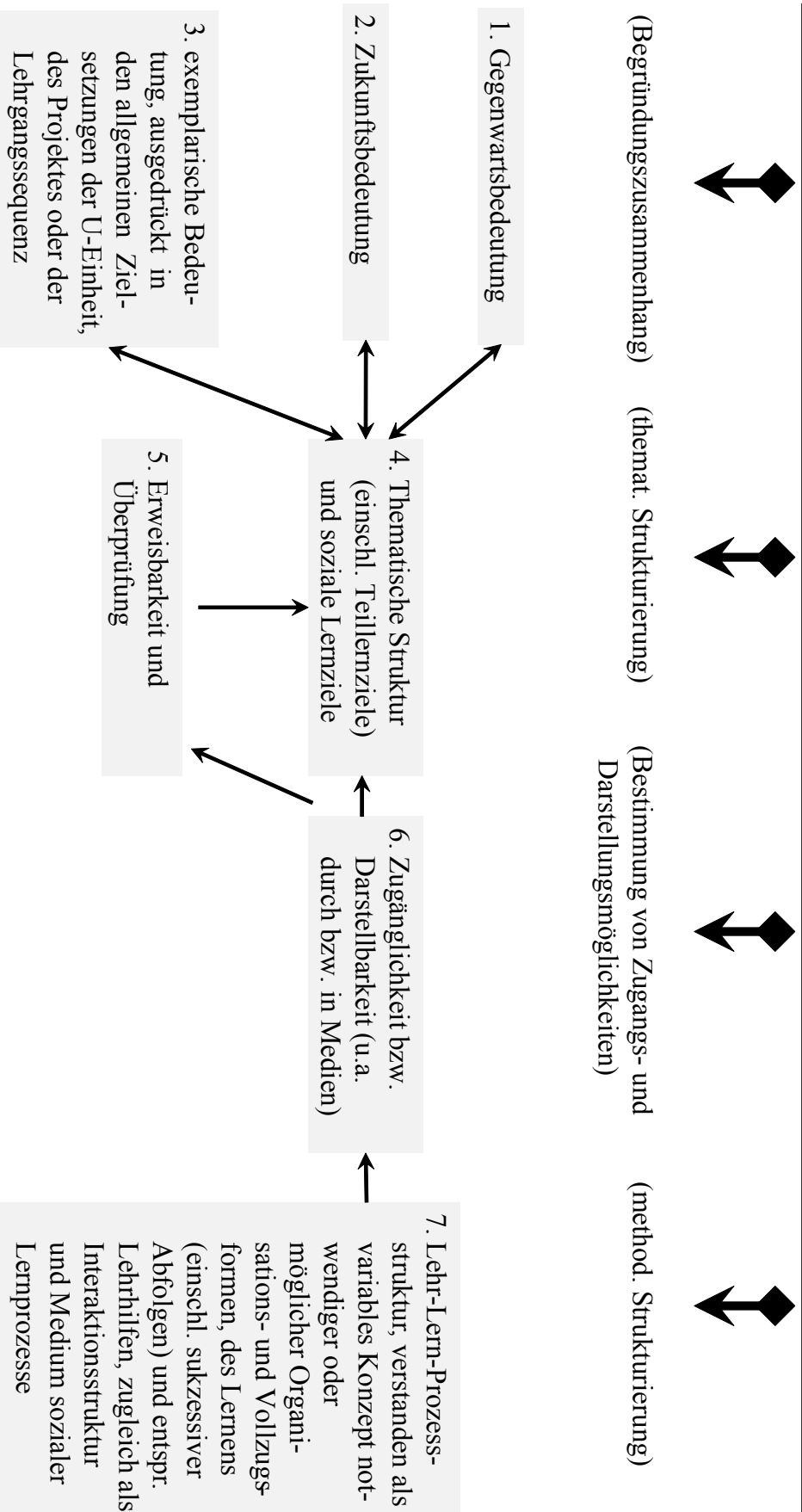


Abb. 5.1: (Vorläufiges) Perspektivenschema zur Unterrichtsplanning (Klafki, 1985)

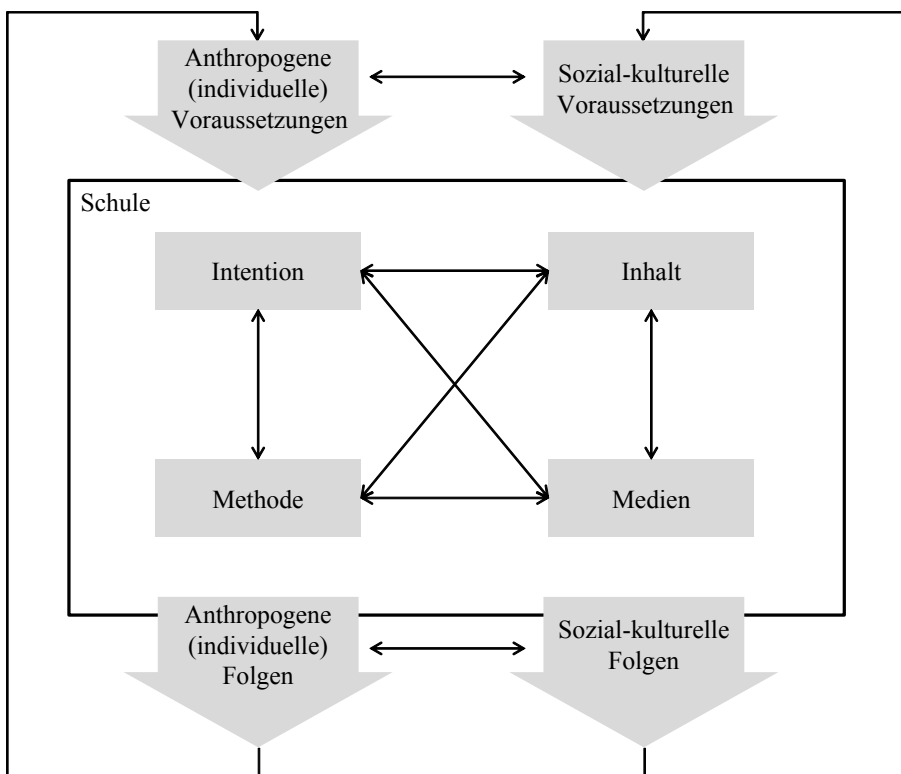
zesses (Frage 7). Diese Entscheidungen sollen immer im stetigen Wechselbezug zur Bedingungsanalyse stattfinden.

- **Den Pfeilen folgend:** Hierbei ist es unabhängig mit welchen Entscheidungen bei der Unterrichtsplanung begonnen wird. Es müssen lediglich die durch die Pfeile dargestellten Abhängigkeiten und Interdependenzen berücksichtigt werden. Einige Entscheidungsfelder sind in wechselseitigem Bezug gedacht, während andere vorrangig in der Entscheidungsreihenfolge stehen.

Was in der didaktischen Analyse nur implizit vorhanden, aber im (vorläufigen) Perspektivenschema explizit beschrieben ist, ist die Abhängigkeit von Entscheidungen, die die Unterrichtsplanung betreffen. So ist von Lehrpersonen, deren Unterrichtsplanung allein auf der didaktischen Analyse basiert, anzunehmen, dass sie während der Unterrichtsplanung Schwerpunkte auf inhaltliche Entscheidungen legen und wenn überhaupt methodische Entscheidungen nur in Abhängigkeit davon treffen. Im Gegensatz dazu werden Lehrpersonen, deren Unterrichtsplanung auf dem (vorläufigen) Perspektivenschema basiert, unterschiedliche Reihenfolgen von Entscheidungen in Abhängigkeit ihrer persönlichen Leserichtung des (vorläufigen) Perspektivenschemas setzen. Entweder sie beginnen mit der Bedingungsanalyse, inhaltlichen Entscheidungen oder Entscheidungen über die Medien oder Methoden. Dabei hängen weitere Entscheidungen in qualitativ unterschiedlichem Maße von Entscheidungen der jeweils anderen Planungsbereiche ab. Egal welcher Leserichtung man folgt, liefert das (vorläufige) Perspektivenschema einen systematischen Zusammenhang von Bedingungsanalyse, didaktischer Strukturierung und Methodenreflexion. Dabei schlägt es Hierarchien von Entscheidungen vor.

**Strukturmomentmodell nach Heimann, Otto und Schulz (1965)**

Das Strukturmomentmodell von Heimann, Otto und Schulz (1965) basiert im Gegensatz zum (vorläufigen) Perspektivenschema auf der Annahme, dass alle Entscheidungen in gleichberechtigtem wechselseitigem Bezug zueinander stehen müssen. Es besteht aus sechs Strukturmomenten des Unterrichts, denen laut Heimann, Otto und Schulz (1965) alle Unterrichtsprozesse zugrunde liegen (vgl. Abbildung 5.2).



**Abb. 5.2:** Strukturmomentmodell nach Heimann, Otto und Schulz (Darstellung entnommen aus Kron, 2008)

Innerhalb des Strukturmomentmodells wird zwischen vier sogenannten Entscheidungsfeldern (Intentionalität, Thematik, Methodik, Medienwahl) und zwei Bedingungsfeldern (anthropologisch-psychologische und soziokulturelle Voraussetzungen). Die Lehrperson muss sich bei der Unterrichtsplanung zu jedem der Entscheidungsfelder Gedanken machen: Sie muss sich darüber im Klaren sein, welche Ziele sie verfolgen will, was das Thema bzw. der Inhalt der Stunde sein soll, an welchen Methoden sie sich bedient und welche Medien dabei zum Einsatz kommen sollen. Allerdings ist die Lehrperson durch Voraussetzungen des Unterrichts gebunden. Diese Voraussetzungen werden in dem Modell durch

die „Bedingungsfelder“ beschrieben. Persönliche anthropogene Voraussetzungen bringt jedes am Unterricht teilnehmende Individuum mit (Schulz, 1970). Beispiele hierfür sind Geschlecht, Alter, Leistungsbereitschaft und Vorwissen. Die soziokulturellen Voraussetzungen werden geprägt durch die Gesellschaft und kulturelle Zeitströmungen, die auf den Unterricht einwirken. Schulz (1970) nennt hier folgende Beispiele: Rivalisationsformen, Gruppenordnung, Schulordnung, Lehrplan, Ausstattung und Kollegium.

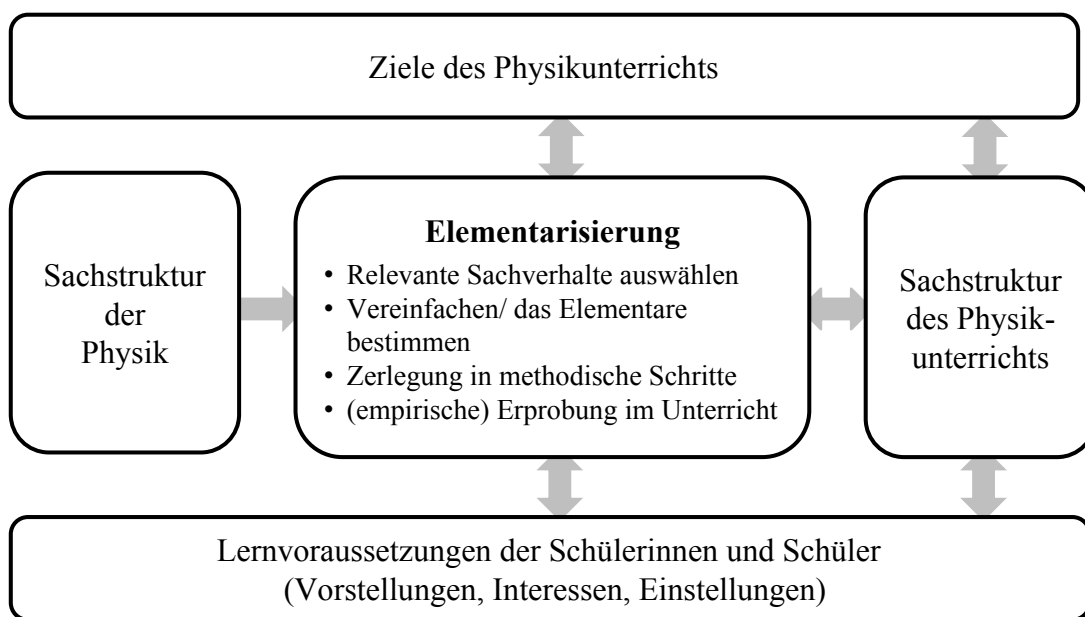
Der eigentlichen Unterrichtsplanung werden bei dem Strukturmomentmodell drei Planungsprinzipien zugrunde gelegt:

- **Prinzip der Interdependenz:** Kerngedanke des Modells ist die strenge Interdependenz aller sechs Strukturmomente. Das sollte sich auch im Vorgehen während der Unterrichtsplanung widerspiegeln.
- **Variabilität:** Die Lehrperson sollte eine gewisse Variabilität des Unterrichts einplanen, da prinzipiell kein bestimmtes Schülerverhalten vorausgesagt werden kann.
- **Prinzip der Kontrollierbarkeit:** Der Plan sollte so gestaltet sein, dass die Erfüllung des Plans analysiert werden kann.

Die Annahme der Interdependenz aller Entscheidungen hat zur Folge, dass alle sechs Planungsbereiche, die durch die sechs Strukturmomente des Unterrichts beschrieben werden, gleichberechtigt bei der Unterrichtsplanung beachtet werden müssen. Zusätzlich sollte eine Beachtung von äußeren Bedingungen, wie die Ausstattung der Sammlung oder die Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler bei der Unterrichtsplanung erkennbar sein.

**Didaktische Rekonstruktion**

Die allgemeine Didaktik liefert verschiedene Modelle zur Planung von Unterricht (Heimann et al., 1965; Klafki, 1958, 1985). Der gemeinsame Konsens der oben beschriebenen Planungsmodelle ist die gleichberechtigte Analyse des fachlichen Inhalts, der vermittelt werden soll und der kognitiven bzw. affektiven Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler. Dabei wird der fachliche Inhalt nicht als gegeben vorausgesetzt, sondern er muss für den Unterricht rekonstruiert werden (Duit et al., 2012; Heimann et al., 1965; Klafki, 1985, 1958). Dazu muss die Sachstruktur des Faches in eine Sachstruktur des Unterrichtsfaches überführt werden (Kattmann, Duit, Gropengießer & Komorek, 1997). Die dazu notwendige Rekonstruktion des Inhalts für das Unterrichtsfach wird durch das „Modell der didaktischen Rekonstruktion“ beschrieben (Bleichroth et al., 1999; Duit et al., 2012, 2012; Kattmann et al., 1997). Dieses Planungsmodell ist zwar für das Fach Physik entwickelt worden, kann aber trotzdem auch auf andere naturwissenschaftliche Fächer übertragen werden (Duit et al., 2012). Das „Modell der didaktischen Rekonstruktion“ (Duit et al., 2012; Kattmann et al., 1997) greift auf die didaktische Analyse von Klafki (1962) zurück und verbindet sie mit Ideen des Strukturmomentmodells von Heimann et al. (1965).



**Abb. 5.3:** Elementarisierung von Sachverhalten nach Reinhold (2006)

Die Ideen der didaktischen Analyse sind dabei im wesentlichen in der didaktischen Elementarisierung des Unterrichtsinhalts erkennbar (Duit et al., 2012; Kattmann et al., 1997; Reinhold, 2006). In diesem Prozess der Auseinandersetzung mit dem fachlichen Inhalt soll der Inhalt dahingehend vereinfacht werden, dass er leicht für Schülerinnen und Schüler zugänglich wird. Jung (1984) als auch Bleichroth (1991) lieferten hierzu Vorschläge, die im Modell der didaktischen Rekonstruktion aufgenommen wurden: Bei der Elementarisierung soll die Lehrperson zunächst relevante Sachverhalte auswählen, die für die Schülerinnen und Schüler eine Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung haben. Diese Sachverhalte müssen dann auf das Elementare hin vereinfacht werden. Hierzu werden wesentliche Elemente mit exemplarischer Bedeutung für den Sachverhalt bestimmt. Für die Zugänglichkeit des Inhalts, müssen diese wesentlichen Elemente in eine methodische Reihenfolge gebracht werden, die im Unterricht erprobt werden müssen. Bei all diesen Planungsschritten müssen sowohl die Ziele als auch die Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler beachtet werden. Unter Beachtung dieser Aspekte entsteht aus der Sachstruktur der Physik durch die Elementarisierung eine Sachstruktur des Physikunterrichtes. Obwohl dieses Modell stark auf die Sachstruktur und somit auf die Planung des Inhalts fokussiert, wird von den Autoren doch betont, dass Inhalt und Lernprozess als gleichwertige, aufeinander bezogene Elemente betrachtet werden müssen (Duit et al., 2012; Kattmann et al., 1997; Reinhold, 2006). So liefert dieses fachdidaktische Planungsmodell einen Vorschlag für ein konkretes Vorgehen bei der Unterrichtsplanung. Die Lehrperson soll sich den Inhalt der Physik anschauen und sich überlegen, welche Lernziele möchte ich erreichen und über welche Lernvoraussetzungen verfügen meine Schülerinnen und Schüler zu diesem Inhaltsbereich. Diese Überlegungen sollen in die Elementarisierung einfließen, bei denen wesentliche Elemente des Inhalts extrahiert und methodische Entscheidungen getroffen werden müssen. Die Reihenfolge der Entscheidungen sind dabei im Wesentlichen: fachlicher Inhalt, Lernziele, Inhalt der Stunde und Methoden. Dabei sind die Entscheidungen abhängig von den Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler.

### **Basismodelle von Oser**

Wie allerdings der Lernprozess strukturiert sein muss, damit die geplanten Lernziele auch erreicht werden können, bleibt beim Modell der didaktischen Rekonstruktion ungeklärt. Zur Planung des Unterrichts anhand von Lernzielen sollen die Basismodelle von Oser (Oser & Baeriswyl, 2001; Oser & Patry, 1990) eine Hilfestellung bieten. Die Basismodelltheorie von Oser greift die Idee auf, dass ein Lernprozess aus einer bestimmten Reihenfolge von einzelnen Schritten durchlaufen werden muss, bei der kein Schritt im Lernprozess ausgelassen werden darf (Aebli, 1981; Gagné, 1965). Sie geht davon aus, dass sich einzelne Lehr- bzw. Lernziele inhaltsübergreifend zu Lehrzieltypen zusammenfassen lassen. Dabei wird jedem Lehrzieltyp ein Basismodell zugeordnet, das eine feste Abfolge von einzelnen Lernschritten beschreibt. Diese einzelnen Lernschritte werden als Handlungskettenschritte innerhalb des Basismodells bezeichnet. Eine Planung des Unterrichts anhand dieser Basismodelle soll dazu führen, dass der Unterricht am Lernprozess der Schülerinnen und Schüler orientiert ist und ein vernetztes Lernen ermöglicht.

Plant eine Lehrperson ihren Unterricht anhand dieser Basismodelle, so muss sie sich zunächst für ein Lernziel entscheiden. Wählt sie z.B. ein inhaltliches Lernziel, so muss sie für die Planung des Unterrichts das Basismodell Konzeptbildung zugrunde legen. Wählt sie ein Lernziel, bei dem Schülerinnen und Schüler Experimentierkompetenz entwickeln sollen, so ist es das Basismodell Lernen durch Eigenerfahrung. Aufbauend auf dieser Entscheidung, kann sie dann Entscheidungen zu konkreten Inhalten, Experimenten, Methoden, Sozialformen und Aufgaben treffen. Die Basismodelle von Oser als Planungsmodell fokussieren somit stark auf eine frühzeitige Entscheidung zu den Lernzielen.

Ein Vergleich der didaktischen Rekonstruktion (Duit et al., 2012; Kattmann et al., 1997; Reinhold, 2006) mit den Basismodellen von Oser und Patry (1990) macht deutlich, dass diese zwei Planungsmodelle unterschiedliche Einstiege in den Planungsprozess wählen. Das Modell der didaktischen Rekonstruktion fokussiert auf Entscheidungen, die den Inhalt betreffen und die Basismodelle von Oser auf Entscheidungen, die die Lernziele betreffen. Trotzdem ist bei beiden Modellen eine wechselseitige Beziehung zwischen Inhalten und Lernzielen vorhanden. Das Modell der didaktischen Rekonstruktion expliziert dies in der



## 5.1 Reflexion von Ansätzen zur Bestimmung von Qualitätsmerkmalen

<u>Zieltyp des Lehrens</u>	<u>Basismodell</u>
Aneignung von Erfahrungswissen	Lernen durch Eigenerfahrung
Transformation von Tiefenstrukturen (z.B. moralisches Urteil)	Entwicklung als Ziel der Erfahrung
Lernen durch Versuch und Irrtum	Problemlösen und entdeckendes Lernen
Memorierbare Fakten, Fähigkeiten, „Narrativs“	Wissensaufbau und Begriffsbildung
Verwendung von Schemata, Skripts, Theorien	Konzeptbildung
Lernen lernen (Metallernen)	Lernen von Strategien
Routinen mit Fertigkeiten ohne Belastung des Bewusstseins verwenden	Routinebildung und Training von Fertigkeiten
Verarbeitung affektiver Spannungen durch schöpferisches Tun	Motilität
Gestaltung des Zusammenlebens einer Lern- und Arbeitsgemeinschaft	Lernen dynamischer Beziehungen
Wandel des Wertbewusstseins (politische, menschliche, religiöse Werte)	Wertaufbau

**Handlungskettenschritte: Basismodell Konzeptbildung**

1. Direkte oder indirekte Bewusstmachung des bereits bestehenden Vorwissens bezüglich eines neuen Begriffs oder eines neuen Konzeptes
2. Vorstellen und Durcharbeiten eines prototypischen Musters, indem alle wesentlichen Elemente und Merkmale des zu lernenden Konzepts enthalten sind
3. Beschreiben und Abgrenzen der wesentlichen Merkmale und Prinzipien des neuen, zu erlernenden Begriffs oder Konzepts.
4. Aktiver Umgang mit dem neuen Begriff oder Konzept (Anwendung/ Analyse/ Synthese)
5. Anwendung des neuen Begriffs oder Konzepts in verschiedenen Kontexten. Vernetzen mit bereits bekannten Begriffen oder Konzepten in einem komplexeren Zusammenhang

Formulierung nach Wackermann, 2008

**Abb. 5.4:** Lehrzieltypen und ihre Basismodelle nach Oser und Patry (1990)

Bedingung, dass die Lernziele bei der Elementarisierung mitgedacht werden sollen (Duit et al., 2012; Kattmann et al., 1997; Reinhold, 2006). Für eine Unterrichtsplanung nach den Basismodellen ist der Inhalt notwendig, für die konkrete Ausgestaltung eines Basismodells (Oser und Baeriswyl, 2001). So ist ein elementarer Inhalt z.B. der Prototyp beim Basismodell Konzeptbildung. Letztlich liefern beide Planungsmodelle konkrete Vorschläge für die Ausgestaltung des Inhalts und der Lernziele und die darauf aufbauenden Entscheidungen. Für eine konkrete Unterrichtsplanung dürften deswegen beide Planungsmodelle hilfreich sein und sollten aufeinander bezogen werden.

Sowohl die vorgestellten allgemeinen didaktischen Planungsmodelle als auch die fachdidaktischen Planungsmodelle haben das Folgende gemeinsam: Sie geben jeweils Bereiche vor, in denen eine Lehrperson - unabhängig vom Unterrichtsfach - Entscheidungen treffen muss. Zunächst sind diese Bereiche unterschiedlich formuliert, teilweise zusammengefasst

oder neu geordnete. Dennoch beinhalten die didaktischen Modelle im Kern die gleichen Planungsbereiche (Petersen et al., 2009), nämlich die Lernziele, Inhalte, Methoden, Sozialformen und Aufgaben. Im naturwissenschaftlichen Unterricht spielt neben der Förderung der fachlichen Kompetenzen auch die Förderung der experimentellen Kompetenzen eine wesentlichen Rolle (KMK, 2005). Dabei soll das Experiment nicht nur motivieren und Lernschwierigkeiten vermeiden (Tesch, 2005), sondern auch im Sinne der Scientific Literacy die Vermittlung naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen fördern (Müller, 2004). Experimente sind folglich ebenso durch die Lehrperson festzulegen, wie die bereits genannten Planungsbereiche. Neben der Angabe zu den Planungsbereichen schlagen die meisten Planungsmodelle auch Abhängigkeiten von Entscheidungen vor - entweder als Interdependenzen oder als Hierarchien von Entscheidungen. Bei den jeweiligen Entscheidungen sollen auch immer die Vorbedingungen des Unterrichts in Form einer Bedingungsanalyse bzw. einer Analyse der Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler beachtet werden. Bei Handlungsskripten, die durch eine Unterrichtsplanung anhand dieser Planungsmodelle entstehen, ist somit eine Abhängigkeit von Entscheidungen und die Angepasstheit von Entscheidungen an die Vorbedingungen zu erwarten. Allerdings lässt sich anhand dieser didaktischen Planungsmodelle nicht eindeutig bestimmen, mit welchem Planungsbereich die Lehrpersonen ihre Unterrichtsplanung beginnen sollte. Klafki (1958) schlägt in seiner didaktischen Analyse zunächst die inhaltlichen Entscheidungen vor, wohingegen er z.B. später in seinem (vorläufige) Perspektivenschema neben den inhaltlichen Entscheidungen auch die methodischen Entscheidungen als möglichen Startpunkt der Unterrichtsplanung ansieht (Klafki, 1985). Bei Heimann, Otto und Schulz (1965) bleibt die Lehrperson sogar ohne eine konkrete Vorgabe bezüglich eines Planungsanfangs zurück. Die fachdidaktischen Planungsmodelle schlagen entweder eine Unterrichtsplanung vom Inhalt (Duit et al., 2012; Reinhold, 2006) oder von Lernzielen (Oser & Bariswyl, 2001) ausgehend vor. Eine sinnvolle und allgemeingültige Reihenfolge von Entscheidungen in den Planungsbereichen werden von den (fach)didaktischen Planungsmodellen somit nicht vorgegeben und die angehende Lehrperson muss während ihres Referendariats einen eigenen, für sie sinnvollen, Ablauf des Planungsprozesses entwickeln.

### **Richtlinien für schriftliche Unterrichtsentwürfe**

Angehende Lehrpersonen lernen die oberen (fach)didaktischen Planungsmodelle in ihrem Studium kennen und werden dazu angehalten, sich mit ihnen auseinander zu setzen. Speziell im Referendariat soll ihnen die Kenntnis über diese Planungsmodelle helfen, ihren Unterricht zu planen und Entscheidungen reflektiert begründen zu können. Um diesen Prozess zu unterstützen, sollen angehende Lehrpersonen ihre Überlegungen zur Unterrichtsplanung in Form von schriftlichen Unterrichtsentwürfen festhalten. Dabei soll das Erstellen solcher Unterrichtsentwürfe neben der reflexiven Planung des Unterrichts auch einen möglichst prägnanten Einblick in die Planungsüberlegungen liefern (Studienseminar Stade, 2012). Damit die Überlegungen zur Unterrichtsplanung auch standardisiert bewertet werden können, stellen die jeweiligen Studienseminare Richtlinien auf, wie der schriftliche Unterrichtsentwurf gestaltet werden soll (z.B. Landesinstitut für Schule Bremen, 2012; Studienseminar Köln, 2012; Studienseminar Lüneburg, 2005; Studienseminar Oldenburg, 2012; Studienseminar Stade, 2012; Studienseminar Verden, 2007). Diese Richtlinien sollen insgesamt eine Hilfestellung sein, um den Unterricht gründlich anhand der Vorgaben der didaktischen Planungsmodelle zu planen und eine eigene gedankliche Klarheit zu entwickeln (Studienseminar Oldenburg, 2012). Obwohl jedes Studienseminar eine eigene Handreichung zu ihren Richtlinien für die Erstellung der Unterrichtsentwürfe herausgibt, sind diese Richtlinien sehr ähnlich. Teilweise werden zwar einzelne Bereiche anders benannt oder sollen in anderer Reihenfolge im Unterrichtsentwurf auftauchen. Aber im Kern sollen die Unterrichtsentwürfe aus folgenden Bereichen bestehen:

- **Einordnung der Stunde in die Unterrichtsreihe:** Eine gute Unterrichtsplanung besteht aus der Planung der Unterrichtseinheit zur Erreichung von Kompetenzzuwächsen und der Planung einer Unterrichtsstunde, die in die Unterrichtseinheit sinnvoll eingebettet werden muss. So ist es für eine zielgerichtete Planung erforderlich, die Unterrichtseinheit im Unterrichtsentwurf abzubilden. Im Einzelnen sollen dazu folgende Angaben gemacht werden: Die Problemstellung, an der sich die Unterrichtsreihe orientiert, die Einteilung der Unterrichtsreihe in Teilthemen und die angestrebten Kompetenzzuwächse. Daran anschließend muss verdeutlicht werden, welche Rolle die geplante Unterrichtsstunde in der Unterrichtsreihe spielt.

- **Bedingungsanalyse:** Die Bedingungsanalyse ist die von Klafki (1985) als auch von Heimann, Otto und Schulz (1965) vorgeschlagene Auseinandersetzung mit den Vorbedingungen des Unterrichts. Um diese Bedingungen herauszufinden, werden Informationen über die Schülerinnen und Schüler analysiert. Die Ergebnisse dieser Analyse sind bei den inhaltlichen und methodisch/medialen Entscheidungen von Bedeutung. Dazu gehört sowohl eine Analyse der anthropogenen und sozial-kulturellen Voraussetzungen als auch eine Analyse der Lernvoraussetzungen, mit denen die Schülerinnen und Schüler in die geplante Stunde gehen.
  - **Anthropogene und sozial-kulturelle Voraussetzungen:** Zur Analyse der anthropogenen und sozial-kulturellen Voraussetzungen gehört auf Seiten der anthropogenen Voraussetzungen eine Analyse des Einzugsgebietes der Schule, Beschreibung von Auffälligkeiten im Sozialverhalten und der Disziplin in der Klasse. Die sozial-kulturellen Voraussetzungen werden erfasst durch eine Analyse des Lehrplans und schulorganisatorische Besonderheiten, wie z.B. die Ausstattung der Sammlung.
  - **Lernvoraussetzungen:** Bei der Analyse der Lernvoraussetzungen ist zunächst zu analysieren, welche schulischen und außerschulischen Erfahrungen und Vorkenntnisse können im Hinblick auf das Thema bestehen. Dabei müssen die Kompetenzen analysiert werden, die vorausgesetzt werden können. Diese Kompetenzen schließen explizit auch motivationale und volitionale Merkmale im Sinne von Weinert (2001) ein.
- **Sachanalyse:** Die Sachanalyse beinhaltet eine wissenschaftsorientierte Auseinandersetzung mit dem Inhalt der Stunde. Die Sachanalyse dient dabei als Vorbereitung für die Elementarisierung des Fachinhalts durch die didaktische Analyse.
- **Didaktische Analyse:** Die didaktische Analyse lehnt sich an die fünf Fragen von Klafki (1962) an. Durch die didaktische Analyse soll der Inhalt elementarisiert und strukturiert werden und in Teilinhalte zerlegt werden, die zum Aufbau von (fachlichen) Kompetenzen genutzt werden können (Sachstruktur und exemplarische Bedeutung). Die Elementarisierung und Strukturierung richtet sich dabei nach mögli-

chen interessanten Zugängen zu dem Thema (Zugänglichkeit). Dazu gehört auch eine Analyse, welche Bedeutung der Inhalt für die Lernenden hat; sowohl zu dem Moment der Unterrichtsstunde als auch im Hinblick auf folgende Unterrichtsstunden oder Unterrichtseinheiten (Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung). Die didaktische Analyse des Themas führt in Verbindung mit der Analyse des Bedingungsfeldes zu einer begründeten Inhaltsauswahl. Daraus ergibt sich logisch die Schwerpunktsetzung der Unterrichtsstunde.

- **Lernziele:** Die Formulierung der Zielentscheidungen ist eine Konkretisierung des auf die Schülerinnen und Schüler ausgerichteten angestrebten Kompetenzzuwachses und das Ergebnis der didaktischen Analyse. Dabei sollte zwischen einem Hauptziel als Schwerpunktsetzung der Stunde und zwischen konkreten Teillernzielen unterschieden werden. Die Teillernziele sollten mit Indikatoren für die Zielerreichung, die sich an fachspezifischen Lehrplänen sowie den Bildungsstandards und den Operatoren für zentrale Prüfungen orientieren. Anhand der Teillernziele sollte eine Progression und die entsprechende Schwerpunktsetzung der Stunde erkennbar sein. Dabei sollten die Teillernlernziele immer so formuliert sein, dass eine spätere Evaluation des Unterrichts erfolgen kann. Hierzu ist es nötig operationalisierbare Formulierungen der Lernziele zu finden, die beobachtbares Verhalten beschreiben.
- **Methodische Analyse:** In diesem Teil des Unterrichtsentwurfs werden die methodischen und medialen Entscheidungen, sowohl in Bezug auf die Lernziele und den Inhalt als auch unter Berücksichtigung der Bedingungsanalyse, begründet. Dabei muss deutlich werden, warum Entscheidungen hinsichtlich der Sozialformen, der Medien und der Gliederung des Unterrichts in Phasen zur Erreichung der angestrebten Kompetenzentwicklung beitragen können.
- **Geplanter Stundenverlauf:** Bei der Planung des Stundenverlaufs werden verlaufsbestimmende Vorgänge aufgeführt. Dabei muss die Strukturierung des Unterrichts in Phasen entsprechend der Unterrichtsstrategie erkennbar sein (Eine mögliche Darstellung ist in Tabelle 5.2 zu sehen).

Tab. 5.2: Geplanter Stundenverlauf

Phase	Unterrichtsinhalte	Methoden/ Medien	Geplantes Lehrerverhalten/ Erwartetes Schülerverhalten	Aktions- und Sozialformen	Medien

Trotz der Ähnlichkeiten der Richtlinien für das Erstellen der Unterrichtsentwürfe gibt es auch Unterschiede: In manchen Richtlinien wird die Sachanalyse, die didaktische Analyse, die Lernziele und die methodisch-medialen Entscheidungen zu dem Bereich der didaktisch-methodischen Entscheidungen zusammengefasst (vgl. Studienseminar Oldenburg, 2012; Studienseminar Stade, 2012). Die Richtlinien des Studienseminars Oldenburg (2012) sehen als einzige der analysierten Richtlinien eine zusätzliche Aufgabenanalyse vor, bei der herausgearbeitet werden soll, welche Anforderungen die Aufgaben an die Schülerinnen und Schüler stellen. Dazu gehört auch eine Einordnung der Aufgabe in die Anforderungsbereiche der Bildungsstandards und die Bestimmung des notwendigen Vorwissens und der notwendigen Fähigkeiten, um die gestellten Aufgaben erfolgreich bearbeiten zu können. Insgesamt betrachtet, spiegeln sich in den Richtlinien die Vorschläge des (vorläufigen) Perspektivenschemas von Klafki (1985) und des Strukturmomentmodells von Heimann, Otto und Schulz (1965) zur Unterrichtsplanung wider. Meist wird explizit in den Richtlinien formuliert, dass die einzelnen Bereiche nicht unabhängig voneinander betrachtet werden dürfen, sondern dass sie in einem interdependenten Zusammenhang stehen (Studienseminar Oldenburg, 2012; Studienseminar Stade, 2012; Studienseminar Verden, 2007). Zusätzlich wird auch die Bedingungsanalyse beider didaktischen Modelle von allen Richtlinien als notwendige Voraussetzung für die Elementarisierung des Inhalts angesehen. Die Richtlinien zeigen eine Fokussierung der Planung auf Inhalte und Lernziele. Die methodisch-medialen Entscheidungen sollen in jeder der Richtlinien damit begründet werden, inwieweit sie dazu dienen die angestrebten Lernziele zu erreichen und das Verständnis des Inhaltes zu unterstützen. Es wird somit folgende Planungsreihenfolge gefordert: Zunächst die Festlegung des Inhalts bzw. der Lernziele und danach können die Entscheidungen zu den Methoden und Medien erfolgen.

Da die Richtlinien nicht spezifisch für Unterrichtsentwürfe des Physikunterrichts formuliert werden, ist es nicht verwunderlich, dass die Vorschläge der didaktischen Rekonstruktion (Duit et al., 2012) nur indirekt in der didaktischen Analyse, in den Lernzielen und den methodisch-medialen Entscheidungen zu finden sind. Die Basismodelle von Oser und Baeriswyl (2001) werden keiner der Richtlinien zugrunde gelegt, sie können lediglich bei der Strukturierung der Stunde in Unterrichtsphasen eine Rolle spielen. Dies wird allerdings nie explizit als Möglichkeit genannt. Zusätzlich spielen Entscheidungen zu Experimenten keine Rolle, sie können aber als Medien für die Vermittlung der Inhalte betrachtet werden und spielen somit indirekt eine Rolle bei Entscheidungen bezüglich der Medien.

### **Relevanz von Planungsmodellen bei alltäglichen Planungsprozessen**

Eine Bestimmung der Qualitätsmerkmale von Handlungsskripten basierend auf den normativen Vorgaben (fach)didaktischer Planungsmodelle und Richtlinien zur Erstellung von Unterrichtsentwürfen ist zunächst naheliegend, da diese Vorgaben und Richtlinien Bestandteile des deklarativen Wissens von Lehrpersonen sein sollten und somit Grundlage für die Entwicklung von Handlungsskripten darstellen. Dass sich die Vorgaben der Planungsmodelle und Richtlinien zur Erstellung von Unterrichtsentwürfen auch in den Handlungsskripten manifestieren, setzt allerdings voraus, dass diese Planungsmodelle über die Phase der Ausbildung von Lehrpersonen hinaus auch noch in der alltäglichen Unterrichtsplanung Relevanz haben (Bromme, 1981). Diese Annahme hinterfragt allerdings H. Meyer (1991) kritisch. Er hält die „in der Praxis der Lehrerausbildung seit Jahrzehnten nahezu unangefochten gültigen gängigen didaktischen Konzepte für Feiertagsdidaktiken, weil sie nur für die wenigen Hoch-Zeiten des Lehrerlebens geeignet sind (also für Prüfungen, Schulrats-Visitationen zum Zwecke der Beförderung usw.)“ (H. Meyer, 1991, S. 88-89). Gleichzeitig ist die Rolle, die die (fach)didaktischen Modelle im Unterrichtsalltag haben, sehr ambivalent (Timmerhaus, 2001). Sie sollen auf der einen Seite als Planungs- und Analysehilfen für den Unterrichtsalltag dienen, auf der anderen Seite wird ihnen aber auch eine zu hohe Theorielastigkeit und zu geringe Überprüfung am Unterrichtsalltag vorgeworfen (Lütgert, 1981; Reusser, 2008). Allerdings kann aufgrund des hohen Einflusses der (fach)didaktischen Planungsmodelle auf die Richtlinien für die Erstellung der

Unterrichtsentwürfe eine damit einhergehenden Sensibilisierung angehender Lehrpersonen für Planungs- und Reflexionsprozesse im Sinne der (fach)didaktischen Planungsmodelle erwartet werden.

Ernüchternd im Hinblick auf die Frage, inwieweit präskriptive didaktische Modelle Orientierungshilfen für die Unterrichtsplanung im Alltag darstellen, ist allerdings das Ergebnis der Forschungsarbeiten, die sich mit dieser Frage beschäftigt haben (z.B. Clark & Yinger, 1980; Haas, 1998; Hawthorne, 1968; John, 2006; Peterson & Clark, 1978; Taylor, 1970; Tebrügge, 2001; Zahorik, 1975). Haas (1998) folgert aus einer Analyse dieser Studien, dass sich Lehrpersonen bei der alltäglichen Unterrichtsplanung an keinem präskriptiven Modell orientieren. Die Unterrichtsplanung folgt somit eigenen an den Alltag angepassten Prozessabläufen. Trotzdem ist damit nicht ausgeschlossen, dass sich indirekt im alltäglichen Planungsprozess Parallelen zu den Planungsmodellen finden lassen (Clark & Peterson, 1986). Die Ergebnisse von Studien, die die alltäglichen Planungsprozesse analysieren, lassen allerdings keine einheitliche Beschreibung des Planungsprozesses zu (Bromme, 1981; Hawthorne, 1968; Mischke & Wragge-Lange I., 1987; Sageder, 1992; Taylor, 1970; Yinger, 1980). Dies wird dahingehend gedeutet, dass der Planungsprozess sehr personenspezifisch, fachabhängig und länderspezifisch ist (vgl. Bromme, 1981; Haas, 1998; Sageder, 1992). Um einen Vergleich mit den (fach)didaktischen Planungsmodellen aus dem deutschsprachigen Raum zu ermöglichen, werden deswegen hier auch nur Ergebnisse der Studien zu Planungsprozessen aus dem deutschsprachigen Raum beschrieben: Bei diesen Studien lässt sich trotz der Personenspezifität und Fachabhängigkeit des Planungsprozesses eine starke Fokussierung auf inhaltliche Entscheidungen feststellen (Bromme, 1981; Haas, 1998; Sageder, 1992; Tebrügge, 2001), wobei auch Entscheidungen zu Methoden und Medien getroffen werden. Der hohe Anteil an inhaltlichen Entscheidungen lässt eine Anlehnung des Planungsprozesses an Klafkis „didaktischer Analyse“ (1963) oder an sein (vorläufiges) Perspektivenschema (1985) vermuten (Sageder, 1992). Die Unterrichtsplanung beginnt meist mit einer Orientierungsphase, bei der der Inhalt der Stunde und der Unterrichtseinstieg geklärt wird. Die Festlegung von unterrichtsorganisatorischen Fragen, wie Sozialformen und Methoden, wird abhängig von der Entscheidung für den Inhalt getroffen (Bromme, 1981; Haas, 1998). Diese gefundenen Abhängigkeiten der Entscheidungen in



den Planungsbereichen zeigen Parallelen zu dem Vorgehen bei der Unterrichtplanung, wie sie die Richtlinien für die Erstellung von Unterrichtsentwürfen vorschlagen. Laut den (fach)didaktischen Planungsmodellen sollen Lehrpersonen über Bedingungsfaktoren des Unterrichts, wie z.B. Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler oder die Beschaffenheit des Klassenraumes oder der Sammlung nachdenken (Heimann et al., 1965; Kattmann et al., 1997; Klafki, 1985). Allerdings werden in alltäglichen Planungsprozessen wenige Entscheidungen in Abhängigkeit der Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler getroffen und wenn doch, dann nur in Abhängigkeit der Klassenstufe und der gesamten Klasse (Bromme, 1981; Haas, 1998; Tebrügge, 2001). Dies hat zur Folge, dass keine Differenzierungs- und Individualisierungsmaßnahmen thematisiert werden und nur wenige Alternativen abgewogen werden (Bromme, 1981; Haas, 1998). Zusätzlich werden selten äußere Rahmenbedingungen des Unterrichts, wie die Beschaffenheit der Sammlung bei der Planung berücksichtigt (Haas, 1998). Die Lehrpersonen führen somit selten eine Bedingungsanalyse des Unterrichts, wie sie von Heimann, Otto und Schulz (1965) oder den darauf aufbauenden Planungsmodellen vorgeschlagen wird (Kattmann et al., 1997; Klafki, 1985). Und das, obwohl die Bedingungsanalyse zentraler Bestandteil der Richtlinien für die Erstellung der Unterrichtsentwürfe geworden ist. Nach diesen Richtlinien sollten sogar alle weiteren Entscheidungen von ihr abhängen (Heimann et al., 1965; Klafki, 1985; Studienseminar Lüneburg, 2005; Studienseminar Stade, 2012). Diese Diskrepanz zwischen normativen Vorgaben für die Unterrichtsplanung und der eigentlichen Umsetzung der Unterrichtsplanung im Alltag, zeigt sich auch bei den schriftlichen Unterrichtsentwürfen. Lehrpersonen formulieren im Alltag in der Regel selten Lernziele in ihren Unterrichtsentwürfen und die Unterrichtsentwürfe orientieren sich auch nicht an den Richtlinien für die Erstellung von Unterrichtsentwürfen, die die Lehrpersonen im Referendariat kennen gelernt haben (Haas, 1998). Die Planungsnotizen sind eher minimal und stichwortartig. Wenn die Planungsnotizen ausführlich formuliert wurden, dann nur, wenn den Lehrpersonen bewusst war, dass sie ihre Unterrichtsentwürfe abgeben sollten oder sie in späteren Jahren Verwendung finden sollen. Die Planungsnotizen bestehen aus erstellten Arbeitsblättern, Aufschrieben von Unterrichtsabläufen, Versuchsanweisungen und Tafelanschriften (Haas, 1998). Sie enthalten im wesentlichen Notizen zum Inhalt der

Stunde, den Methoden und Medien. Es sind kaum Vermerke zu den Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler zu finden. Die Planungsnotizen zeigen somit die gleichen Schwerpunkte der Unterrichtsplanung wie der Planungsablauf selber.

Eine Analyse der (fach)didaktischen Planungsmodelle liefert Hinweise, in welchen Planungsbereichen Lehrpersonen Entscheidungen während der Unterrichtsplanung treffen sollten. Der didaktischen Rekonstruktion zu Folge sollte sich eine Lehrpersonen im Wesentlichen Gedanken über den Inhalt und die Lernziele einer Unterrichtsstunde machen (Duit et al., 2012). Zusätzlich sollte sich die Lehrperson nach dem (vorläufigen) Perspektivenschema (Klafki, 1985) oder dem Strukturmomentmodell (Heimann et al., 1965) auch Gedanken über Methoden und damit auch einhergehend über die Sozialformen machen. Gleichzeitig sollte die Lehrperson über die Medien wie z.B. die Aufgaben oder Experimente nachdenken. Zusätzlich sehen die meisten (fach)didaktischen Planungsmodelle vor, dass Entscheidungen in den einzelnen Planungsbereichen voneinander abhängen sollen (Duit et al., 2012; Heimann et al., 1965; Jank & Meyer, 2002; John, 2006).

Auch wenn den theoretischen Planungsmodellen vorgeworfen wird, dass sie nicht von der Tätigkeit der Unterrichtsplanung und dem alltäglichen Handeln der Lehrperson ausgehen, sondern vielmehr versuchen, der Lehrperson Handlungsanweisungen aufzudrängen (Bromme & Seeger, 1979), lassen sich die von ihnen vorgeschlagenen Planungsbereiche auch im alltäglichen Planungsprozess wiederfinden (Bromme, 1981; Haas, 1998; Sageder, 1992; Tebrügge, 2001). Ansonsten zeigt aber der gesamte alltägliche Planungsprozess kaum Parallelen zu den Vorgaben der (fach)didaktischen Planungsmodelle. Er ist auch nur zum Teil an den Richtlinien für die Erstellung von Unterrichtsentwürfen angelehnt. Es ist somit anzunehmen, dass Lehrpersonen mit zunehmender Erfahrung eigene, an den Alltag angepasste Entscheidungsabläufe entwickeln (Bromme, 1981). Eine alleinige normative Bestimmung von Qualitätsmerkmale von Handlungsskripten würde demnach dem Vorgehen bei der alltäglichen Unterrichtsplanung nicht gerecht werden. Bei der Bestimmung von Qualitätsmerkmalen von Handlungsskripten sollten deswegen auch alltägliche Entscheidungen und Abläufe der Unterrichtsplanung berücksichtigt werden.

### 5.1.2 Empirische Befunde zur Unterrichtsplanung

Neben der normativen Setzung von Qualitätsmerkmalen besteht die Möglichkeit Qualitätsmerkmale auf Basis empirischer Befunde zur alltäglichen Unterrichtsplanung herzuleiten. Dies hat den Vorteil, dass die daraus resultierenden Qualitätsmerkmale praxisnah definiert wären. Um abzuschätzen, inwieweit eine solche Bestimmung von Qualitätsmerkmalen auf Basis empirischer Befunde gelingen kann, werden im Folgenden die wesentlichen empirische Befunde zum alltäglichen Planungsprozess und zur Expertise in der Unterrichtsplanung vorgestellt.

#### Befunde zum Planungsprozess

Es liegen einige Zusammenstellungen von Befunden zur alltäglichen Unterrichtsplanung vor (Bromme, 1981; Clark & Peterson, 1986; Duschl & Wright, 1989; Haas, 1998; Shavelson & Stern, 1981). Auch wenn diese Zusammenstellungen zunächst veraltet erscheinen, wird aufgrund von wenigen Befunden aus neuerer Zeit (McCutcheon & Milner, 2002; Sanchez & Valcarcel, 1999; Seifried, 2009; Tebrügge, 2001; Wing-mui So, 1997) auf eine erneute ausführliche Darstellung einzelner Studien verzichtet. Stattdessen soll im Folgenden kritisch beurteilt werden, inwieweit auf Basis des derzeitigen Forschungsstandes über die Unterrichtsplanung Qualitätsmerkmale für Handlungsskripte hergeleitet werden können. Trotz der ausführlichen Zusammenstellungen von Befunden zur Unterrichtsplanung kann von keinem aktuellen und umfangreichen Wissensstand über die Unterrichtsplanung gesprochen werden (Haas, 1998). Viele der in den Zusammenstellungen genannten Studien sind in den 70er und 80er Jahren in englischsprachigen Ländern durchgeführt worden. Dabei lag der Fokus der Forschung auf der Erfassung der Unterrichtsplanung für verschiedene Fächer in der Primarstufe (Clark & Elmore, 1979; Hawthorne, 1968; McCutcheon, 1980; Morine-Dershimer, 1979; Peterson & Clark, 1978; Yinger, 1980; Zahorik, 1975). Nur wenige dieser Studien befassen sich mit der Unterrichtsplanung für höhere Schulstufen (Duschl & Wright, 1989; Taylor, 1970; Zahorik, 1975). Im deutschsprachigen Raum wurden insgesamt nur wenige Studien zur Unterrichtsplanung durchgeführt und die Befundlage ist dementsprechend lückenhaft. Hier wurde vor allem die Unterrichtsplanung für die Sekundarstufe (Bromme, 1981; Haas, 1998; Mischke & Wragge-Lange I., 1987; Tebrüg-

ge, 2001) und für die Berufsschule (Sageder, 1992; Seifried, 2009) untersucht. Im Bereich des naturwissenschaftlichen Unterrichts haben sowohl national als auch international nur wenige Studien die Unterrichtsplanung für den naturwissenschaftlichen Unterricht analysiert (Duschl & Wright, 1989; Haas, 1998; Hawthorne, 1968; Taylor, 1970; Tebrügge, 2001; Wing-mui So, 1997).

Aufgrund der unterschiedlichen methodischen Zugänge (Lautes Denken, Stimulated Recall Technik, Policy Capturing, Tagebuchaufzeichnungen, Strukturlegetechniken und Repertory Grid Techniken) und der verschiedenen Schulsysteme in den Ländern und den daraus entstehenden Rahmenbedingungen (Curricula, Lehrerausbildung und andere gesetzlichen Bestimmungen) kann bislang aufgrund der vorliegenden nationalen und internationalen empirischen Befunde keine allgemeine Beschreibung der Planungstätigkeit vorgenommen werden (Haas, 1998). Beschränkt man sich aber wie Bromme (1981) auf die Analyse der Unterrichtsplanung in einem Fach so können z.B. drei Planungsschritte für den deutschen Mathematikunterricht gefunden werden: Beim ersten Schritt wird der zu unterrichtende Fachinhalt und der Einstieg in die Stunde festgelegt. Der zweite Schritt dient der Festlegung der Aufgaben. Im letzten Schritt wird dann der Stundenablauf mit Entscheidungen zur Methode und zur Sozialform festgelegt. Allerdings ist die Fokussierung auf die Auswahl und Festlegung von Aufgaben mathematikspezifisch. Bei der Unterrichtsplanung für Biologie wird anstelle der Festlegung von Aufgaben auf die Festlegung von Inhalten bzw. Experimente fokussiert (Haas, 1998). Das Experiment übernimmt bei der Planung von naturwissenschaftlichen Unterrichtsstunden die Rolle der Aufgaben (Haas, 1998). Deswegen nimmt Haas (1998) an, dass die Unterrichtsplanung für die naturwissenschaftlichen Fächer (Biologie, Chemie, Erdkunde bzw. Sachunterricht) fachimmanente Aspekte enthält. Tebrügge (2001) konnte in einem Vergleich der Unterrichtsplanung für die Fächer Deutsch, Mathematik und Chemie die von Haas (1998) postulierten fachspezifischen Unterschiede in der Unterrichtsplanung bestätigen.

Im Vergleich zur Fokussierung von Lehrpersonen auf die Auswahl von Aufgaben bzw. Experimenten, zeigen Studien in den USA, dass Lehrpersonen bei ihrer Unterrichtspla-

nung auf Methoden<sup>1</sup> im Unterricht fokussieren (Yinger, 1980; Zahorik, 1975). Die Entscheidungen über Methoden werden allerdings selten als Erstes getroffen (Zahorik, 1975). Lehrpersonen in den USA entscheiden wie in Deutschland zunächst über den Inhalt; erst danach wird über die Methoden entschieden. Dieses zeigt sich in der Studie von Zahorik (1975) über alle Schulstufen hinweg. Lediglich bei der Unterscheidung zwischen naturwissenschaftlicher Unterrichtsplanung und nicht naturwissenschaftlicher Unterrichtsplanung zeigen sich Unterschiede. In naturwissenschaftlichen Fächern beginnen Lehrpersonen die Unterrichtsplanung im Vergleich zu gesellschaftswissenschaftlichen Fächern seltener mit Festlegungen, die den Inhalt betreffen. Dafür beginnen sie öfter mit einer Entscheidung über Lernziele (Zahorik, 1975). Somit scheint es auch in den USA Unterschiede in der Unterrichtsplanung für verschiedene Fächer zu geben, die aber im Vergleich zu Deutschland unterschiedliche Schwerpunkte haben.

In vielen nationalen und internationalen Studien konnte die besondere Bedeutung des Lehrbuches für die Unterrichtsplanung (vor allem für den Mathematikunterricht) festgestellt werden (für die Deutschland u.a. Bromme, 1981; für englischsprachige Länder u.a. Clark & Yinger, 1979; McCutcheon, 1980; Taylor, 1970). Begründet wird dies durch eine unmittelbare Verfügbarkeit und durch die Arbeitsentlastung, da das Lehrbuch ein wichtiges Bindeglied zwischen Curriculum und Unterricht ist. Im Vergleich zur starken Lehrbuchorientierung von Mathematik-Lehrpersonen konnten Haas (1998) und Tebrügge (2001) herausfinden, dass naturwissenschaftliche Lehrpersonen bedeutend weniger das Lehrbuch für die Unterrichtsplanung verwenden. Sie stützen sich zusätzlich auf eigenes Unterrichtsmaterial, fachwissenschaftliche Zeitschriften und zusätzliches Material von Schulbuchverlagen (Tebrügge, 2001). So gibt es auch bei der Verwendung des Lehrbuches bei der Unterrichtsplanung einen Unterschied zwischen den Fächern.

Diese Fachspezifität des Planungsprozesses führt insgesamt zu dem Problem, dass Befunde zur Unterrichtsplanung aus anderen Fächern nur mit Vorsicht auf die naturwissenschaftlichen Fächer übertragen werden können. Gleichzeitig gibt es nur wenige Befunde von Studien, die die Unterrichtsplanung in den naturwissenschaftlichen Fächern untersucht

---

<sup>1</sup>Im anglo-amerikanischen Raum werden in Anlehnung an das dort vorherrschende didaktische Planungsmodell von Tyler (1949) Entscheidungen zu Methoden als Entscheidungen zu Aktivitäten betrachtet. Konzeptuell sind hiermit aber ähnliche Planungsbereiche gemeint.

haben. Die wenigen Studien sind zusätzlich nur rein deskriptiv und bewerten die Unterrichtsplanung von Lehrpersonen bewusst nicht nach ihrer Qualität. So bleibt unklar, wie und wann eine Unterrichtsstunde gut vorbereitet ist. Dies macht eine Herleitung von Qualitätsmerkmalen von Handlungsskripten auf Basis empirischer Befunde schwierig, da aufgrund mangelnder Kenntnisse über die alltägliche Unterrichtsplanung kein Referenzrahmen für Qualitätsmerkmale von Handlungsskripten abgeleitet werden kann.

### **Befunde der Expertiseforschung**

Die Festlegung von Merkmalen von guten Handlungsskripten anhand von (fach)didaktischen Planungsmodellen führt dazu, dass diese Merkmale praxisfern definiert würden. Auf der anderen Seite kann die Festlegung von Merkmalen basierend auf empirischen Erkenntnissen zur alltäglichen Unterrichtsplanung nicht vorgenommen werden, da bislang zu wenige Befunde für einen objektiven Maßstab vorliegen. Somit können Merkmale von qualitativ hochwertigen Handlungsskripten nicht allein anhand von theoretischen Planungsmodellen oder empirischen Erkenntnissen zum alltäglichen Planungsprozess festgelegt werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Festlegung von Qualitätsmerkmalen anhand von Befunden zur Expertiseforschung, die versucht hat, kognitive Prozesse für eine erfolgreiche Unterrichtsplanung und ein erfolgreiches Unterrichten zu identifizieren (Berliner, 2001, 1986; Bromme, 2008).

Die Expertiseforschung verwendete häufig den kontrastiven Ansatz, der sich durch einen Vergleich von Experten und Novizen während typischen Handlungssituationen auszeichnet und meist auf der Analyse von kognitiven Prozessen während dieser Handlungssituationen beruht (Berliner, 2001; Gruber, 2007). Studien, die diesen Ansatz verfolgten, betrachteten als Experten erfahrene Lehrpersonen und als Novizen unerfahrene Lehrpersonen (Berliner, 2001; Borko et al., 1990; Borko & Livingston, 1989; Livingston & Borko, 1989; Mutton, Hagger & Burn, 2011; Seel, 1997). Ziel dieser Studien war es zu untersuchen, inwieweit sich erfahrene und unerfahrene Lehrpersonen bei der Unterrichtsplanung und dem Verhalten im Unterricht unterscheiden. Bezogen auf die Unterrichtsplanung zeigte sich dabei, dass erfahrene Lehrpersonen die Pläne für den Unterricht kaum verschriftlichen und trotzdem umfangreich berichten können, was sie in den kommenden Unterrichtsstunden umsetzen

wollen (Livingston & Borko, 1989). Sie geben weiterhin an, dass ihre Planungstätigkeit nicht zu festgelegten Zeitpunkten am Tag stattfindet. Sie passen vielmehr zu ungewöhnlichen Zeitpunkten, wie z.B. dem Zähneputzen am Morgen, alte bereits erfolgreiche Pläne für den Unterricht auf die Lerngruppe an (Livingston & Borko, 1989; McCutcheon, 1980). Erfahrene Lehrpersonen können insgesamt flexibler unterrichten und somit sensitiver auf die Anforderungen im Unterricht reagieren (Berliner, 2001; Borko & Livingston, 1989; Livingston & Borko, 1989). Dabei können sie schneller Situationen und Strukturen wiedererkennen und adaptiv auf die Situation reagieren. Im Gegensatz dazu planen unerfahrene Lehrpersonen Unterrichtsstunden ausführlicher (Eine ausführliche Beschreibung der Planungstätigkeit ist in Kapitel 5.1.1 und in Kapitel 5.1.2 zu finden) und vergegenwärtigen sich die Planung noch einmal kurz vor der Unterrichtsstunde (Borko & Livingston, 1989; Livingston & Borko, 1989; Mutton et al., 2011). Trotzdem sind sie nicht erfolgreicher in der Umsetzung ihres Plans während der Unterrichtsstunde als erfahrene Lehrpersonen. Sie können zwar das Unterrichtstempo und die Anzahl an Aufgaben und Beispielen an den Leistungsstand ihrer Schülerinnen und Schüler anpassen, allerdings verlieren sie öfter das Stundenziel aus den Augen, wenn die Schülerinnen und Schüler unerwartete Fragen während des Unterrichts stellen (Borko & Livingston, 1989; Seel, 1997).

Im Rahmen der Forschung zu Unterschieden im Planungsverhalten und dem Unterrichten von erfahrenen und unerfahrenen Lehrpersonen wurde oftmals angemerkt (Berliner, 2001; Borko & Livingston, 1989; Livingston & Borko, 1989; Shavelson, 1986), dass die gefundenen Unterschiede Parallelen zur Befunden in anderen Bereichen der Expertise zeigen, wie z.B. beim Schachspielen oder dem Lösen von physikalischen Problemen (Zum Vergleich siehe z.B. Bransford, Brown und Cocking (2000) und Chi, Glaser und Rees (1982)). In diesen Bereichen der Expertiseforschung wurden die Unterschiede von Experten und Novizen mit dem kognitionspsychologischen Konzept der Schemata und Handlungsskripte erklärt (Das kognitionspsychologische Konzept der Schemata und Handlungsskripte wurde bereits ausführlich in Kapitel 3.1 dargestellt und soll hier nicht weiter erläutert werden). Deswegen wurden aufgrund der Parallelität der Befunde auch Schemata und Handlungsskripte für die Erklärung von Unterschieden im Verhalten von erfahrenen und unerfahrenen Lehrpersonen herangezogen (Borko et al., 1990; Shavelson, 1986).

Das Planen von Unterricht von erfahrenen Lehrpersonen kann beschrieben werden als kognitiver Entscheidungsprozess, bei dem auf bereits gespeicherte Handlungsskripte zurückgegriffen wird, die lediglich an die Situation angepasst werden. So sind erfahrene Lehrpersonen in der Lage schnell und effektiv ihren Unterricht vorzubereiten, da sie eine Vielzahl von verschiedenen Handlungsskripten abrufen können (Livingston & Borko, 1989). Diese Handlungsskripte sind insgesamt sehr konkret, weisen starke Abhängigkeiten von Entscheidungen auf und sind leicht abrufbar (Borko & Livingston, 1989; Livingston & Borko, 1989). So können Experten im Lehrerhandeln auch schnell im Unterricht auf unerwartete Situationen reagieren und trotzdem an ihrem Ziel der Stunde festhalten. Im Gegensatz dazu müssen unerfahrene Lehrpersonen den Unterricht im Vorfeld ausführlich planen. Erst durch die Umsetzung und die Reflexion dieses Plans entwickeln unerfahrene Lehrpersonen erste Handlungsskripte, auf die sie später während der Unterrichtsplanung zurückgreifen können. Während der ersten Umsetzung ihrer Unterrichtsplanung sind sie somit noch nicht in der Lage flexibel reagieren zu können.

Insgesamt können diese gefundenen Unterschiede im Verhalten während der Planung und des Unterrichts von erfahrenen und unerfahrenen Lehrpersonen auf angenommene Unterschiede in den Handlungsskripten von Lehrpersonen zurückgeführt werden. Ein wesentliches Problem bei diesem Experten- und Novizen-Ansatz sieht Berliner (2001) allerdings in der Identifikation von Experten und Novizen, die für diesen Vergleich herangezogen worden sind. Denn die Erfahrung von Lehrpersonen muss nicht notwendigerweise zu einer erfolgreichen Unterrichtsplanung und noch weniger direkt zu einem erfolgreichen Unterricht führen. So liefern die Befunde zwar Hinweise darauf, inwieweit sich Handlungsskripte von erfahrenen und unerfahrenen Lehrpersonen unterscheiden. Sie liefern aber noch keine Hinweise, ob die Handlungsskripte von erfahrenen Lehrpersonen auch zu einem erfolgreichen Unterricht führen, bei dem die Schülerinnen und Schüler einen hohen Zuwachs an Kompetenz haben. Mehr Erfahrung macht somit noch nicht allein den Experten in der Unterrichtsplanung und im Unterrichtshandeln aus.



### 5.1.3 Unterrichtsqualität

Die Erkenntnisse der Expertiseforschung können als Referenzrahmen für Merkmale herangezogen werden, die Unterschiede zwischen Handlungskripten von erfahrenen und unerfahrenen Lehrpersonen beschreiben. Sie können allerdings nicht als Referenzrahmen für Merkmale von Handlungsskripten dienen, die beschreiben, inwieweit die Unterrichtsplanung auch zu einem erfolgreichen Unterricht führt. Ziel jeder Unterrichtsplanung sollte die Planung von Unterricht sein, der hohen Qualitätsaspekten genügt und damit zu einer hohen Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler führen kann. Deswegen müsste sich die Qualität von Handlungsskripten, die das Handeln im Unterricht steuern und durch die Unterrichtsplanung entstehen, daran messen lassen, inwieweit durch diese Handlungsskripte ein qualitativ hochwertiger Unterricht generiert werden kann. Vorschläge, Studien, Reviews und Metaanalysen zur Bestimmung von Merkmalen für die Unterrichtsqualität sind zahlreich (u.a. Bloom, 1976; Brophy & Good, 1986; Carroll, 1963; Clausen, 2002; Kunter & Voss, 2011; Helmke, 2009; Lipowsky et al., 2009; H. Meyer, 2004; Seidel & Prenzel, 2007; Slavin, 1994; Walberg, Haertel, Pascarella, Junker & Boulanger, 1981). Neuere Bemühungen, Merkmale für guten Unterricht zu bestimmen, gehen auf Carrolls Vorschlag für Merkmale der Unterrichtsqualität zurück. Carroll (1963) benennt als wichtige Merkmale der Unterrichtsqualität zunächst die effektive Zeitnutzung, die Klarheit der Lernziele, die adäquate Präsentation des Lernmaterials und eine gute Struktur des Lernprozesses. Aufbauend auf Studien, die sich auf das Modell von Carroll beziehen, wurden verschiedene Metaanalysen durchgeführt (Fraser, Walberg, Welch & Hattie, 1987; Slavin, 1994; Walberg et al., 1981), die verschiedene Merkmale der Unterrichtsqualität aufzeigen. Konsens scheint aber über alle Analysen hinweg hinsichtlich der folgenden Merkmale für Unterrichtsqualität zu bestehen: effektive Klassenführung, kognitive Aktivierung und Klarheit und Strukturiertheit des Unterrichts (vgl. Clausen, 2002; Helmke, 2009; Neumann, Kauertz & Fischer, 2012):

- **Effektive Klassenführung:** Die Quantität der Unterrichtszeit gilt als eine wichtige Voraussetzung für schulisches Lernen (Carroll, 1963; Rosenshine, 1979). Wie viel effektive Unterrichtszeit den Schülerinnen und Schülern tatsächlich zum Lernen zur Verfügung steht, hängt mit der Klassenführung und -organisation zusammen

(Klieme & Reusser, 2003; Kunter & Voss, 2011). Effektive Klassenführung beinhaltet dabei ein zügiges, aber dem Lernprozess der Schülerinnen und Schüler angepasstes Voranschreiten im Unterrichtsstoff (Interaktionstempo). Aktuelle Ansätze zur Klassenführung gehen auf Kounin (1970) zurück, der effektive Klassenführung als proaktive, präventive Steuerungsleistung der Lehrperson auffasst. So zeichnet sich die effektive Klassenführung dadurch aus, dass die Lehrperson im Vorfeld den Schülerinnen und Schülern die Regeln für den Unterricht deutlich macht (Regelklarheit). Dabei müssen die Lehrpersonen über effektive Mittel zum Umgang mit und in der Prävention von Unterrichtstörungen verfügen.

- **Klarheit der Lernziele und Strukturiertheit des Unterrichts:** Bei der Klarheit der Lernziele sind den Schülerinnen und Schülern die Ziele des Unterrichts bekannt und die Lehrperson verdeutlicht Zusammenhänge zwischen verschiedenen inhaltlichen Komponenten des Unterrichts. Dabei sollten für die Schülerinnen und Schüler zu jedem Zeitpunkt die Unterrichtsziele und Aufgabenstellungen klar und die einzelnen Unterrichtsschritte nachvollziehbar sein (Helmke, 2009; Seidel, Rimmel, Rolf & Prenzel, 2005). Dies hängt eng mit der Strukturiertheit des Unterrichts zusammen. Denn ein klar strukturierter Unterricht zeichnet sich dadurch aus, dass die Lehrperson regelmäßig die neu diskutierten Inhalte und Ziele des Unterrichts verdeutlicht, indem sie sie zusammenfasst, wiederholt und mit bereits Bekanntem vernetzt (Clausen, 2002; Seidel et al., 2005). Strukturiertheit dient dabei dem Ziel, Inhalte so zu vermitteln, dass eine gut organisierte Wissensbasis entstehen kann (Helmke, 2009).
- **Kognitive Aktivierung:** Lernumgebungen sollten so ausgestaltet sein, dass sie die Schülerinnen und Schüler zum vertieften Nachdenken und zur aktiven Auseinandersetzung mit den Unterrichtsgegenständen anregen (Klieme, 2006; Kunter & Voss, 2011; Lipowsky et al., 2009). Durch einen kognitiv aktivierenden Unterricht sollen bereits bestehende Wissensstrukturen verändert, erweitert, vernetzt und neu gebildet werden. Dies wird durch die Auswahl geeigneter Aufgaben und Inhalte, die die Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler berücksichtigen und Alltagskontexte und fächerübergreifende Inhalte einbeziehen, unterstützt. Dabei sollten die

Schülerinnen und Schüler darin angeregt werden, bereits erlernte Konzepte auch in anderen Kontexten anzuwenden (Lipowsky et al., 2009). So unterstützt nicht nur die alleinige Auswahl an Aufgaben und Inhalten die kognitive Aktivierung, sondern auch die richtige Implementation der Aufgaben und Inhalte im Sinne der Strukturiertheit des Unterrichts.

Entscheidungen während der Unterrichtsplanung, die auf Handlungsskripten von Lehrpersonen beruhen, sollten zu einem Unterricht führen, der den obigen Merkmalen der Unterrichtsqualität genügt. Deswegen können diese Merkmale der Unterrichtsqualität als Referenzrahmen für die Bewertung von Handlungsskripten hinsichtlich ihres Potentials zur Generierung von qualitativ hochwertigem Unterricht angesehen werden. Inwieweit die Lehrperson einen qualitativ hochwertigen Unterricht generiert, hängt allerdings nicht allein von der Qualität ihrer Handlungsskripte ab. Nach Aussagen von Lehrpersonen lässt sich sogar vieles im Unterricht nicht vorhersehen und es muss spontan auf Situationen reagiert werden (Clark & Yinger, 1979; Morine-Dershimer, 1979; Peterson & Clark, 1978). Häufig stellen Lehrpersonen eine Diskrepanz zwischen dem ursprünglichen Vorhaben und der Reaktion der Schülerinnen und Schüler während des Unterrichts fest und weichen deswegen von ihrem ursprünglichen Vorhaben ab (Morine-Dershimer, 1979). Peterson, Marx und Clark (1978) zeigen, dass dies z.B. besonders bei Lehrpersonen der Fall ist, die ihre Unterrichtsplanung an den Lernprozessen der Schülerinnen und Schüler orientieren. Speziell bei diesen Lehrpersonen führen unerwartete Schülerreaktionen zu einer Abweichung vom geplanten Unterrichtsverlauf. Das in diesem Fall sinnvolle Abweichen kann allerdings zu einer mangelnden Strukturiertheit der Lernprozesse während des Unterrichts führen (Peterson et al., 1978), sofern kein ausreichend guter alternativer Plan vorliegt. So muss sich ein hinreichend geplanter Unterrichtsverlauf nicht notwendigerweise in der tatsächlichen Unterrichtsqualität widerspiegeln (Morine-Dershimer, 1979; Zahorik, 1970). Es ist sogar zu vermuten, dass Lehrpersonen um so häufiger spontan von ihrem Plan abweichen können und trotzdem gut unterrichten, je erfahrener sie sind (Haas, 1998). Denn es ist anzunehmen, dass diese erfahrenen Lehrpersonen insgesamt mehrere qualitativ hochwertige Handlungsskripte abgespeichert haben, auf die sie während der komplexen Unterrichtssituation zurückgreifen können (Borko & Livingston, 1989). Diese Handlungsskripte

ersetzen dann den ursprünglichen Plan. Deswegen hängt es vielmehr von der Vielzahl verschiedener qualitativ hochwertiger Handlungsskripte für verschiedene Situationen ab, inwieweit der Unterricht trotz Abweichung vom ursprünglichen Plan qualitativ hochwertig weitergeführt werden kann.

Insgesamt haben alle vorgestellten Ansätze zur Bestimmung von Qualitätsmerkmalen Vor- und Nachteile. Die Festlegung von Qualitätsmerkmalen anhand von normativen Vorgaben würde eindeutige Rahmenbedingungen für Qualitätsmerkmale schaffen, die durch die (fach)didaktischen Planungsmodelle vorgegeben sind. Allerdings könnte eine derartige Festlegung von Qualitätsmerkmalen an der Wirklichkeit der alltäglichen Unterrichtsplanung vorbeigehen. Gleichzeitig lässt sich aufgrund der dünnen Forschungslage keine allgemeingültige Beschreibung der alltäglichen Unterrichtsplanung von Lehrpersonen vornehmen (Bromme, 1981; Clark & Peterson, 1986; Haas, 1998). Trotzdem können Unterschiede in den Handlungsskripten von erfahrenen und unerfahrenen Lehrpersonen festgestellt werden (Borko & Livingston, 1989; Livingston & Borko, 1989). Diese Befunde könnten dazu dienen, formale Merkmale von Handlungsskripten zu bestimmen, die unterschiedliche Ausprägungen mit zunehmender Erfahrung annehmen. Allerdings kann mit diesen Merkmalen noch nicht erfasst werden, inwieweit die Handlungsskripte auch zu einer hohen Unterrichtsqualität führen. Deswegen ist es notwendig zusätzliche Merkmale von Handlungsskripten herzuleiten, anhand denen bestimmt werden kann, wie funktional die Handlungsskripte eingesetzt werden und inwieweit dieser Einsatz zu einer hohen Unterrichtsqualität führen kann.

### 5.2 Qualitätsmerkmale von Handlungsskripten

In den vorherigen Abschnitten wurden mögliche Ansätze zur Bestimmung von Qualitätsmerkmalen vorgestellt und herausgearbeitet, dass eine alleinige Bestimmung von Merkmalen basierend auf nur einem dieser Ansätze nicht umfassend genug die Qualität von Handlungsskripten erfassen kann. Im Folgenden werden deswegen die Erkenntnisse aus diesen drei Ansätzen zur Bestimmung von Qualitätsmerkmalen zusammengeführt, um Merkmale

für Handlungsskripte herzuleiten. Diese Merkmale sollen beschreiben, inwieweit die Handlungsskripte das routinierte Handeln während des Unterrichts unterstützen und dabei zu einem qualitativ hochwertigen Unterricht führen können.

### 5.2.1 Formale Qualität von Handlungsskripten

Routinen im Handeln sollten sich durch das umfangreiche Planen von Unterricht während des Referendariats ausbilden. Dabei werden Handlungspläne entwickelt, im Unterricht eingesetzt, reflektiert und gefestigt. Die Expertiseforschung zeigt dabei, dass mit zunehmender Erfahrung diese Handlungspläne als Handlungsskripte abgespeichert werden und dadurch schneller aus dem Gedächtnis abgerufen werden (Borko & Livingston, 1989). Eine angehende Lehrperson hat noch nicht viele Handlungsskripte ausgebildet und kann während des Unterrichtshandelns auf diese Handlungsskripte nicht zurückgreifen. Sie muss ihren Unterricht im Vorfeld detailliert planen. Dabei muss sie in verschiedenen Planungsbereichen Entscheidungen treffen, die sich zum einen in didaktischen Planungsmodellen finden lassen (vgl. Kapitel 5.1.1) zum anderen aber auch aus der praktischen Erfahrung ergeben (vgl. Kapitel 5.1.2). Haas (1998) konnte bei der Analyse des alltäglichen Planungsprozesses zeigen, dass sich Lehrpersonen während der Unterrichtsplanung über unterschiedliche Planungsbereiche Gedanken machen: Sie betrachten den Inhalt und die Lernziele einer Unterrichtsstunde und überlegen, mit welcher Methode und Sozialform sie diese Ziele erreichen möchten. Ebenso entscheidet sich eine Lehrperson für geeignete Aufgaben bzw. im Rahmen des naturwissenschaftlichen Unterrichts zusätzlich für geeignete Experimente (Haas, 1998; Tebrügge, 2001). Didaktische Planungsmodelle sehen vor, dass diese Entscheidungen in diesen einzelnen Planungsbereichen voneinander abhängen sollen (Duit et al., 2012; Heimann et al., 1965; Klafki, 1985; Jank & Meyer, 2002; John, 2006; Taylor, 1970). Diese Abhängigkeit der Planungsbereiche zeigt sich vor allem bei Handlungsskripten von erfahrenen Lehrpersonen (Borko & Livingston, 1989; Bromme & Seeger, 1979; Westerman, 1991; Zahorik, 1975). Entscheidungen, die bspw. ein Referendar in den Planungsbereichen trifft, können unterschiedlich konkret sein. Die entwickelten Handlungsskripte können somit unterschiedlich konkrete Entscheidungen repräsentieren (Schank & Abelson, 1977; Schnotz, 1994). Eine erfahrene Lehrperson ist in der Lage,

Handlungsskripte für konkrete Einzelsituationen mit abstrakten allgemeinen Handlungsskripten zu verbinden (Borko et al., 1990). Borko et al. (1990) konnten zeigen, dass erfahrene Lehrpersonen schnell relevante Informationen aus einer konkreten Unterrichtssituation selektieren und im Hinblick auf gleiche Merkmale zu anderen Situationen generalisieren können. Sie erkennen somit die Situation schnell und sind in der Lage schnell und spontan auf die Situation zu reagieren, da eine erfahrene Lehrperson aus einer Vielzahl von verschiedenen konkreten Handlungsskripten das Adäquateste für die Situation auswählen kann (Borko et al., 1990). (Vergleiche hierzu auch die allgemeine Beschreibung zur Wiedererkennung von Situationen im Kapitel 3.1). Ist kein konkretes Handlungsskript vorhanden, das in der Situation aktiviert werden kann, so muss die Lehrperson noch explizit im Vorfeld planen. Betrachtet man nun insgesamt die oben beschriebenen Merkmale von Handlungsskripten, so unterscheiden sich Handlungsskripte hinsichtlich drei formaler Merkmale, die die im Gedächtnis gespeicherten Handlungsskripte charakterisieren (vgl. Abbildung 5.5): Die Handlungsskripte einer erfahrenen Lehrperson sind konkreter, schneller abrufbar und zeigen hohe Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Planungsbereichen.

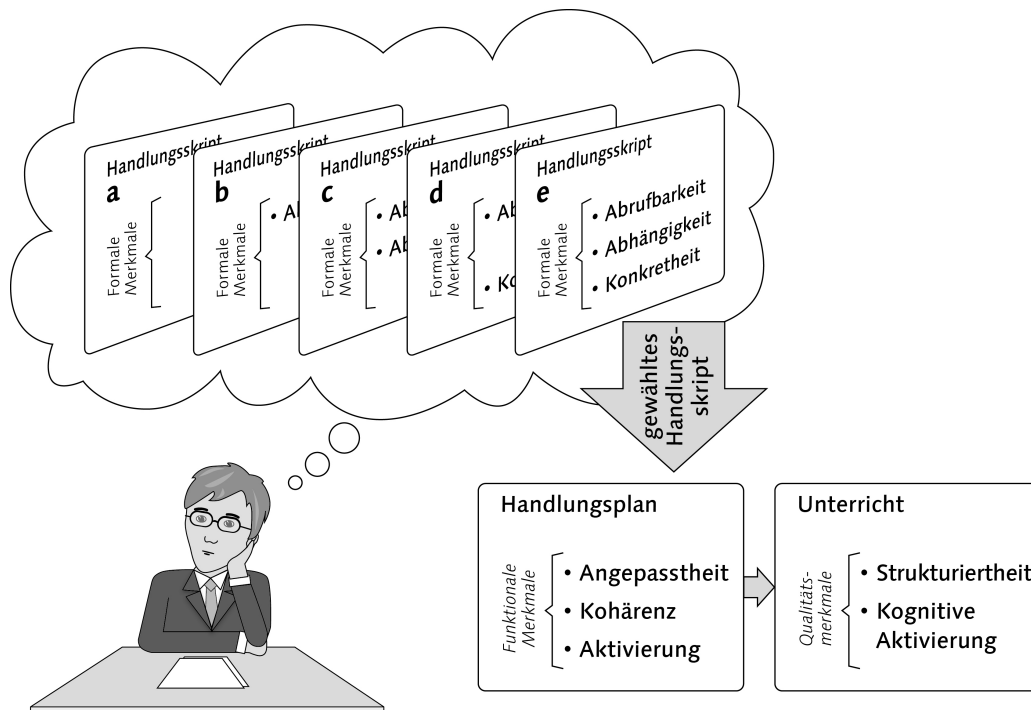


Abb. 5.5: Formale und funktionale Qualität von Handlungsskripten

### 5.2.2 Funktionale Qualität von Handlungsskripten

Das Handlungsskript, das eine Lehrperson aus einer Vielzahl verschiedener Handlungsskripte aus dem Gedächtnis wählt, weil sie es als angemessen für die Unterrichtssituation ansieht, stellt für sie einen mentalen Handlungsplan dar (vgl. Abbildung 5.5). Das intendierte Ergebnis der Handlung sollte ein qualitativ hochwertiger Unterricht sein. Merkmale für einen qualitativ hochwertigen Unterricht können dabei zum Beispiel die Strukturiertheit oder die kognitive Aktivierung sein (Clausen, 2002; Helmke, 2009; Neumann et al., 2012). Um aber zu beurteilen, inwieweit ein ausgewähltes Handlungsskript auch zu einem qualitativ hochwertigen Unterricht führen kann, spielen weniger die formalen Merkmale wie Abrufbarkeit, Abhängigkeit oder Konkretheit eine Rolle, sondern vielmehr Merkmale, die in Verbindung mit der Unterrichtsqualität stehen.

Damit ein Handlungsskript sinnvoll im Unterricht eingesetzt werden kann, sollte es die Vorbedingungen der Situation berücksichtigen. Sowohl nach dem Modell von Shavelson und Stern (1981) als auch nach der Bedingungsanalyse des Unterrichts, wie sie von Heimann et al. (1965) vorgeschlagen wurde, muss eine Lehrperson die Lernvoraussetzungen ihrer Schülerinnen und Schüler (z.B. Vorwissen, Motivation und Interesse) und den Schulkontext (z.B. die Beschaffenheit des Klassenraumes oder der physikalischen Sammlungen) in ihre Überlegungen für den Unterricht einbeziehen. Unerfahrene Lehrpersonen, die das nicht tun, lassen z.B. häufiger Planungsschritte im Unterricht aus oder modifizieren ihren Plan, weil sie im Unterrichtsgeschehen feststellen, dass ihr eigentlicher Plan aufgrund der Zeit oder anderer restriktiver Faktoren nicht umsetzbar ist (Borko & Livingston, 1989; Seel, 1997). Unter diesen spontanen Modifikationen des Handlungsskripts kann die Strukturiertheit des Unterrichts leiden.

Unerfahrene Lehrpersonen verwenden zusätzlich in der Beschreibung ihrer Unterrichtsplanung didaktische Begriffe in den Planungsbereichen wenig trennscharf (Seel, 1997). So wird bspw. Gruppenarbeit synonym mit Schülergespräch als Methode bezeichnet. Bei einem Skript der Unterrichtsplanung sollten allerdings die Entscheidungen sowohl zum Planungsbereich passen als auch aufeinander abgestimmt sein. Sie sollten insgesamt kohärent sein. Nur bei kohärenten Entscheidungen ist davon auszugehen, dass die geplanten Handlungen im Unterricht strukturiert und aufeinander abgestimmt sind.

Damit der geplante Unterricht kognitiv aktivierend gestaltet ist, sollte das Handlungsskript das Denken der Schülerinnen und Schüler auf einem angemessenen kognitiven Niveau anregen können und ihnen Freiraum für die Entwicklung eigener Ideen und Konzepte lassen (Hugener, Pauli & Reusser, 2007). Ein Handlungsskript, das zu einem qualitativ hochwertigen Unterricht führen kann, muss somit folgende funktionale Merkmale erfüllen: Es sollte angepasst an die Vorbedingungen der Situation sein, kohärente Entscheidungen darstellen und einen kognitiv aktivierenden Unterricht zu lassen (siehe Abbildung 5.5).

### **Fazit**

Die in diesem Kapitel hergeleiteten Qualitätsmerkmale von Handlungsskripten basieren auf (fach)didaktischen Planungsmodellen, empirischen Befunden zur Unterrichtsplanung und Merkmalen der Unterrichtsqualität. Sie können beschreiben, inwieweit Handlungsskripte von Lehrpersonen routiniertes Handeln unterstützen und zu einer hohen Unterrichtsqualität führen können. Bei der Beurteilung der Qualität eines Handlungsskripts kann insgesamt zwischen formalen Merkmalen und funktionalen Merkmalen unterschieden werden. Die formalen Merkmale sind die Abrufbarkeit des Handlungsskriptes, die Abhängigkeit von Planungsbereichen und die Konkretheit der Entscheidungen. Diese formalen Merkmale des Handlungsskriptes sollen vorhersagen, inwieweit eine Lehrperson während des Unterrichts routiniert handeln kann. Funktionale Merkmale charakterisieren hingegen konkrete Entscheidungen, die sich auf geplante Handlungen im Unterricht beziehen. Sie stehen in einem engen Zusammenhang mit Merkmalen der Unterrichtsqualität, wie z.B. kognitive Aktivierung und Strukturiertheit. Diese Merkmale sind Anpasstheit, Kohärenz und Aktivierung. Kompetenz und Erfahrung in der Unterrichtsplanung sollte sich demnach dadurch auszeichnen, dass Handlungsskripte von Lehrpersonen sowohl gute formale als auch funktionale Merkmale aufweisen.



## **Teil III**

### **Empirischer Teil**



## 6 Forschungsfragen und Hypothesen

Die Handlungskompetenz einer Lehrperson ist ein wesentlicher Einflussfaktor auf die Kompetenzentwicklung von Schülerinnen und Schülern (Baumert & Kunter, 2011a; Hattie, 2010). In der Forschung zur Handlungskompetenz besteht allerdings Uneinigkeit darin, was einen „kompetenten“ Lehrer ausmacht (Baumert & Kunter, 2011a; Bromme, 1997; KMK, 2004; NBPTS, 2002, Oser, 2001). Baumert und Kunter (2011b) definieren zunächst normativ das Professionswissen, die Überzeugungen, die Motivation und die selbstregulativen Fähigkeiten einer Lehrperson als notwendige Dispositionen für ihre Handlungskompetenz. Sie gehen davon aus, dass mit diesen kognitiven und affektiven Dispositionen kompetentes Handeln vorhergesagt werden kann. Der Nachweis gelingt aber bislang nicht für alle Dispositionen gleichermaßen. Für das Professionswissen ist die Befundlage uneinheitlich, für motivationale und volitionale Dispositionen scheinen eindeutige Zusammenhänge zu bestehen. Eine gemeinsame Betrachtung aller Dispositionen als Einflussfaktoren auf Merkmale der Unterrichtsqualität (Kunter et al., 2013) deutet darauf hin, dass nicht allein hohes Professionswissen kompetentes Handeln im Unterricht determiniert. Die Lehrperson muss gleichermaßen enthusiastisch sein.

Für die Ausbildung von Lehrpersonen ist es allerdings neben dem Wissen über notwendige Dispositionen der Handlungskompetenz wichtig zu wissen, welche Prozesse und Einflussfaktoren angenommen werden können, die das Ausbilden von kompetentem Handeln steuern. Bisher liegt allerdings kein theoretisches Modell vor, das beschreibt, welche Prozesse für eine Überführung von Professionswissen in kompetentes Handeln eine Rolle spielen können. Deswegen wurde in dieser Arbeit (vgl. Kapiteln 2-3) ein Transformationsmodell der Unterrichtsplanung hergeleitet, das versucht diese Lücke zu schließen. Kern des Modells ist die Annahme, dass Entscheidungen, die Lehrpersonen während des komplexen Unterrichtsgeschehens treffen, weniger auf ihrem an der Universität erworbenen Professionswissen basieren, sondern vielmehr auf Routinen - so genannten Handlungsskripten (Shavelson, 1986). Dabei wird für die Entwicklung dieser Handlungsskripte folgender Pro-

zess angenommen (vgl. Kapitel 3.6): Während der Unterrichtsplanung nutzen angehende Lehrpersonen das Professionswissen, um ausführliche Handlungspläne für den Unterricht zu entwickeln, die ihr Handeln im Unterricht im Vorfeld strukturieren (Shavelson & Stern, 1981). Die Umsetzung dieser Handlungspläne im Unterricht und die Reflexion der Konsequenzen führt zu einer Verbesserung dieser Handlungspläne. Handlungspläne, die wie erwartet umgesetzt werden konnten und zum geplanten Unterrichtsziel führten, werden gefestigt; Handlungspläne, die nicht erfolgreich umgesetzt werden konnten, werden verworfen oder für das nächste Mal angepasst. Mit der Zeit werden erfolgreiche Handlungspläne als Handlungsskripte abgespeichert. Erfahrene Lehrpersonen können diese Handlungsskripte während des komplexen Unterrichtsgeschehens schnell abrufen und dadurch flexibel im Unterricht auf unerwartete Situationen reagieren (Borko & Livingston, 1989). Sie müssen deswegen ihren Unterricht im Vergleich zu unerfahrenen Lehrpersonen nicht mehr ausgiebig vor der Stunde planen. Es wird angenommen, dass dieser gesamte Entwicklungsprozess der Handlungsskripte neben dem Professionswissen durch weitere Dispositionen der Lehrperson, wie ihre Überzeugungen, ihre Motivation als auch ihre selbstregulativen Fähigkeiten, beeinflusst wird.

Im Rahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung werden Wirkzusammenhänge zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen der Lehrperson, ihren Handlungsskripten und der Qualität ihres Unterrichts angenommen. Für die Überprüfungen der Annahmen ist es notwendig, die einzelnen Aspekte des Modells detaillierter zu modellieren. Dies wurde in den Kapiteln 4 - 5 geleistet. Dabei wurden alle kognitiven und affektiven Dispositionen auf Basis derzeitiger Modellierungen spezifiziert (vgl. Kap.4). Für das physikalische Professionswissen wurden eine Vielzahl von koexistierenden Modellen zum Fachwissen und zum fachdidaktischen Wissen verglichen (Gramzow et al., 2013b; Kröger et al., 2013; Riese, 2009; Tepner et al., 2012). Bislange hat sich keines der Modelle sowohl empirisch als auch theoretisch durchgesetzt und es zeigen sich Parallelen zwischen den Modellen. Deswegen wird für das Modell im Rahmen dieser Arbeit eine Modellierung für das Professionswissen angenommen, die sich auf Gemeinsamkeiten aller Modelle stützt. Für das Fachwissen wird angenommen, dass es in verschiedene Inhaltsbereiche unterteilt werden muss. Für das fachdidaktische Wissen wird zusätzlich zu der Unterteilung in In-

---

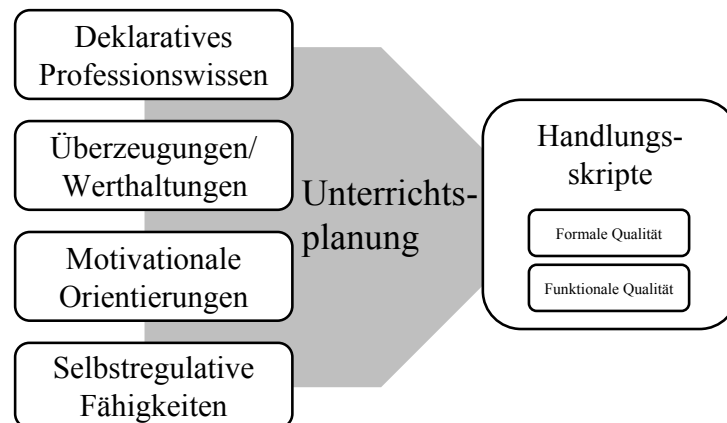
haltsbereiche angenommen, dass es mindestens in deklaratives und prozedurales Wissen und in vier Wissensfacetten (Schülerkognitionen, Instruktionsstrategien, Curriculum und Assessment) unterteilt werden kann. Beim pädagogischen Wissen wird angenommen, dass dieses lediglich anhand von sieben Wissensfacetten strukturiert werden muss. Diese Wissensfacetten sind das Wissen über das Lehren, das Wissen über das Lernen, die Entwicklung und die Motivation, das Wissen über Klassenführung und Umgang mit Konflikten, das Wissen über die Leistungsbeurteilung, das Wissen über das Bildungssystem und die Schulorganisation, das Wissen über Methoden bildungswissenschaftlicher Forschung und das Wissen über die professionelle Weiterentwicklung und Schulentwicklung. Für die fachspezifischen Modellierungen der Überzeugungen und Werthaltungen wird sich auf Seidel et al. (2008) und Lipowsky et al. (2005) bezogen und aufgrund paralleler Befunde zwischen epistemologischen Überzeugungen und Überzeugungen zum Lehren und Lernen für das Fach Physik auf Letztere fokussiert. Für die Werthaltungen wird angenommen, dass Lehrpersonen, die vor allem der Unterrichtsplanung einen hohe Wichtigkeit für ein kompetentes und sicheres Handeln im Unterricht zu ordnen, gute Handlungsskripte ausbilden. Bei der Motivation einer Lehrperson für das Fach Physik wird zwischen der Selbstwirksamkeit (Rabe et al., 2012) und dem Enthusiasmus (Keller, 2011) unterschieden. Für die Modellierung der selbstregulativen Fähigkeiten wird sich auf Schwarzer (2004) bezogen, der unter Selbstregulation die Fähigkeit zur Aufrechterhaltung der Konzentration und Motivation zum Erreichen eines Handlungsziels versteht.

Die Qualitätsmerkmale von Handlungsskripten wurden anhand einer Analyse (fach)didaktischer Planungsmodelle, einer Analyse von empirischen Befunden zur alltäglichen Unterrichtsplanung und einer Analyse der Anforderungen für die Gestaltung eines qualitativ hochwertigen Unterrichts hergeleitet (vgl. Kap. 5). Durch diese Herangehensweise wurden insgesamt zwei Merkmalsgruppen für die Beurteilung der Qualität eines Handlungsskripts herausgearbeitet: Formale und funktionale Merkmale. Die formalen Merkmale sind u.a. die Abrufbarkeit des Handlungsskripts, die Abhängigkeit von Planungsbereichen und die Konkretheit der Entscheidungen. Diese formalen Merkmale des Handlungsskripts sollen vorhersagen, inwieweit eine Lehrperson während des Unterrichts routiniert handeln kann. Funktionale Merkmale charakterisieren hingegen konkrete Entscheidungen, die sich auf

geplante Handlungen im Unterricht beziehen. Sie stehen in einem engen Zusammenhang mit Merkmalen der Unterrichtsqualität, wie z.B. kognitive Aktivierung und Strukturiertheit. Diese Merkmale sind Anpasstheit, Kohärenz und Aktivierung.

### 6.1 Forschungsziele

Das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung wurde entwickelt, um einen strukturierten Zugang zur Untersuchung der Entwicklung von Handlungskompetenzen von Lehrpersonen zu ermöglichen. Da es sich bei dem Modell allerdings zunächst nur um eine theoretische Modellierung handelt, muss im Vorfeld überprüft werden, ob die Annahmen des Modells auch empirisch wiedergefunden werden können. Für eine umfangreiche Überprüfung des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung muss zunächst sichergestellt werden, dass die kognitiven bzw. affektiven Dispositionen einer Lehrperson, die Qualität ihrer Handlungsskripte und die Unterrichtsqualität mit Testinstrumenten valide erfasst werden können. Zusätzlich müssen die angenommenen Wirkzusammenhänge zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen der Lehrperson, der Qualität ihrer Handlungsskripte und der Unterrichtsqualität empirisch bestätigt werden. Darüber hinaus müssen sowohl die Unterrichtsplanung als auch die Reflexion der Konsequenzen des geplanten Unterrichts als zugrunde liegende Prozesse für die Ausbildung qualitativ hochwertiger Handlungsskripte untersucht werden. Da zusätzlich angenommen wird, dass das Modell auf verschiedene Fächer adaptiert werden kann, müssten diese Untersuchungen bestenfalls über verschiedene Fächer hinweg geschehen. Da eine solche detaillierte und umfangreiche Überprüfung im Rahmen dieser Arbeit nicht leistbar ist, wird zunächst auf den Zusammenhang zwischen den kognitiven und affektiven Dispositionen einer Lehrperson und der Qualität ihrer Handlungsskripte und dessen Entwicklung für das Fach Physik fokussiert. Dieser Zusammenhang ist in Abbildung 6.1 dargestellt.



**Abb. 6.1:** Teil-Modell für das Fach Physik als Grundlage der empirischen Überprüfung

Ziel dieser Arbeit ist eine empirische Überprüfung des Teil-Modells für das Fach Physik. Hierfür ist es notwendig die kognitiven bzw. affektiven Dispositionen und die Qualität ihrer Handlungsskripte zu erfassen. Es wurden bislang eine Reihe von Instrumenten entwickelt, die das Professionswissen (z.B. Kirschner, 2014; Kröger et al., 2013; Riese, 2009), die Überzeugungen und Werthaltungen (z.B. Lipowsky et al., 2005; Seidel et al., 2008) die Motivation (Baumert, 2009; Rabe et al., 2012), und die selbstregulativen Fähigkeiten (Schwarzer & Jerusalem, 1999) von Lehrpersonen erfassen und sich als geeignet erwiesen haben, die Annahmen und Zusammenhänge bezüglich einzelner kognitiver bzw. affektiver Dispositionen empirisch nachzuweisen (siehe Kapitel 4). Für die Erfassung der Qualität der Handlungsskripte existiert bislang kein Testinstrument. Ein solches Testinstrument soll in einem ersten Teilschritt dieser Arbeit entwickelt werden und es soll überprüft werden, inwieweit die Annahmen über die Struktur des Planungsprozesses und die Qualität der Handlungsskripte mit Hilfe dieses Testinstrumentes nachweisbar sind. Da bislang die Qualität der Handlungsskripte von Lehrpersonen noch nicht erfasst wurden, liegen auch noch keine Befunde vor, die die theoretischen Annahmen über Wirkzusammenhänge zwischen den kognitiven bzw. affektiven Dispositionen der Lehrperson und der Qualität ihrer Handlungsskripte belegen. Deswegen sollen in einem zweiten Teilschritt die Modellannahmen hinsichtlich der Wirkzusammenhänge zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen der Lehrperson und der Qualität ihrer Handlungsskripte überprüft werden.

## 6.2 Teilschritt 1: Erfassung der Handlungsskripte

In einem ersten Teilschritt dieser Arbeit soll überprüft werden, inwieweit Annahmen über die Struktur des Planungsprozesses, die Entwicklung der Qualität der Handlungsskripte mit zunehmender Erfahrung und die Personen- und Themenspezifität der Qualität der Handlungsskripte mit einem neu entwickelten Testinstrument nachweisbar sind.

### Struktur des Planungsprozesses

Fachdidaktische Planungsmodelle schlagen Planungsbereiche vor, in denen eine Lehrperson Entscheidungen während der Unterrichtsplanung treffen muss. Diese Planungsbereiche sind die Lernziele, Inhalte, Methoden, Sozialformen und Aufgaben. Im naturwissenschaftlichen Unterricht spielt neben der Förderung der fachlichen Kompetenzen auch die Förderung der experimentellen Kompetenzen eine wesentlichen Rolle (KMK, 2005). Folglich sollten Experimente ebenso durch die Lehrperson festgelegt werden. Neben der Angabe zu den Planungsbereichen schlagen die meisten Planungsmodelle auch Abhängigkeiten von Entscheidungen vor - entweder als Interdependenzen oder als Hierarchien von Entscheidungen (Duit et al., 2012; Heimann et al., 1965; Klafki, 1985). Bei Handlungsskripten, die durch eine Unterrichtsplanung anhand dieser Planungsmodelle entstehen, ist somit eine Abhängigkeit von Entscheidungen zu erwarten. Allerdings lässt sich anhand dieser didaktischen Planungsmodelle nicht eindeutig bestimmen, mit welchem Planungsbereich die Lehrpersonen die Unterrichtsplanung beginnen sollten (vgl. Kapitel 5.1.1). Zusätzlich zeigt sich, dass sich Lehrpersonen bei der alltäglichen Unterrichtsplanung nach keinem (fach)didaktischen Planungsmodelle richten (z.b. Clark & Yinger, 1980; Haas, 1998; Hawthorne, 1968; John, 2006; Peterson & Clark, 1978; Taylor, 1970; Tebrügge, 2001; Zahorik, 1975). Lehrpersonen entwickeln mit der Zeit eigene Vorgehensweisen bei der Unterrichtsplanung, die fachspezifisch sind (Haas, 1998; Tebrügge, 2001). Bisläng liegen derzeit nur wenige Studien vor, die den Planungsprozess für die naturwissenschaftlichen Fächer erfasst haben. Für das Fach Biologie konnte Haas (1998) folgenden Ablauf von Entscheidungen während der Unterrichtsplanung herausarbeiten: Zuerst wird der zu unterrichtende Inhalt und der Einstieg in die Stunde festgelegt; der zweite Schritt dient der Festlegung von Lernzielen bzw. Experimenten; davon abhängig wird dann im letzten Schritt der



Stundenablauf mit Entscheidungen zur Methode und zur Sozialform festgelegt. Einen ähnlichen Planungsablauf konnte auch Tebrügge (2001) für das Fach Chemie nachweisen. Bislang wurde allerdings die Reihenfolge und die Abhängigkeit von Entscheidungen in den Planungsbereichen für das Fach Physik noch nicht untersucht. Aber aufgrund der Ähnlichkeit der naturwissenschaftlichen Fächer ist anzunehmen, dass für das Fach Physik ähnliche Reihenfolgen und Abhängigkeiten der Planungsbereiche wie für das Fach Chemie zu finden sind. Für die Untersuchung der Reihenfolge und Abhängigkeiten von Entscheidungen in den Planungsbereichen wird deswegen folgende Forschungsfrage gestellt:

1. 1 Welche Reihenfolge und Abhängigkeiten von Entscheidungen in den Planungsbereichen während des Planungsprozesses lassen sich anhand von Handlungsskripten von Lehrpersonen für das Fach Physik feststellen?

Aufgrund von Ähnlichkeiten zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern wird auch für das Fach Physik ein ähnlicher Planungsprozess wie für das Fach Chemie angenommen (Tebrügge, 2001). Demnach werden folgende Reihenfolgen und Abhängigkeiten von Entscheidungen in den Handlungsskripten angenommen.

- H 1.1.1* Im ersten Planungsschritt wird der Inhalt festgelegt.
- H 1.1.2* Im zweiten Planungsschritt werden die Lernziele oder die Experimente festgelegt.
- H 1.1.3* Entscheidungen zu Methoden, Sozialformen und Aufgaben sind abhängige Entscheidungen.

Im Rahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung wird angenommen, dass sich - wenn auch nicht unbedingt explizit - Reihenfolgen und Abhängigkeiten von Entscheidungen durch eine Planung des Unterrichts anhand des Professionswissens über fachdidaktische Planungsmodelle herausbilden (siehe Kap. 5.1.1). Allerdings schlagen die fachdidaktischen Planungsmodelle abhängig von ihrer Aktualität unterschiedliche Reihenfolgen vor. Das älteste Modell von (Klafki, 1962) schlägt z.B. vor, dass die Unterrichtsplanung mit dem Inhalt begonnen werden sollte; wohingegen Oser und Baeriswyl (2001) in einem

neueren Planungsmodell die Lernziele als Ausgangspunkt der Unterrichtsplanung verstehen. Welche Reihenfolgen und Abhängigkeiten die Lehrperson für ihre Unterrichtsplanung angibt, kann deswegen zusätzlich davon abhängen, welche Planungsmodelle die Lehrperson während ihrer universitären Ausbildung kennengelernt hat. Insbesondere könnte es sein, dass unerfahrene junge Lehrpersonen ihre Unterrichtsplanung mit den Lernzielen beginnen und erfahrene ältere Lehrpersonen mit dem Inhalt. Deswegen wird folgende Forschungsfrage gestellt:

- 1.2 Inwieweit unterscheiden sich die Reihenfolge und Abhängigkeiten von Entscheidungen bzgl. der Planungsbereiche in den Handlungsskripten von Lehrpersonen in Abhängigkeit der Erfahrung?

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wird folgende Hypothese formuliert:

- H 1.2* In Abhängigkeit der Erfahrung weisen die Handlungsskripte von (angehenden) Lehrpersonen signifikant unterschiedliche Reihenfolgen bzw. Abhängigkeiten von Entscheidungen bzgl. der Planungsbereiche auf.

### **Unterschiede in der Qualität der Handlungsskripte**

Durch den Planungsprozess entwickeln Lehrpersonen erste Handlungspläne, die sie im Unterricht einsetzen. Nach dem durchgeführten Unterricht müssen diese Handlungspläne von den Lehrpersonen dahingehend reflektiert werden, inwieweit die angestrebten Ziele mit Hilfe dieser Handlungspläne erreicht werden konnten (Shavelson, 1981; Feinabstimmung nach Anderson 1976). Handlungspläne, die wie erwartet umgesetzt werden konnten, werden mit der Zeit als Handlungsskripte abgespeichert (Anderson, 1976). Erfahrene Lehrpersonen können während des komplexen Unterrichtsgeschehens auf diese Handlungsskripte zurückgreifen und dadurch routiniert im Unterricht auf unerwartete Situationen reagieren (Borko & Livingston, 1989). Um zu erfassen, inwieweit die so entwickelten Handlungsskripte das routinierte Handeln in komplexen Unterrichtssituationen unterstützen und

zu einem qualitativ hochwertigen Unterricht führen können, wurden Qualitätsmerkmale von Handlungsskripten hergeleitet (siehe Kapitel 5). Es wird zwischen formalen Merkmalen und funktionalen Merkmalen von Handlungsskripten unterschieden (siehe Kapitel 5.2). Die formalen Merkmale sollen erfassen können, inwieweit die Handlungsskripte den Lehrpersonen helfen können, routiniert im Unterricht zu reagieren. Diese Merkmale sind u.a. die Abrufbarkeit des Handlungsskripts, die Abhängigkeit von Planungsbereichen und die Konkretheit der Entscheidungen. Funktionale Merkmale stehen in einem engen Zusammenhang mit Merkmalen der Unterrichtsqualität, wie z.B. kognitive Aktivierung und Strukturiertheit. Diese Merkmale sind Angepasstheit der Entscheidungen an die Vorbedingungen, die Kohärenz der Entscheidungen sowie das Potential der Entscheidung für die kognitive Aktivierung der Schülerinnen und Schüler im Unterricht. Basierend auf kognitionspsychologischen Annahmen der ACT\*-Theorie (Anderson, 1976) wird im Rahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung angenommen, dass die gesammelten Erfahrungen einer Lehrperson im Unterricht zur einer Verbesserung der Qualität der Handlungsskripte beitragen. Bislang liegen allerdings keine Befunde vor, die diese Annahme des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung bestätigen. Deswegen soll im Rahmen dieser Arbeit folgende weitere Forschungsfrage untersucht werden:

- 2 Inwieweit unterscheiden sich die Ausprägungen der formalen und funktionalen Merkmale von Handlungsskripten mit zunehmender Erfahrung von Lehrpersonen?

Im Rahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung wird angenommen, dass die Qualität der Handlungsskripte durch die Erfahrung der Lehrpersonen (Borko & Livingston, 1989), die konsequente Reflexion der im Unterricht erreichten Ziele (Shavelson & Stern, 1981) und die darauf aufbauende Feinabstimmung der Handlungsskripte ansteigt (Anderson, 1976). Es ist somit anzunehmen, dass die Lehrpersonen die Handlungsskripte auf Basis ihrer gemachten Erfahrungen während des Unterrichts hinsichtlich der formalen und funktionalen Merkmale für nachfolgende Stunden verbessern. Deswegen werden folgende Hypothesen angenommen:

$\mathcal{H}$  2.1 Die Ausprägungen der formalen und funktionalen Merkmale unterscheiden sich für Lehrpersonen mit unterschiedlicher Erfahrung.

$\mathcal{H}$  2.2 Die Ausprägungen der formalen und funktionalen Merkmale sind bei Lehrpersonen mit größerer Erfahrung höher.

Sollte die Hypothese  $\mathcal{H}$  2.1 bestätigt werden können, so ist davon auszugehen, dass sich das neu entwickelte Testinstrument für die Erfassung von Unterschieden in den formalen und funktionalen Merkmale eignet. Dann kann mit dem Instrument auch die Annahme des Anstiegs der Qualität der Handlungsskripte mit zunehmender Erfahrung überprüft werden ( $\mathcal{H}$  2.2).

### **Personen- und Themenspezifität der Qualität der Handlungsskripte**

Bisherige Studien zur Unterrichtsplanung haben gezeigt, dass der Planungsprozess nicht nur personenspezifisch, sondern auch fachspezifisch ist (Tebrügge, 2001; Mischke & Wragge-Lange I., 1987; Sageder, 1992; Taylor, 1970; Haas, 1998; Zahorik, 1975). Zusätzlich stellt aber auch das konkrete Thema einer Physikstunde die Lehrperson vor spezifische Herausforderungen während der Unterrichtsplanung und des Unterrichts. Lehrpersonen sollten z.B. bei der Unterrichtsplanung themenspezifische Schülervorstellungen berücksichtigen (Shavelson & Stern, 1981). Es ist deswegen anzunehmen, dass Lehrpersonen unterschiedliche Handlungsskripte für unterschiedliche Themenbereiche entwickelt haben. Deswegen könnte die Qualität der Handlungsskripte einer Lehrperson nicht nur vom Fach, sondern auch grundlegend vom physikalischen Themenbereich abhängen. Hierzu liegen allerdings bislang keine Befunde vor. Um zu untersuchen, inwieweit die Qualität der Handlungsskripte einer Lehrperson themenspezifisch ist, wird deswegen folgende Forschungsfrage gestellt:

3. Inwieweit ist die personenspezifische Ausprägung der formalen und funktionalen Merkmale der Handlungsskripte über verschiedene Themenbereiche hinweg generalisierbar?

Wie im Kapitel 5.2.1 hergeleitet soll mit Hilfe von formalen Merkmalen der Handlungsskripte erfasst werden, inwieweit eine Lehrperson während des Unterrichts routiniert handeln kann. Diese Merkmale basieren auf theoretischen Annahmen und empirischen Befunden über die Abrufbarkeit der Handlungsskripte (Borko & Livingston, 1989), die Abhängigkeiten von Entscheidungen während des Planungsprozesses (z.B. Klafki, 1985; Taylor, 1970; Zahorik, 1975) und die Konkretheit von Entscheidungen (Schank & Abelson, 1977; Schnotz, 1994). Diese Merkmale sind explizit themenunabhängig und beziehen sich nicht auf konkrete Entscheidungen, die Einfluss auf das Handeln im Unterricht haben. Somit ist auch nicht davon auszugehen, dass formale Merkmale unterschiedliche Ausprägungen für verschiedene Themenbereiche haben. Funktionale Merkmale charakterisieren hingegen konkrete Entscheidungen, die sich auf geplante Handlungen im Unterricht beziehen (siehe Kapitel 5.2.2). Diese Merkmale sind die Angepasstheit des Handlungsskriptes an die Vorbedingungen des Unterrichts (Heimann et al., 1965; Shavelson & Stern, 1981), die Kohärenz des geplanten Unterrichts (Seel, 1997) als auch die geplante Aktivierung der Schülerinnen und Schüler im Unterricht (Hugener et al., 2007). Diese konkreten Entscheidungen, die sich auf die Unterrichtsqualität beziehen, könnten z.B. aufgrund von themenspezifischen Schülervorstellungen für jeden Themenbereich anders aussehen. Die Ausprägungen der funktionalen Merkmale könnten damit auch themenspezifisch sein. Deswegen werden für die Überprüfung der Themenspezifität der Handlungsskripte über verschiedene Themenbereiche hinweg folgende Hypothesen formuliert:

- $\mathcal{H} 3.1$  Formale Merkmale der Handlungsskripte sind personenspezifisch und nicht themenspezifisch.
- $\mathcal{H} 3.2$  Funktionale Merkmale der Handlungsskripte sind sowohl personen- als auch themenspezifisch.

Mit Hilfe der Forschungsfragen 1-3 soll untersucht werden, inwieweit, die mit Hilfe eines neu entwickelten Testinstruments gewonnene empirische Struktur des Planungsprozesses und die Qualität der Handlungsskripte mit der theoretisch angenommene Struktur des Planungsprozesses und der Qualität der Handlungsskripte übereinstimmen und inwieweit Befunde über verschiedene Themenbereiche hinweg generalisierbar sind.

### 6.3 Teilschritt 2: Untersuchung der Wirkzusammenhänge

Mit dem zweiten Teilschritt dieser Arbeit soll untersucht werden, inwieweit die beim Transformationsmodell der Unterrichtsplanung angenommenen Wirkzusammenhänge zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen der Lehrperson und der Qualität der Handlungsskripte empirisch belegt werden können.

#### **Einfluss von kognitiven und affektiven Dispositionen auf die Qualität der Handlungsskripte**

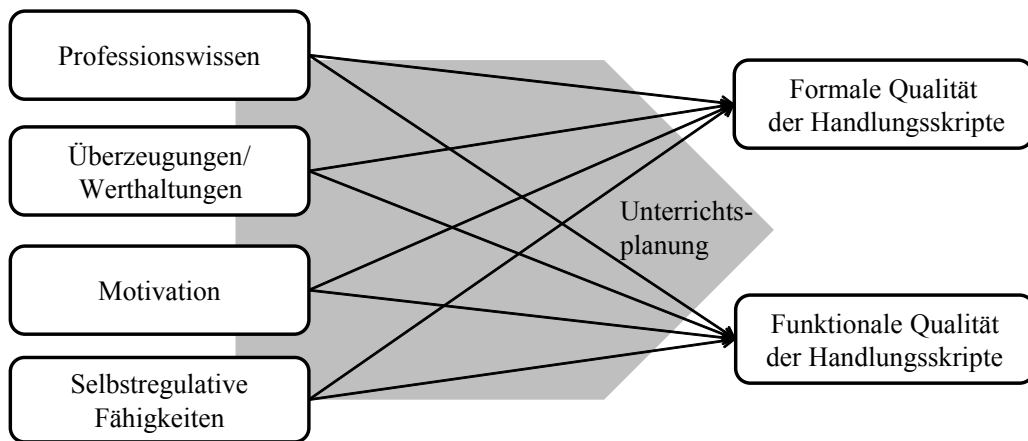
Im Sinne der Modellierung der Handlungskompetenz von Baumert und Kunter (2011a) kann zunächst davon ausgegangen, dass das Professionswissen, die Überzeugungen und Werthaltungen, die Motivation und die selbstregulativen Fähigkeiten einer Lehrperson Dispositionen zur Beschreibung ihrer Handlungskompetenz sind und damit die Qualität der Handlungsskripte und die Unterrichtsqualität beeinflussen (siehe für eine ausführliche Herleitung dieser Annahme auch Kapitel 3.4). Deswegen soll folgende Forschungsfrage überprüft werden.

- 4 Inwieweit beeinflussen die kognitiven und affektiven Dispositionen einer Lehrperson die Qualität ihrer Handlungsskripte?

Allerdings ist bislang weder theoretisch modelliert noch empirisch abgesichert, wie die kognitiven und affektiven Dispositionen der Lehrperson im Einzelnen zusammenspielen (Kunter et al., 2013). Auch im Rahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung sind verschiedene Möglichkeiten für Wirkzusammenhänge zwischen einzelnen Dispositionen der Lehrperson und der Qualität ihrer Handlungsskripte denkbar:

Für die Modellierung der Handlungskompetenz von Baumert und Kunter (2011a) wurde angenommen, dass die kognitiven und affektiven Dispositionen als kategorial getrennte Dispositionen betrachtet werden müssen, von ihnen aber jeweils ein direkter Einfluss auf die Unterrichtsqualität angenommen wird. Diese Annahme wurde von Kunter et al. (2013) auch empirisch belegt. Im Rahmen des Transformationsmodells wird zusätzlich angenom-

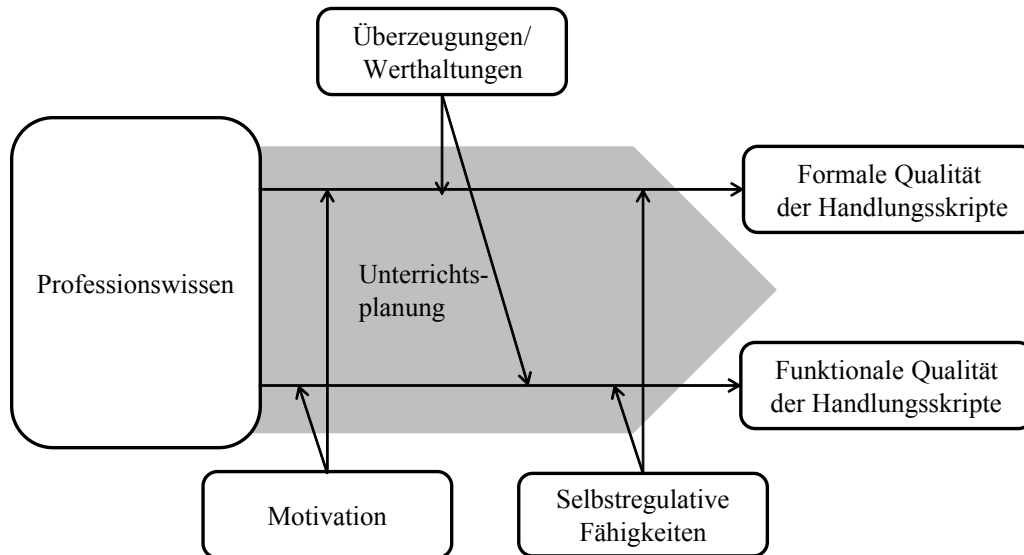
men, dass die Qualität der Handlungsskripte den Zusammenhang zwischen den kognitiven bzw. affektiven Dispositionen und der Unterrichtsqualität mediiert (siehe Kapitel 3.6). Deswegen kann auch hier zunächst davon ausgegangen werden, dass die kognitiven und affektiven Dispositionen kategorial getrennt sind und jeweils einen direkten Einfluss auf die formale und funktionale Qualität der Handlungsskripte haben. Diese Hypothesen sind grafisch in Abbildung 6.2 dargestellt.



**Abb. 6.2:** Modell 1: Einfluss einzelner kognitiver und affektiver Dispositionen der Lehrperson auf die formalen und funktionalen Merkmale ihrer Handlungsskripte

Dem zweiten Modell liegt die zentrale Annahme des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung über den Entwicklungsprozess der Qualität der Handlungsskripte zugrunde (siehe hierzu ausführlich Kapitel 3.6): Während der Unterrichtsplanung kompilieren angehende Lehrpersonen das an der Universität erlernte deklarative Professionswissen und entwickeln ausführliche Handlungspläne, die sie im Unterricht einsetzen. Die Reflexion dieser Handlungspläne führt zu einer Verbesserung und späteren Festigung der Handlungspläne als Handlungsskripte (Anderson, 1976). Inwieweit das an der Universität erlernte deklarative Professionswissens während der Unterrichtsplanung herangezogen wird und somit Einfluss auf die Qualität der Handlungsskripte erhält, hängt nach Renkl (1996) vor allem von den Überzeugungen, der Motivation als auch den selbstregulativen Fähigkeiten einer Lehrperson ab. Bei dieser Modellierung des Wirkzusammenhangs zwischen kognitiven Dispositionen und der Qualität der Handlungsskripte wird deswegen angenommen, dass Überzeugungen und Werthaltungen, die Motivation als auch die selbstregulativen

Fähigkeiten den Zusammenhang zwischen Professionswissen und der Qualität der Handlungsskripte moderieren (vgl. Abbildung 6.3).



**Abb. 6.3:** Modell 2: Einfluss des Professionswissens auf die Qualität der Handlungsskripte mit Moderationseffekt

In dieser Arbeit wird angenommen, dass das zweite Modell stärker den zugrunde liegenden Theorien des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung entspricht als das erste Modell. Allerdings soll für einen Vergleich mit bisherigen Befunden zum Zusammenhang zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen und der Qualität ihrer Handlungsskripte bzw. der Unterrichtsqualität auch das erste Modell empirisch überprüft werden. Ein Vergleich beider Modelle soll klären, inwieweit das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung in der Lage ist, den von Kunter et al. (2013) beschriebenen Mangel an theoretischer Modellierung für das Zusammenspiel einzelner Dispositionen bei der Ausbildung der Handlungskompetenz auszugleichen. Wenn die empirischen Daten besser zu dem zweiten Modell passen, so kann das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung Wirkzusammenhänge zwischen kognitiven und affektiven Dispositionen und der Qualität ihrer Handlungsskripte besser erklären als bisherige Modelle.



### **Untersuchung der Veränderung des Einflusses der kognitiven und affektiven Dispositionen einer Lehrperson auf die Qualität ihrer Handlungsskripte mit zunehmender Erfahrung**

Im Rahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung wird davon ausgegangen, dass sich Merkmalsausprägungen der Handlungsskripte mit zunehmender Erfahrung der Lehrperson ändern. So ist auch davon auszugehen, dass Wirkzusammenhänge zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen und der Qualität der Handlungsskripte auch einer zeitlichen Veränderung unterliegen. Zum Beispiel könnte es sein, dass das Professionswissen von erfahrenen Lehrpersonen einen stärkeren Einfluss auf die Qualität der Handlungsskripte hat, als es das bei Studentinnen und Studenten hat. Deswegen wird folgende weitere Forschungsfrage gestellt:

- 5 Inwieweit verändert sich der Einfluss des Professionswissens von Lehrpersonen auf die Qualität der Handlungsskripte mit zunehmender Erfahrung der (angehenden) Lehrpersonen?

Im Transformationsmodell der Unterrichtsplanung wird angenommen, dass es sich um einen langfristigen Prozess der Kompilierung des Professionswissens in Handlungsskripte und der Feinabstimmung dieser Handlungsskripte aufgrund der Erfahrungen handelt (vgl. Kapitel 3.2). Deswegen könnte es sein, dass erst mit zunehmender Erfahrung der Einfluss des Professionswissens auf die Qualität der Handlungsskripte ansteigt. Im schlechtesten Fall könnte es aber auch zu einem Theorie-Praxis Dilemma kommen, wenn die Erfahrungen in der Praxis konträr zum Professionswissen sind (Mandl et al., 1994; Renkl, 1996). Dies hätte dann zur Folge, dass der Einfluss des Professionswissens auf die Qualität der Handlungsskripte mit zunehmender Erfahrung abnimmt. Aus diesem Grund wird für die Veränderung des Einflusses des Professionswissens auf die Qualität der Handlungsskripte mit zunehmender Erfahrung folgende ungerichtete Hypothese formuliert:

- H 5.1* Der Einfluss des Professionswissens von (angehenden) Lehrpersonen auf die Qualität der Handlungsskripte verändert sich mit zunehmender Erfahrung.

Die Überzeugungen, die Motivation als auch die selbstregulativen Fähigkeiten einer Lehrperson werden neben der Erfahrung als weitere moderierende Faktoren für den Einfluss des Professionswissens auf die Qualität ihrer Handlungsskripte angesehen. Allerdings wird im Gegensatz zu dem Professionswissen und der Qualität der Handlungsskripte bei diesen Dispositionen angenommen, dass sie relativ stabil über das Berufsleben hinweg bleiben (Überzeugungen: Pajares 1992; Reusser et al. 2011; Motivation: Keller, 2011; Kunter, 2011; selbstregulative Fähigkeiten: Schwarzer, 2004; siehe hierzu Kapitel 4). Deswegen wird im Rahmen des Transformationsmodells auch nicht angenommen, dass sich der Einfluss dieser Dispositionen auf die Qualität der Handlungsskripte mit zunehmender Erfahrung verändert.

Mit Hilfe der vierten und fünften Forschungsfrage soll untersucht werden, inwieweit Modellannahmen hinsichtlich der Wirkzusammenhänge zwischen kognitiven und affektiven Dispositionen einer Lehrperson und der Qualität ihrer Handlungsskripte durch empirische Daten belegt werden können. Hierfür müssen allerdings zunächst empirische Daten generiert werden. Die Güte der Datengenerierung und der damit erzielten Reichweite der Modellüberprüfung wird vor allem durch Entscheidungen über das Design einzelner Studien, der eingesetzten Testinstrumente und der Auswertungsverfahren beeinflusst. Die Entscheidungen, die im Rahmen dieser Arbeit hierzu getroffen wurden, werden im folgenden Kapitel dargestellt.

## 7 Methodisches Vorgehen

In diesem Kapitel werden die methodischen Entscheidungen vorgestellt, die sich aus dem im vorherigen Kapitel formulierten Anspruch der Prüfung des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung ergeben haben. In Kapitel 7.1 werden zunächst Entscheidungen zum Design der Studien dargestellt. In Kapitel 7.2 werden die Stichproben von (angehenden) Lehrpersonen vorgestellt, die an den Studien teilgenommen haben. Im Kapitel 7.3 werden die Instrumente dargestellt, die in den Studien eingesetzt wurden. Abschließend wird im letzten Kapitel 7.4 dargelegt, durch welche statistischen Verfahren, die so erzeugten Daten, ausgewertet wurden.

### 7.1 Untersuchungsdesign

Das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung umfasst wesentliche Annahmen über die Qualität von Handlungsskripten. Zusätzlich beschreibt es Wirkzusammenhänge zwischen kognitiven und affektiven Dispositionen der Lehrperson und der Qualität ihrer Handlungsskripte für einen Zeitpunkt in der beruflichen Ausbildung. Weiterhin werden im Transformationsmodell der Unterrichtsplanung Prozesse angenommen, die zu einer Veränderung der Qualität der Handlungsskripte mit der Zeit führen und damit auch zu einer Veränderung der angenommenen Wirkzusammenhänge. Diese verschiedenen Annahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung sollten mit einem möglichst ökonomischen Untersuchungsdesign überprüft werden. Dabei wurden zwei verschiedene Studien durchgeführt (vgl. Tabelle 7.1):

Mit Hilfe von Studie 1 wurden die Forschungsfragen 1, 2, 4, 5 untersucht. Diese Forschungsfragen fokussieren auf Ist-Zustände (Forschungsfrage 1), Wirkzusammenhänge bei Ist-Zuständen (Forschungsfrage 4) und auf die Entwicklung dieser Wirkzusammenhänge (Forschungsfrage 2 und 5). Deswegen musste das Design dieser Studie es ermöglichen, sowohl Ist-Zustände, Wirkzusammenhänge bei Ist-Zuständen als auch die Entwicklung

dieser Wirkzusammenhänge zu erfassen. Für die Analyse von Entwicklungsverläufen schlagen Bortz und Döring (2006) Längsschnittstudien vor, mit denen gleichzeitig Ist-Zustände einzelner Konstrukte zu einem Messzeitpunkt, die Veränderung einzelner Konstrukte als auch kausale Wirkzusammenhänge zu einem Zeitpunkt untersucht werden können. Für diese Studien bedeutet das, dass dieselben (angehenden) Lehrpersonen zu verschiedenen Messzeitpunkten innerhalb eines Zeitrahmens mehrfach getestet werden müssen. Dies ist mit einem hohen Testaufwand verbunden und sollte erst dann durchgeführt werden, wenn sichergestellt ist, dass die Wirkzusammenhänge auch wirklich, wie durch das Modell angenommen, existieren. Da dies für das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung noch nicht der Fall ist, wurde eine weniger aufwändige Querschnittuntersuchung durchgeführt, bei der zu einem Messzeitpunkt verschiedene Probandengruppen getestet wurden, über die hinweg Entwicklung untersucht werden soll. Die Probandengruppen umfassten Studentinnen und Studenten, Referendarinnen und Referendare und Lehrpersonen. Auch wenn aus den Ergebnissen, die über diese Querschnittuntersuchung generiert wurden, noch keine Aussagen über individuelle Entwicklungsverläufe von (angehenden) Lehrpersonen abgeleitet werden dürfen, sind dennoch Aussagen über mittlere Unterschiede zwischen verschiedenen Stadien der Ausbildung von (angehenden) Lehrpersonen möglich.

Für die Untersuchung von Wirkzusammenhängen zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen der Lehrperson und der Qualität ihrer Handlungsskripte wurden bei Studie 1 das Professionswissen, die Überzeugungen und Werthaltungen, die Motivation, die selbstregulativen Fähigkeiten von (angehenden) Lehrpersonen und die Qualität ihrer Handlungsskripte für die Mechanik mit einer Online-Fragebogenerhebung erfasst.

Da sich aufgrund der Vielzahl der zu untersuchenden Konstrukte in Studie 1 eine lange Testzeit ergab, war es in Studie 1 nicht mehr möglich weitere Handlungsskripte zu einem zweiten Themenbereich zu erfassen. Folglich konnte mit Studie 1 nicht mehr untersucht werden, inwieweit die Ausprägungen der Qualitätsmerkmale der Handlungsskripte einer Lehrperson über verschiedene Themenbereiche hinweg generalisierbar sind (Forschungsfrage 3). Daher wurde zusätzlich die Studie 2 durchgeführt, bei der in einer Querschnittuntersuchung die Qualität der Handlungsskripte für die Mechanik und die Qualität der Handlungsskripte für die Elektrizitätslehre von jeweils derselben Lehrperson mit einem

Online-Fragebogen erhoben wurde. An dieser Studie haben sowohl Referendarinnen und Referendare als auch Lehrpersonen teilgenommen.

Tab. 7.1: Design der Studien

	<b>Studie 1</b>	<b>Studie 2</b>
Design	Querschnittuntersuchung	Querschnittuntersuchung
Probanden- gruppe	Studentinnen und Studenten Referendarinnen und Referendare Lehrpersonen	Referendarinnen und Referendare Lehrpersonen
Abgefragte Konstrukte	Professionswissen Überzeugungen & Werthaltungen Motivation selbstregulative Fähigkeiten	
	Handlungsskripte Mechanik	Handlungsskripte Mechanik Handlungsskripte Elektrizitätslehre

## 7.2 Stichprobe

Für die Teilnahme an der Online-Fragebogenerhebung zur Studie 1 konnten insgesamt 148 (angehende) Lehrpersonen gewonnen werden, von denen 40 weiblich waren und 108 männlich. Alle 148 (angehende) Lehrpersonen teilten sich wie in Tabelle 7.2 dargestellt auf die verschiedenen Stadien der Ausbildung auf.

Tab. 7.2: Verteilung der Stichprobe auf die Stadien der Ausbildung

<b>Gruppe</b>	<b>N</b>	<b>Mittlere Erfahrung (sd)</b>
Student/-innen	51	6.2 (2.4) Fachsemester
Referendar/-innen	48	2.3 (1.0) Ausbildungssemester
Lehrperson	49	13.5 (11.9) Jahre
<b>gesamt</b>	<b>148</b>	

Die Studentinnen und Studenten wurden im Rahmen von Seminaren der Physikdidaktik an der Universität Kiel ( $N = 40$ ) und an der Universität Bochum ( $N = 10$ ) befragt (1 Student hat hierzu keine Angabe gemacht). Referendarinnen und Referendare sowie Lehrpersonen wurden über Einladungsschreiben per eMail gebeten an der Umfrage teilzunehmen. Teilgenommen haben Referendarinnen und Referendare sowie Lehrpersonen aus verschiedenen Bundesländern. Die Verteilung ist in Tabelle 7.3 dargestellt.

Tab. 7.3: Verteilung der Referendarinnen und Referendare sowie Lehrpersonen über die Bundesländer

<b>Bundesland</b>	<b>N</b>
Schleswig-Holstein	11
Hamburg	7
Niedersachsen	7
Sachsen	1
Berlin	22
Nordrhein-Westfalen	44
Bayern	2
<b>gesamt</b>	<b>94*</b>

\* fünf Referendar/-innen bzw. Lehrpersonen ohne Angabe

Die Stichprobe dieser Studie repräsentiert somit Physik-Studentinnen und Physik-Studenten aus zwei Universitäts-Standorten und Referendarinnen und Referendare sowie Lehrpersonen aus sieben verschiedenen Bundesländern. Allerdings sollten aufgrund der Stichprobengröße keine Rückschlüsse auf die jeweilige Grundgesamtheit getroffen werden, da nur kleine Gruppen im Vergleich zur Grundgesamtheit der jeweiligen Bundesländer und Ausbildungsstadien an der Umfrage teilgenommen haben.

In der zweiten Studie, die im Rahmen einer Masterarbeit durchgeführt wurde (vgl. Ciza, 2013), wurden Referendare und Referendarinnen sowie Lehrpersonen für das Fach Physik zu Handlungsskripten für die Mechanik und Elektrizitätslehre befragt. Insgesamt haben 26 Probanden an dieser Studie teilgenommen. Dabei handelte es sich um 7 weibliche und

18 männliche Probanden. Ein Proband hat zu seinem Geschlecht keine Angabe gemacht. Der Großteil der befragten Lehrpersonen unterrichtet in den Bundesländern Schleswig-Holstein ( $N = 8$ ), Hamburg ( $N = 6$ ) oder Berlin ( $N = 6$ ). Vereinzelt haben auch Lehrer aus Niedersachsen ( $N = 2$ ), Nordrhein-Westfalen ( $N = 3$ ) und Sachsen-Anhalt ( $N = 1$ ) an der Online-Umfrage teilgenommen. Die teilnehmenden Probanden haben am Ende des Schuljahres 2012/2013 im Durchschnitt 12 Jahre einschließlich der Referendariatszeit unterrichtet. Im Referendariat befanden sich zum Erhebungszeitpunkt noch 8 der befragten Probanden.

### **Gruppenzuordnung hinsichtlich der Erfahrung**

Für die Untersuchung der Unterschiede des Planungsverhaltens, der Qualität der Handlungsskripte und der unterschiedlichen Wirkzusammenhänge in Abhängigkeit der Erfahrung sollen im Rahmen dieser Querschnittstudie verschiedene Gruppen von (angehenden) Lehrpersonen mit ähnlicher Erfahrung verglichen werden. Dabei wurde angenommen, dass Studentinnen und Studenten weniger Erfahrung in der Unterrichtsplanung haben als Referendarinnen und Referendare und diese wiederum weniger als Lehrpersonen. Bezüglich der Homogenität der Erfahrung innerhalb der Gruppe kann angenommen werden, dass Studentinnen bzw. Studenten durch die Formalisierung des Studiums ungefähr gleich viel Erfahrung während der universitären Ausbildung sammeln können. Gleiches gilt für die Gruppe der Referendarinnen und Referendare im Referendariat. Allerdings kann in der Gruppe der Lehrpersonen von einer großen Inhomogenität in der Erfahrung ausgegangen werden, da die untersuchten Lehrpersonen eine hohe Spannweite an Berufserfahrung mitbringen.

Da nicht davon auszugehen ist, dass Lehrpersonen, die gerade das Referendariat beendet haben, ähnlich umfangreich Erfahrung gesammelt haben wie Lehrpersonen, die schon jahrelang unterrichten, wurde diese Gruppe von Lehrpersonen für die Auswertung noch einmal in zwei Gruppen unterteilt. Die Unterteilung ist in Abbildung 7.1 dargestellt. Dabei wurde angenommen, dass Lehrpersonen mindestens einmal die gesamten Klassenstufen unterrichtet haben müssen, damit sie umfangreich Erfahrungen für verschiedene

Planungssituationen über verschiedene Jahrgangsstufen und Themenbereiche sammeln konnten. Bei einem kontinuierlichen Durchlauf von Jahrgangsstufe 5-13 sollte dies spätestens nach 9 Jahren inklusive Referendariat der Fall sein. Deswegen wurde die Gruppe der Lehrpersonen noch einmal in unerfahrene Lehrpersonen (< 10 Jahre) und erfahrene Lehrpersonen ( $\geq 10$  Jahre) unterteilt. Damit wurde sichergestellt, dass die Lehrpersonen innerhalb der jeweiligen Gruppen einen ähnlichen Stand an Erfahrungen gesammelt haben konnten.

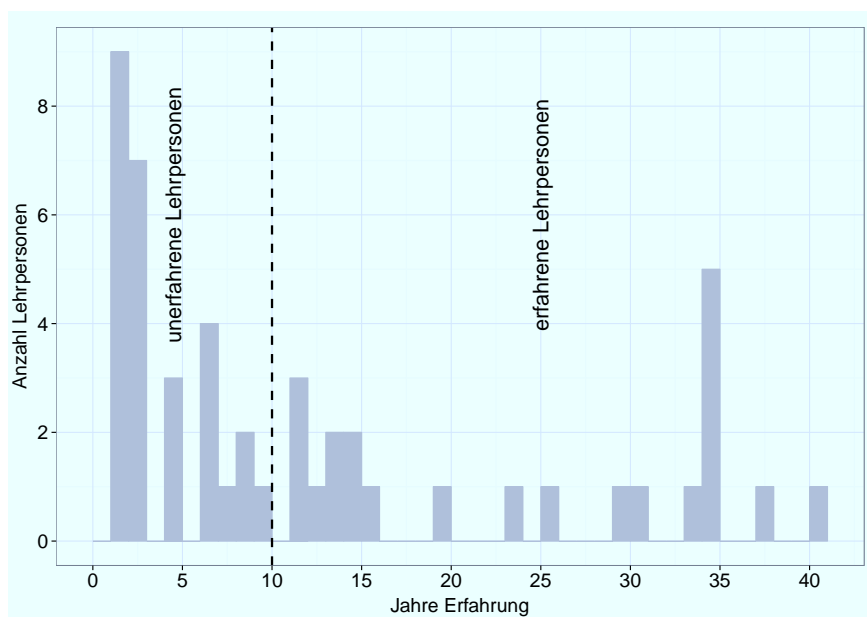


Abb. 7.1: Anzahl unterrichteter Jahre



## 7.3 Instrumente

Den an den Studien teilnehmenden (angehenden) Lehrpersonen wurden verschiedene Testinstrumente zur Erfassung der kognitiven bzw. affektiven Dispositionen und der Qualität der Handlungsskripte vorgelegt. Diese Testinstrumente werden im Folgenden vorgestellt.

### 7.3.1 Instrumente zur Erfassung kognitiver und affektiver Dispositionen

Für die Untersuchung des Einflusses des Professionswissens, der Überzeugungen und Werthaltungen, der Motivation und der selbstregulativen Fähigkeiten auf die Qualität der Handlungsskripte war es notwendig, diese kognitiven und affektiven Dispositionen der Lehrperson zu erfassen. Hierfür wurden im Rahmen dieser Arbeit bereits entwickelte Skalen verwendet, die im Folgenden vorgestellt werden sollen:

Für die Erfassung des Professionswissens wurde zurückgehend auf derzeitige Modellierungen des Professionswissens für das Fach Physik (Borowski et al., 2011, 2010; Gramzow et al., 2013b; Kröger et al., 2013; Lange et al., 2012; Ohle, 2010; Olszewski, 2010; Riese & Reinhold, 2010; Tepner et al., 2012) eine Dreiteilung in Fachwissen, fachdidaktisches Wissen und pädagogisches Wissen vorgenommen. Bisherige Befunde deuten darauf hin, dass das fachdidaktische Wissen eine Schlüsselrolle für die Planung eines qualitativ hochwertigen Unterrichts hat (vgl. Kapitel 4.1). Zusätzlich kann aufgrund der bisherigen Befundlage angenommen werden, dass das Fachwissen zwar eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für die Planung eines qualitativ hochwertigen Unterrichts ist (vgl. Kapitel 2.2). In dieser Arbeit soll sowohl das Verhältnis zwischen dem fachdidaktischen Wissen zum Fachwissen als auch der relative Einfluss des fachdidaktischen Wissens im Vergleich zum Fachwissen auf die Qualität der Handlungsskripte untersucht werden. Deshalb wurde neben dem fachdidaktischen Wissen auch das Fachwissen erhoben. Beim pädagogischen Wissen wird im Gegensatz zu den anderen zwei Wissensarten angenommen, dass es keine fachimmanenten Anteile enthält und deswegen nur vermittelt über das fachdidaktische Wissen (vgl. transformatives Modell zum Verhältnis von den drei Wissensarten) Einfluss auf die Handlungsskripte des jeweiligen Faches hat. Aus diesem Grund und im Hinblick

auf eine akzeptable Testlänge wurde im Rahmen dieser Arbeit auf die Erfassung des pädagogischen Wissens verzichtet werden.

Für die Erfassung des *fachdidaktischen Wissens* wurden Teile eines von (Kröger et al., 2013) entwickelten Tests eingesetzt, der, wie bei der Modellierung des fachdidaktischen Wissens angenommen (vgl. Kapitel 4.1), zwischen verschiedenen Themenbereichen, verschiedenen Wissenstypen und verschiedenen Wissensfacetten unterscheiden kann. Aufgrund der zu erreichenden Parallelität in den Testinstrumenten wurde bei der Auswahl der Items auch auf den Bereich Mechanik fokussiert. Die eingesetzten Items deckten schwerpunktmäßig die Wissensfacetten Instruktionsstrategien und Schülerkognitionen ab; wobei auch jeweils ein Item zu Wissen über das Curriculum und das Assessment eingesetzt wurden. Im Hinblick auf die Testlänge und der Trennschärfe zu den Handlungsskripten wurden auf das deklarative Professionswissen fokussiert.

Beim *Fachwissen* wurde zwischen verschiedenen Themenbereichen unterschieden (vgl. Kapitel 4.1). Da für die Erfassung der Qualität der Handlungsskripte auf den Themenbereich „Einführung in den Kraftbegriff“ fokussiert wurde, wurde analog dazu das Fachwissen der Lehrperson zum Kraftbegriff erhoben. Hierzu wurden der „Force Concept Inventory“ (FCI) eingesetzt, der den Autoren zu Folge ein vertieftes Verständnis über das „Kraftkonzept“ abfragt (Hestenes, Wells & Swackhamer, 1992). Allerdings musste aufgrund der Testlänge eine Itemauswahl getroffen werden. Es wurden Items ausgewählt, die das Verständnis über die Kinematik, die Newton'schen Axiome und die Superposition testen.

Im Rahmen dieser Arbeit werden unter den Überzeugungen, die *Überzeugungen zum Lehren und Lernen* für das Fach Physik verstanden und unter Werthaltungen die *Werthaltungen zur Unterrichtsplanung* (vgl. Kapitel 4.2). Für die Erfassung der Überzeugungen zum Lehren und Lernen für das Fach Physik wurden Skalen des Instruments von Seidel, Prenzel, Duit und Lehrke (2006) genutzt. Dieses Instrument erfasst sowohl transmissive als auch konstruktivistische Überzeugungen zum Lehren und Lernen. Für die Erfassung von Überzeugungen wurde allerdings auf transmissive Überzeugungen fokussiert, da im Vergleich zu konstruktivistischen Überzeugungen eindeutige, wenn auch negative, Zusammenhänge zum Einfluss auf Merkmale der Unterrichtsqualität nachgewiesen werden konnten (Dubberke, Kunter, McElvany, Brunner & Baumert, 2008). Dementsprechend werden

durch die Fokussierung auf transmissive Überzeugungen auch eindeutige Zusammenhänge zur Qualität der Handlungsskripte erwartet. Für die Erfassung der Werthaltungen zur spontanen Unterrichtsplanung wurde eine Skala zu Planabweichungen im Unterricht von Lipowsky et al. (2005) adaptiert.

Für die Modellierung der Motivation einer Lehrperson wurde zwischen dem *Enthusiasmus* und der *Selbstwirksamkeit* unterschieden (vgl. Kapitel 4.3). Für die Erfassung des Enthusiasmus und der Selbstwirksamkeit wurden Skalen von Baumert (2009) auf das Fach Physik adaptiert.

Unter *selbstregulative Fähigkeiten* wird bei dem Transformationsmodell der Unterrichtsplanung die Fähigkeit zur Aufrechterhaltung der Konzentration und Motivation bei der Planung und Durchführung eines qualitativ hochwertigen Unterrichts verstanden. Für die Erfassung der selbstregulativen Fähigkeiten wurde im Rahmen dieser Arbeit eine Skala von Schwarzer und Jerusalem (1999) eingesetzt.

Die konkreten Formulierungen aller Items, die in dieser Arbeit für die Erfassung der jeweiligen Dispositionen eingesetzt wurden, sind in der Skalendokumentation im Anhang A zu finden.

Zur Sicherstellung der internen Konsistenz der eingesetzten Skalen zur Erfassung von Professionswissen, Überzeugungen und Werthaltungen, Motivation und selbstregulativen Fähigkeiten wurden die Trennschärfen der einzelnen Items und Cronbachs  $\alpha$  der jeweiligen Skala berechnet. Als Schwellenwert für einen guten Bereich von Cronbachs  $\alpha$  wird meist  $\geq 0.8$  angegeben (Bortz & Döring, 2006; Bühner, 2006); allerdings sollten für kürzere Skalen und einer heterogenen Stichprobe, wie es in dieser Arbeit der Fall ist, niedrigere Richtwerte angenommen werden (Lienert & Raatz, 1998; Moosbrugger & Kelava, 2007). Dieser liegt bei  $\alpha \geq 0.6$ . Da im Rahmen dieser Arbeit für alle Skalen Cronbachs  $\alpha$  mindestens über .60 liegt, kann nach Bühner (2006) angenommen werden, dass alle eingesetzten Skalen die jeweiligen kognitiven und affektiven Dispositionen reliable erfassen konnten (siehe Tabelle 7.4).

Tab. 7.4: Reliabilität der Skalen für die Erfassung der kognitiven und affektiven Dispositionen

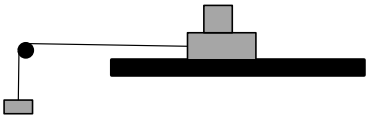
<b>Merkmal</b>	<b>Items</b>	$\bar{r}_{it}$	Cronbachs $\alpha$
Fachdidaktisches Wissen	17	0.31	0.71
Fachwissen	6	0.41	0.68
transmissive Überzeugungen	6	0.46	0.74
Werthaltungen Unterrichtsplanung	6	0.47	0.73
Enthusiasmus	3	0.70	0.83
Selbstwirksamkeit	6	0.40	0.67
selbstregulative Fähigkeiten	9	0.47	0.73

### 7.3.2 Vignettentest zur Erfassung von Handlungsskripten

Im Rahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung wird angenommen, dass die Unterrichtsplanung ein wesentlicher Prozess für die Ausbildung von Handlungsskripten ist. Bisherige Studien, die versucht haben die Unterrichtsplanung zu erfassen, haben dies über lautes Denken, Interviews, Stimulated Recall Techniken, Policy Capturing Studien, Tagebuchaufzeichnungen, Strukturlegetechniken und Repertory Grid Techniken versucht (Clark & Peterson, 1986). Damit waren sie in der Lage detaillierte Informationen über den Prozess der Unterrichtsplanung zu erhalten, allerdings immer nur anhand von kleinen Stichproben oder sogar zum Teil nur in Einzelfallstudien. Da die Untersuchung der Forschungsfragen eine große Stichprobe erforderte, musste das neu entwickelte Testinstrument ökonomisch in einer größeren Stichprobe einsetzbar sein. Bislang haben nur wenige Studien Informationen über die Unterrichtsplanung mit einer größeren Stichprobe erhoben. Bei diesen wenigen Studien wurde ein Fragebögen eingesetzt (Baer et al., 2011; Blömeke et al., 2008; Zahorik, 1975). Zahorik (1975) konnte Reihenfolgen von Entscheidungen in den Planungsbereichen von 194 Lehrpersonen verschiedener Fächer vergleichen. Baer et al. (2011) und auch Blömeke et al. (2008) konnten mit dem Einsatz von schriftlichen Vignetten das Wissen über die Unterrichtsplanung erfassen. Allerdings existiert bislang kein Testinstrument, das explizit die Struktur und Qualität von Handlungsskripten, die durch die Unterrichtsplanung entstehen, erfassen kann und ökonomisch in einer Fragebogenstudie einsetzbar ist. Daher wurde ein derartiges Testinstrument in der vorliegenden Arbeit entwickelt.

Das zu entwickelnde Testinstrument musste in der Lage sein, Handlungsskripte von Lehrpersonen aktivieren zu können. Im Rahmen der Theorie der kognitiven Schemata wird angenommen, dass durch das Wiedererkennen von Situationen konkrete Handlungsskripte aktiviert werden (Rumelhart, 1980; Schnotz, 1994). Aus diesem Grund wurden den Lehrperson für die Unterrichtsplanung prototypische Planungssituationen in Form von Planungsvignetten vorgegeben (vgl. Tabelle 7.5)

Tab. 7.5: Beschreibung der Planungsvignetten für die Mechanik

Planungssituation	Text	Beschreibung des Videos
Einführungsstunde	„Sie wollen in der nächsten Stunde in Ihrer 9. Klasse mit dem Themenbereich Kraft beginnen. Ihre Klasse ist durchschnittlich leistungsstark und interessiert, wenn Sie mit einem neuen Themenbereich anfangen.“	Kein Video eingesetzt.
Experimentierstunde	„Sie haben die Einführungsstunde wie geplant durchgeführt. Sie wollen nun in einer der folgenden Stunden experimentieren, da Sie wissen, dass Ihre 9. Klasse motiviert ist, wenn Sie Experimente im Unterricht einsetzen. Sie haben sich deswegen für folgendes Experiment entschieden.“	<p>Skizze des Experiments:</p>  <p>Experiment: Auf einer Rollenfahrbahn befindet sich ein Wagen, der über eine Schnur mit einem Massestück verbunden ist, sodass der Wagen zu einer gleichmäßig beschleunigten Bewegung angeregt wird. Die Masse auf dem Wagen wird verändert und der Versuch wiederholt.</p>
Transferstunde	„Sie haben das Experiment wie geplant im Unterricht eingesetzt. In der nächsten Stunde wollen Sie nun das Gelernte auf Alltagssituationen übertragen, da Sie wissen, dass Sie mit einem Anwendungsbezug ihre Schülerinnen und Schüler motivieren können. Hierzu haben Sie sich folgende Unterrichtssituation überlegt.“	<p>Lehreraussage: „Im ersten Teil der Stunde habt ihr die Wirkung der Trägheitskraft beobachtet bzw. am eigenen Körper gespürt. Außerdem habt ihr gesehen, dass diese Kräfte gravierende Folgen für den Menschen haben können. Deswegen habt ihr jetzt 10 min Zeit um in Gruppen Vorrichtungen zu sammeln, die im Straßenverkehr vor den Trägheitskräften schützen sollen.“</p>

Es wird angenommen, dass mit diesen Planungsvignetten vorhandene Handlungsskripte der Lehrperson aktiviert werden können. Die prototypischen Planungsvignetten für das Fach Physik wurden anhand von prototypischen Unterrichtssituationen aus der IPN-Videostudie entwickelt (Brückmann, 2009; Seidel, Prenzel, Rimmele et al., 2006). Im Rahmen der IPN-Videostudie wurden sowohl Unterrichtsstunden für die „Einführung in den Kraftbegriff“ als auch Unterrichtsstunden zu „optischen Instrumenten“ in der neunten Klasse videographiert. Um innerhalb eines Themenbereiches zu bleiben, wurde für die Entwicklung des Testinstrumentes für die Erfassung der Struktur der Handlungsskripte auf den Themenbereich „Einführung in den Kraftbegriff“ fokussiert. Zur Vermeidung einer unangemessenen Testlänge wurden insgesamt nur drei Planungsvignetten entwickelt: Jeweils eine Planungsvignette für eine Einführungstunde, eine Experimentierstunde und eine Transferstunde. Diese Planungsvignetten wurden zum Teil mit Videosequenzen nachgedrehter Unterrichtsausschnitte der IPN-Videostudie den Probanden präsentiert. Mit dem Einsatz dieser Planungsvignetten sollen Handlungsskripte von Lehrpersonen zu standardisierten Planungssituationen aktiviert werden, um so eine Vergleichbarkeit zwischen den Handlungsskripten zu erreichen. Um diese Vergleichbarkeit aufrecht zu erhalten, sollten die Lehrpersonen nach den Planungssituationen standardisierte Fragen zu ihren Handlungsskripten schriftlich beantworten. Trotz dieser Standardisierung musste sichergestellt werden, dass das Instrument in der Lage ist, eine hohe Variation an verschiedenen Strukturen von Handlungsskripten erfassen zu können.

### **Erfassung der Struktur des Planungsprozesses**

Für die Erfassung der Struktur des Planungsprozesses musste der Vignettentest sowohl Strukturmerkmale von Handlungsskripten erfassen können, wie sie in Kapitel 3.1 in Bezug zur Theorie der kognitiven Schemata beschrieben wurden als auch Strukturen der alltäglichen Unterrichtsplanung im Fach Physik abbilden können, wie sie in Kapitel 5.1.2 dargestellt wurden. Bei der Theorie der kognitiven Schemata wird davon ausgegangen, dass Handlungsskripte aus Propositionen bestehen, die in einer Beziehung und einer zeitlichen Reihenfolge zueinander stehen. Propositionen bestehen dabei aus einer Leerstelle

und einem Wert, mit dem die Leerstelle gefüllt werden kann. Verschiedene Personen können unterschiedliche Werte in die Leerstelle einsetzen. Damit eine Proposition insgesamt als richtig bewertet wird, müssen Bedingungen, die durch die Leerstelle festgelegt werden, durch den eingesetzten Wert erfüllt sein. Dieses allgemeine Verständnis von Skripten kann auf die Handlungsskripte übertragen werden, die durch die Unterrichtsplanung entstehen. Während der Unterrichtsplanung treffen Lehrpersonen in verschiedenen Bereichen Entscheidungen. Diese Bereiche sind Inhalte, Lernziele, Methoden, Sozialformen, Aufgaben und Experimente (Duit et al., 2012; Haas, 1998; Heimann et al., 1965; Jank & Meyer, 2002; John, 2006; Klafki, 1985; Taylor, 1970; Tebrügge, 2001). Diese Planungsbereiche bilden die Leerstellen der Handlungsskripte von Lehrpersonen. Während jeder Unterrichtsplanung trifft die Lehrperson konkrete und unterschiedliche Entscheidungen für die einzelnen Planungsbereiche. Das sind die Werte, mit denen die Lehrperson die Leerstellen der Handlungsskripte füllt. Insgesamt bilden somit die konkreten Entscheidungen in den einzelnen Planungsbereichen eine Proposition im Sinne der Theorie der kognitiven Schemata. Die Beziehungen zwischen den einzelnen Propositionen zeigt sich darin, dass erfahrene Lehrpersonen starke Abhängigkeiten zwischen Entscheidungen in den einzelnen Planungsbereichen sehen (Borko & Livingston, 1989; Bromme & Seeger, 1979; Westerman, 1991; Zahorik, 1975). Die zeitliche Reihenfolge dieser Propositionen des Handlungsskripts wird dadurch deutlich, dass Lehrpersonen für die naturwissenschaftlichen Fächer zunächst über den Inhalt und die Lernziele einer Unterrichtsstunde entscheiden und danach erst entscheiden, mit welcher Methode und Sozialform sie diese Ziele erreichen möchten (Haas, 1998; Tebrügge, 2001). Diese bisherigen Befunde zur Struktur des Planungsprozesses basieren allerdings nicht auf Studien, die den Planungsprozess für das Fach Physik untersucht haben. Um trotzdem sicher zu gehen, dass das Testinstrument den alltäglichen Planungsprozess für das Fach Physik erfassen kann, wurden im Vorfeld der Testentwicklung zusätzlich Interviews mit 3 ausgebildeten Lehrpersonen für das Fach Physik durchgeführt, die in der Ausbildung von Referendarinnen und Referendaren tätig sind. Damit haben diese Lehrpersonen viel Erfahrung in der Vermittlung von sinnvollen Strategien für den alltäglichen Planungsprozess und können somit einen direkten Einblick in den alltäglichen Planungsprozesse für das Fach Physik liefern. Die Ergebnisse



dieser Interviews sind in die Testentwicklung mit eingeflossen. Die Lehrpersonen sollten während des Interviews angeben, in welcher Reihenfolge und in welchen Abhängigkeiten sie in einzelnen Planungsbereichen Entscheidungen treffen. Die Aussagen der Lehrpersonen bei diesen Interviews widersprechen nicht der obigen Annahme einer Struktur des Planungsprozesses. Beispielhaft ist hier eine Aussage dargestellt:

„Generell ist der Inhalt das womit ich beginne, dann welche Experimente stehen zur Verfügung, ... Lehrerexperimente, Schülerexperimente und dann ergibt sich halt welche Methode ich verwende und die Aufgaben kommen eigentlich zum Schluss noch.“ (Auszug aus einem Lehrerinterview)

Das neu entwickelte Testinstrument zur Erfassung der Struktur des Planungsprozesses musste somit in der Lage sein, sowohl die Propositionen des Handlungsskripts als auch die Abhängigkeiten und die zeitlichen Reihenfolgen abbilden zu können. Da der Planungsprozess sehr personenspezifisch ist, kann zusätzlich davon ausgegangen werden, dass sich eine hohe Varianz verschiedener Handlungsskripte ergibt. Deswegen wurde ein adaptives Testverfahren gewählt. Zusammen mit den oben beschriebenen Planungsvignetten gestaltet sich der Testablauf wie folgt: Zunächst erhielt der Proband die Planungsvignetten zur Einführungsstunde, danach erhielt er Fragen, deren Reihenfolge im Ablaufdiagramm dargestellt ist (vgl. Abbildung 7.2).

Nach jeder Planungsvignette mussten die Probanden angeben, in welchem Planungsbereich (Inhalte, Lernziele, Methoden, Sozialformen, Aufgaben, Experimente oder Sonstiges) sie eine Entscheidung treffen würden und ob ihnen für diesen Bereich direkt etwas eingefallen ist, was sie im Unterricht umsetzen wollen. Anschließend wurden die Probanden gebeten anzugeben, was ihnen konkret eingefallen ist. Im nächsten Schritt wurde gefragt, ob Entscheidungen in diesem Planungsbereich von Entscheidungen in anderen Planungsbereichen abhängen würden. Falls dies der Fall ist, sollten die Probanden zusätzlich angeben, welcher Planungsbereich von dem erst genannten Planungsbereich abhängt und ob ihnen für den abhängigen Planungsbereich spontan etwas eingefallen ist. Danach hatten die Probanden die Möglichkeit konkret zu benennen, was ihnen eingefallen ist.

Bei diesem Instrument wurden insgesamt drei verschiedene Fragetypen mit je unterschiedlichem Antwortformat eingesetzt: Fragen mit einem geschlossenen single-choice Antwort-

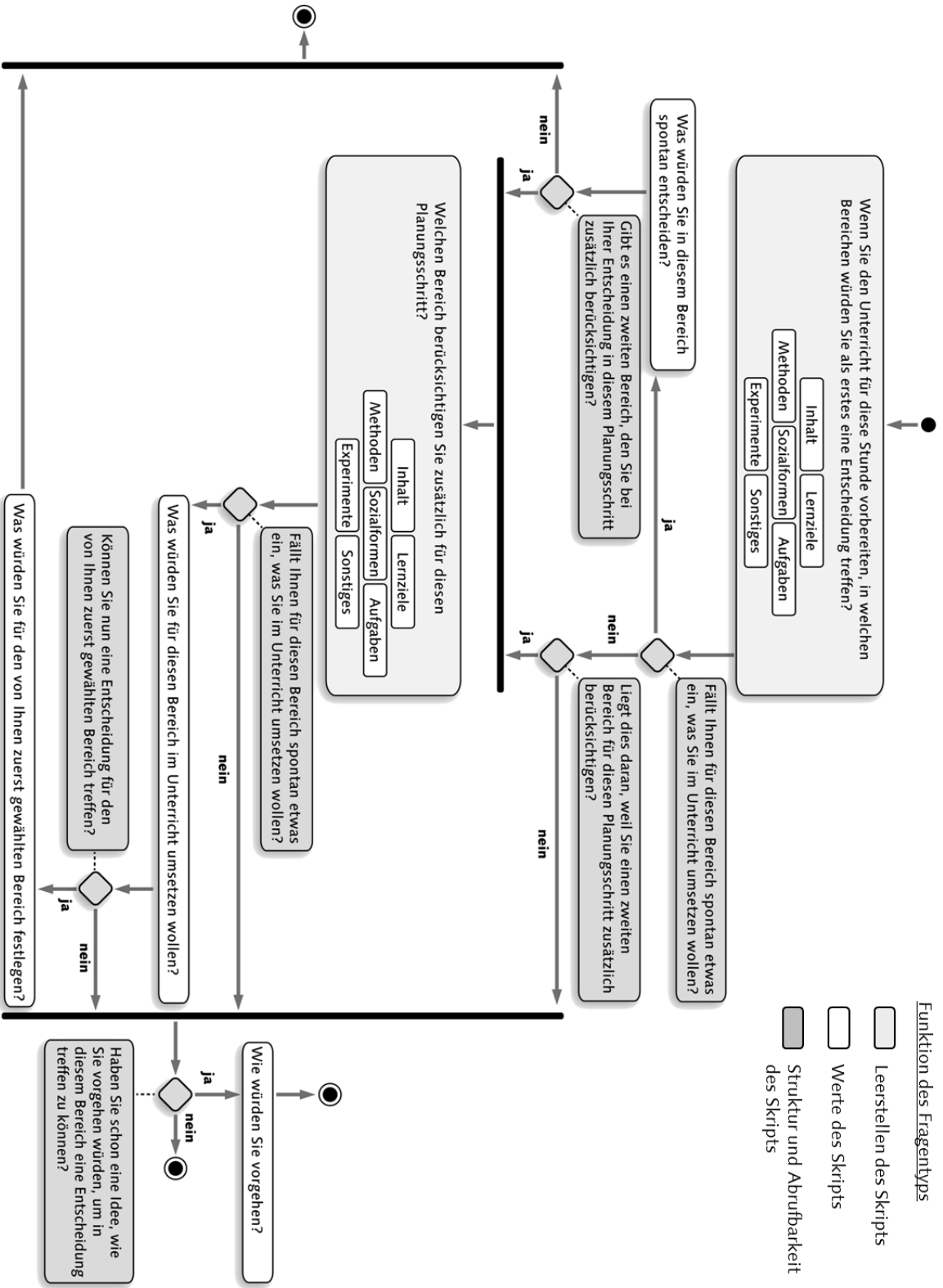


Abb. 7.2: Ablaufdiagramm der Fragen

format, Fragen mit einem ja/nein- Antwortformat und Fragen mit einem offenen Antwortformat. Jeder Fragetyp hatte jeweils eine spezifische Funktion in der Erfassung der Struktur des Handlungsskriptes. Die Fragen mit einem geschlossenen single-choice Antwortformat, bei denen die Lehrperson angeben sollte, in welchen Planungsbereichen sie Entscheidungen treffen will, dienten der Erfassung der Leerstellen des Handlungsskriptes. Die Fragen mit ja/nein-Antwortformat dienten der Erfassung der Reihenfolgen und Abhängigkeiten von Entscheidungen und somit der Struktur des Planungsprozesses. Die Fragen mit einem offenen Antwortformat, bei denen die Lehrperson angeben sollte, was sie in den jeweiligen Planungsbereichen entscheidet, dienten der Erfassung der Werte, mit denen die Leerstellen gefüllt sind.


Nachdem die Lehrperson die Fragen, wie im Ablaufdiagramm dargestellt, einmal durchlaufen hatte, bekamen sie noch einmal die gleiche Planungsvignette vorgelegt. Diesmal sollten sie allerdings Entscheidungen für den zweiten Planungsschritt treffen. Sie erhielten hierfür wieder die Fragen, wie sie in Abbildung 7.2 dargestellt sind. Nach Beantwortung dieser Fragen erhielten die Lehrpersonen die Planungsvignette zur Experimentierstunde und mussten wiederum die gleichen Fragen aus dem Ablaufdiagramm beantworten. Gleiches gilt für den zweiten Planungsschritt und die danach folgende Planungsvignette zur Transferstunde. Der Proband durchlief somit sechs mal dieselben Fragen. Jeweils für den ersten und den zweiten Planungsschritt für jede der drei Planungsvignetten. Auf diese Weise war es möglich standardisiert mehrere Handlungsskripte einer Lehrperson zu verschiedenen Planungssituationen zu erheben.

Dieses adaptive Testverfahren und der Einsatz von Unterrichtsvideos in den Planungsvignetten hatte zur Konsequenz, dass das Instrument nur Computer- bzw. Online-basiert entwickelt werden konnte. Für die computerbasierte Umsetzung des Fragebogens wurde die Online-Umfrage-Applikation Limesurvey 1.92 genutzt. Die konkrete Umsetzung der Planungsvignette zur Experimentierstunde und des Ablaufdiagramms in der Online-Umgebung ist in Abbildung 7.3 zu sehen.

**Planungssituation 2: Experimentierstunde**

Stellen Sie sich bitte folgende Situation vor:

Sie haben die Einführungsstunde wie geplant durchgeführt. Sie wollen nun in einer der folgenden Stunden experimentieren, da sie wissen, dass Ihre 9. Klasse motiviert ist, wenn Sie Experimente im Unterricht einsetzen. Sie haben sich deswegen für folgendes Experiment entschieden:



\* Sie wollen den Unterricht für diese Stunde planen. In welchem Bereich würden Sie als erstes eine Entscheidung treffen?

<input type="checkbox"/> Sozialformen	<input type="checkbox"/> Methoden	<input checked="" type="checkbox"/> Lernziele
<input type="checkbox"/> Inhalte	<input type="checkbox"/> Aufgaben	<input type="checkbox"/> Ich lege nichts mehr fest, weil
<input type="checkbox"/> Sonstiges	<input type="checkbox"/> Experimente	<input style="width: 100%;" type="text"/>

\* Fällt Ihnen für diesen Bereich spontan etwas ein, was Sie im Unterricht umsetzen wollen?

Ja                       Nein

\* Was würden Sie für diesen Bereich im Unterricht umsetzen wollen?

Die SuS sollen erkennen, wo Kräfte wirken findet eine Bewegung statt, diese ist abhängig von Kraft und Masse des Körpers auf den diese wirkt.

**Abb. 7.3:** Implementation der Planungsvignette zur Experimentierstunde in Limesurvey 1.92

### **Erfassung der Qualität der Handlungsskripte**

Das entwickelte Testinstrument musste neben der Erfassung der Struktur des Planungsprozesses in der Lage sein, auch die Qualität der Handlungsskripte zu messen. Die Qualität der Handlungsskripte wurde im Rahmen dieser Arbeit anhand von formalen und funktionalen Merkmalen modelliert. Die formalen Merkmale sind die Abrufbarkeit des Handlungsskripts, die Abhängigkeit von Planungsbereichen und die Konkretetheit der Entscheidungen. Diese formalen Merkmale des Handlungsskriptes sollen vorhersagen, inwieweit eine Lehrperson während des Unterrichts routiniert handeln kann. Funktionale Merkmale charakterisieren hingegen konkrete Entscheidungen, die sich auf geplante Handlungen im Unterricht beziehen. Sie stehen in einem engen Zusammenhang mit Merkmalen der Unterrichtsqualität, wie z.B. kognitive Aktivierung und Strukturiertheit. Diese Merkmale sind Angepasstheit, Kohärenz und Aktivierung.

Die Erfassung der Abrufbarkeit und der Abhängigkeit konnte direkt über das Testinstrument geschehen: Für die Abrufbarkeit wurde folgende Frage dichotom ausgewertet: „Fällt Ihnen für diesen Bereich spontan etwas ein, was Sie im Unterrichts umsetzen wollen?“. Bei der Abhängigkeit wurden analog die Antworten auf die Frage „Gibt es einen zweiten Bereich, den Sie bei Ihrer Entscheidung in diesem Planungsschritt zusätzlich berücksichtigen?“ bewertet (Bei Probanden, die nicht direkt eine Entscheidung für den ersten Planungsbereich angeben konnten ist die analoge Frage: „Liegt dies daran, weil Sie einen zweiten Bereich für diesen Planungsschritt zusätzlich berücksichtigen?“). Für die Erfassung der übrigen Merkmale des Handlungsskripts wurden alle Antworten der Lehrperson auf die Fragen mit offenem Antwortformat geratet. Hierfür wurde ein Manual entwickelt, das die Vorgehensweisen für das Rating ausführlich darstellt (siehe Anhang B). Im Folgenden sollen die Grundzüge des Rating-Verfahrens dargestellt werden.

Das Rating ist zweistufig angelegt. Zunächst wurde kodiert, ob es sich bei den Antworten der Probanden um eine Entscheidung oder um eine Beschreibung eines Entscheidungsprozesses handelt. In einem zweiten Schritt, wurden die formalen und funktionalen Merkmale der Handlungsskripte beurteilt. Das Rating der Antworten wurde auf einer dreistufigen Skala von trifft nicht zu bis trifft zu vorgenommen in Abhängigkeit von der Angabe einer Entscheidung bzw. eines Entscheidungsprozesses geratet. Beispielfhaft ist hier die Untertei-

lung für die einzelnen Ratingstufen für eine Entscheidung für das Merkmal Angepasstheit dargestellt (siehe Tabelle 7.6).

Tab. 7.6: Rating der Angepasstheit für eine Entscheidung

Angepasstheit	Die Entscheidung berücksichtigt Vorbedingungen	Code
Beschreibung	Bei dieser Bewertung stellt sich die Frage, ob bei der Antwort ersichtlich ist, dass die Entscheidung an Vorbedingungen angepasst ist. <u>Indikatoren</u> dafür könnten sein, dass die Lehrperson sich auf die Ausstattung der Sammlung beruft, explizit Lernvoraussetzungen von Schülerinnen und Schüler benennt oder die zur Verfügung stehende Zeit berücksichtigt.	
Angepasst	Die Lehrperson bezieht ihre Entscheidungen explizit auf Vorbedingungen und die Unterrichtsstunde ist abhängig von den Vorbedingungen. <i>Bsp: Methode: Schülerexperiment in Partnerarbeit (sollte die Sammlung ausreichend Material bieten)</i>	2
Teilweise angepasst	Die Lehrperson trifft Entscheidungen, aber es ist nur ein impliziter Bezug auf Vorbedingungen vorhanden. Die Vorbedingungen haben keinen Einfluss auf die Entscheidungen für den Unterricht. <i>Bsp: Die physikalische Bedeutung des Kraftbegriffs aufzeigen, indem der Unterschied zwischen Fachsprache und Alltagssprache herausgearbeitet wird. (Begründung: Die Alltagssprache gehört zu dem Vorwissen der Schülerinnen und Schüler)</i>	1
Unangepasst	Aus der Antwort wird nicht ersichtlich, dass die Lehrperson Vorbedingungen bei der Entscheidung berücksichtigt hat. <i>Bsp: Experimente: Zeitmessungen bei versch. Gewichten</i>	0
nicht bewertbar	Die Antwort ergibt keinen Sinn.	88
keine Antwort vorhanden	In den zu kodierenden Variablen ist keine Antwort vorhanden.	99

Die Analyseeinheiten für das Rating waren bei der Angepasstheit und bei der Konkretheit die einzelnen Antworten der Lehrperson. Für die Kohärenz waren dies sowohl die einzelnen Antworten als auch das gesamte Handlungsskript der Lehrperson. Bei der Aktivierung war die Analyseeinheit das gesamte Handlungsskript.

Das Rating aller Handlungsskripte wurde durch einen einzigen Kodierer durchgeführt. Um trotzdem die Objektivität des Ratingverfahrens sicherzustellen, wurde zusätzlich eine Doppelkodierung durch zwei Kodierer mit insgesamt 20% des gesamten Datenmaterials vorgenommen und darauf basierend die Interrater-Reliabilität bestimmt. Hierfür wurden insgesamt 180 Handlungsskripte mit mindestens 180 auswertbaren Analyseeinheiten je Merkmal berücksichtigt. Für die Merkmale Angepasstheit, Konkretheit, Kohärenz konnten je nach angegebener Abhängigkeit der Planungsbereiche im Handlungsskript noch eine Analyseeinheit je Handlungsskript dazu kommen.

Sowohl Cohens'  $\kappa$  als auch Spearman's  $\rho$  wurden als Maße für die Interrater-Reliabilität berechnet. Cohens'  $\kappa$  wurde berechnet, weil es als Standardmaß für die Interrater-Reliabilität gilt (Wirtz & Caspar, 2002). Da beim klassischen Cohens'  $\kappa$  zunächst davon ausgegangen wird, dass die Kategorien nicht hierarchisch geordnet sind (Wirtz & Caspar, 2002), wird auf das gewichtete Cohens'  $\kappa$  zurückgegriffen, das die bei dem Rating angesetzte Stufung zwischen den einzelnen Kategorien berücksichtigt. Zur Vergleichbarkeit wurde neben dem gewichteten Cohens'  $\kappa$  zusätzlich Spearman's  $\rho$  berechnet, denn Wirtz und Caspar (2002) schlagen dies als gebräuchlichstes Maß vor, wenn die Interrater-Reliabilität ordinalskalierten Daten bestimmt werden soll. Die berechneten Werte von Cohens'  $\kappa$  und Spearman's  $\rho$  über alle Planungssituationen hinweg sind in Tabelle 7.7 dargestellt. Eine Aufschlüsselung der Werte für jede Planungssituation ist im Anhang C zu finden. Wirtz und Caspar (2002) definieren Werte von Cohens'  $\kappa$  zwischen .60 und .75 als Indikatoren für eine gute Übereinstimmung und ein  $\kappa > .75$  als Indikator für eine sehr gute Übereinstimmung. Gleiche Richtwerte können nach Wirtz und Caspar (2002) auch für das entsprechende Maß der ordinalskalierten Daten angenommen werden. Die Werte für Cohens'  $\kappa$  liegen bei dieser Doppelkodierung für alle Merkmale zwischen 0.64 – 0.87; für Spearman's  $\rho$  liegen sie zwischen 0.69\* – 0.87\*. Deswegen kann angenommen werden,

dass eine gute bis sehr gute Interrater-Reliabilität für alle Merkmale vorliegt.

Tab. 7.7: Interrater-Reliabilität Mechanik

<b>Merkmal</b>	<b>Cohens' <math>\kappa</math></b>	<b>Spearman's <math>\rho</math></b>
Entscheidung/ Entscheidungsprozess	0.87	0.87*
Abrufbarkeit	kein Rating	
Abhängigkeit	kein Rating	
Konkretheit	0.64	0.69*
Angepasstheit	0.71	0.72*
Kohärenz	0.66	0.73*
Aktivierung	0.66	0.81*

\*  $p < 0.05$

Durch das Ratingverfahren und die zusätzliche Auswertung der für die Abrufbarkeit und Abhängigkeit verwendeten Fragen wurden insgesamt mindestens sechs Werte für jedes Merkmal der Handlungsskripte generiert (drei Planungssituationen x zwei Planungsschritte). Diese Werte wurden als Werte einzelner Items betrachtet und dahingehend überprüft, ob sie gemeinsam dasselbe Merkmal messen und sich somit zu einer Gesamtskala je Merkmal zusammenfassen lassen. Hierfür wurden die Reliabilitäten der Skalen, gemessen an Cronbachs  $\alpha$ , bestimmt. Im Rahmen dieser Arbeit konnten folgende Reliabilitäten je Skala erzielt werden (siehe Tabelle 7.8).

Tab. 7.8: Reliabilität der Skalen für die Merkmale der Handlungsskripte

	<b>Merkmal</b>	<b>Items</b>	$\bar{r}_{it}$	Cronbachs' $\alpha$
formale Merkmale	Abrufbarkeit	6	0.50	0.76
	Abhängigkeit	6	0.36	0.63
	Konkretheit	4	0.40	0.62
funktionale Merkmale	Angepasstheit	6	0.36	0.63
	Kohärenz	8	0.37	0.62
	Kohärenz	4	0.48	0.69



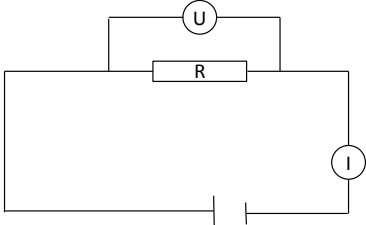
Nach Bühner (2006) sollten für eine reliable Skala, die mittleren Item-Trennschärfen zwischen .30 und .50 liegen und Cronbachs'  $\alpha$  mindestens .60 betragen. Dies ist für alle Skalen der Fall, so dass angenommen werden kann, dass alle eingesetzte Skalen die jeweiligen Merkmale der Handlungsskripte reliabel erfassen konnten. Die guten Interrater-Reliabilitäten und die zufriedenstellenden bis guten Reliabilitäten der einzelnen Skalen der Merkmale der Handlungsskripte zeigen, dass sich mit Hilfe des neu entwickelten Instruments die Qualitätsmerkmale der Handlungsskripte für die Mechanik objektiv und reliable erfassen ließen.

### Adaptierter Vignettentest für den Themenbereich Elektrizitätslehre

Für die Beantwortung der dritten Forschungsfrage war es zusätzlich notwendig, dieses neu entwickelte Instrument für die Erhebung der Handlungsskripte für einen anderen Themenbereich zu adaptieren. Da neben der Mechanik die Elektrizitätslehre ein wesentlicher Themenbereich der Physik ist, wurde ein analoges Instrument für die Erfassung der Handlungsskripte von Lehrpersonen für die Elektrizitätslehre im Rahmen einer Masterarbeit entwickelt (Ciza, 2013). Hierzu wurden Planungssituationen entwickelt, die analog zu den drei Planungssituationen für die Mechanik sind. Die Anzahl und Reihenfolge der eingesetzten Fragen zur Erfassung des Handlungsskriptes blieb erhalten. Eine ausführliche Beschreibung der Planungsvignetten für die Elektrizitätslehre ist in Tabelle 7.9 zu sehen.

Tab. 7.9: Beschreibung der Planungsvignetten für die Elektrizitätslehre

Planungssituation	Text	Beschreibung des Videos
Einführungsstunde	„Sie wollen in der nächsten Stunde in Ihrer 9. Klasse mit dem Themenbereich elektrischer Strom und Spannung beginnen. Ihre Klasse ist durchschnittlich leistungsstark und interessiert, wenn Sie mit einem neuen Themenbereich anfangen.“	Kein Video eingesetzt.

Planungssituation	Text	Beschreibung des Videos
Experimentierstunde	<p>„Sie haben die Einführungsstunde wie geplant durchgeführt. Sie wollen nun in einer der folgenden Stunden experimentieren, da Sie wissen, dass Ihre 9. Klasse motiviert ist, wenn Sie Experimente im Unterricht einsetzen. Sie haben sich deshalb für folgendes Experiment entschieden:“</p>	<p>Skizze des Experiments:</p>  <p>Experiment: Auf einem Schaltbrett ist die folgende Schaltung aus einer Spannungsquelle, einem Strom- und Spannungsmessgerät und einem Widerstand aufgebaut. Die Spannung wird schrittweise erhöht und die Stromstärke am Messgerät abgelesen. Anschließend wird der Widerstand verändert und der Versuch wiederholt.</p>
Transferstunde	<p>„Sie haben das Experiment wie geplant im Unterricht eingesetzt. In der nächsten Stunde wollen Sie nun das Gelernte auf Alltagssituationen übertragen, da Sie wissen, dass Sie mit einem Anwendungsbezug Ihre Schülerinnen und Schüler motivieren können. Hierzu haben Sie sich folgende Unterrichtssituation überlegt:“</p>	<p>Lehreraussage: „In den letzten Stunden haben wir die Spannung als Antrieb für den elektrischen Strom kennengelernt. Wir haben den elektrischen Stromkreis mit dem Wasserkreislauf verglichen und dabei herausgefunden, dass der Strom vom hohen zum niedrigen Potential fließt. Da ihr im Biologieunterricht das Herzkreislauf-System behandelt habt, möchte ich, dass ihr nun in den nächsten zehn Minuten in euren Gruppen diskutiert, ob eine Analogie zwischen dem elektrischen Stromkreis und der Versorgung im Herzkreislauf-System besteht.“</p>

Für die Erfassung der Qualitätsmerkmale der Handlungsskripte für die Elektrizitätslehre wurde dasselbe Ratingverfahren wie bei der Mechanik eingesetzt. Um für den Vergleich sicherzustellen, dass sich mit diesem Manual ähnliche Interrater-Reliabilitäten wie für das

Rating der Qualitätsmerkmale der Handlungsskripte für die Mechanik erzielen lassen, wurde ebenfalls eine Doppelkodierung durchgeführt. Hierfür standen N= 168 Handlungsskripte zur Verfügung. Die Ergebnisse der Doppelkodierung sind in Tabelle 7.10 dargestellt. Die Werte zeigen, dass auch mit dem Einsatz des Manuals bei Handlungsskripten der Elektrizitätslehre vergleichbar gute bis sehr gute Interrater-Reliabilitäten erzielt werden konnten. Aufgrund der ähnlichen Interrater-Reliabilitäten für die Mechanik und für die Elektrizitätslehre ist ausgeschlossen, dass Unterschiede in der Ausprägung der Merkmale für beide Themenbereiche allein durch eine unterschiedliche Güte der Kodierung bestimmt sind.

Tab. 7.10: Interrater-Reliabilität Elektrizitätslehre

<b>Merkmal</b>	<b>Cohens' <math>\kappa</math></b>	<b>Spearman's <math>\rho</math></b>
Entscheidung/ Entscheidungsprozess	0.82	0.83*
Abrufbarkeit	kein Rating	
Abhängigkeit	kein Rating	
Konkretheit	0.64	0.67*
Angepasstheit	0.78	0.79*
Kohärenz	0.67	0.69*
Aktivierung	0.70	0.83*

\* p&lt;0.05

## 7.4 Statistische Verfahren

Mit Hilfe der erhobenen Daten sollen Annahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung statistisch überprüft werden. Hierzu mussten geeignete statistische Verfahren ausgewählt werden. Bei der Betrachtung der in Kapitel 6 formulierten Hypothesen zeigt sich, dass jede Hypothese und damit auch Forschungsfrage unterschiedliche statis-

tische Methoden bedingt. Deswegen werden im Folgenden alle verwendeten statistischen Methoden parallel zu den Forschungsfragen vorgestellt.

### **Annahmen für parametrische Testverfahren**

Vor dem Einsatz vieler in dieser Arbeit gewählten statistischen Methoden muss überprüft bzw. diskutiert werden, inwieweit die Daten folgenden Bedingungen genügen: (1) Normalverteilung, (2) Varianzhomogenität, (3) Intervallskalierung (4) Unabhängigkeit der Daten. Denn hiervon hängt ab, ob parametrische bzw. nicht-parametrische Testverfahren für die Überprüfung der Hypothesen genutzt werden müssen (Field, Miles & Field, 2012). Im Folgenden wird dargestellt, wie die einzelnen Bedingungen im Rahmen dieser Arbeit überprüft bzw. sichergestellt wurden:

1. **Normalverteilung:** Die Daten wurden mit dem Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung überprüft. Dabei bedeutet ein p-Wert größer als 0.05, dass eine Normalverteilung der Daten angenommen werden kann.
2. **Varianzhomogenität:** Die Varianzhomogenität wurde mit Hilfe des Levene-Test für alle Skalen überprüft. Dabei bedeutet ein p-Wert größer als 0.05, dass Varianzhomogenität vorliegt. Liegt Varianzhomogenität vor, so ist sichergestellt, dass die Varianz bei einem Vergleich von verschiedenen Gruppen zwischen den Gruppen ähnlich bleibt.
3. **Intervallskalierung:** Die eingesetzten Skalen in dieser Arbeit sind entweder Likert-Skalen, Rating-Skalen oder intervallskalierte Skalen, die aus einer Mehrfachmessung von dichotomen Skalen gebildet wurden. Für alle Skalen nimmt Bortz und Döring (2006) an, dass sie für die Auswertung wie intervallskalierte Daten betrachtet werden können. Damit konnten grundsätzlich parametrische Verfahren verwendet werden. Es wurden für die Auswertung nur dann nicht-parametrische Verfahren eingesetzt, wenn die Daten der Normalverteilungsannahme widersprachen.
4. **Unabhängigkeit der Daten:** Unter Unabhängigkeit wird im Sinne von Field et al. (2012) verstanden, dass die Probanden den Fragebogen unabhängig voneinander ausgefüllt haben und somit die einzelnen Daten der Probanden als unabhängig

betrachtet werden können. Dieses wurde im Rahmen dieser Arbeit dadurch sichergestellt, dass jede einzelne Lehrperson den Online-Fragebogen alleine ausfüllen musste und bei der Beantwortung der Fragen nicht mit anderen Personen kommunizieren konnte bzw. durfte, die auch den Online-Fragebogen ausgefüllt haben.

### **Statistische Verfahren: Forschungsfragen 1.1 und 1.2**

Für die Überprüfung des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung sollte zunächst untersucht werden, ob sich ähnliche Reihenfolgen und Abhängigkeiten von Entscheidungen in den Planungsbereichen bei Handlungsskripten von Lehrpersonen für das Fach Physik feststellen lassen wie für das Fach Chemie. Dabei wurde angenommen, dass Lehrpersonen bei der Unterrichtsplanung zunächst den Inhalt festlegen, danach Entscheidungen zu den Lernzielen und Experimenten treffen und davon abhängig erst über die Methoden, Sozialformen und Aufgaben entscheiden. Um dies anhand der Daten zu untersuchen, wurden Häufigkeitsanalysen der gewählten Planungsbereiche für die ersten Planungsentscheidungen und der davon abhängigen Planungsbereiche vorgenommen. Zur Überprüfung, inwieweit die Reihenfolgen von Entscheidungen von der Erfahrung der Lehrperson abhängen, wurde der Pearson's Chi-Quadrat-Test für den Vergleich der Häufigkeiten über verschiedene Gruppen mit unterschiedlicher Erfahrung eingesetzt. Die Bedingungen für den Einsatz des Chi-Quadrat-Test sind die Unabhängigkeit der Daten und eine erwartete Häufigkeit von mehr als 5 pro Gruppe x Planungsbereich (Field et al., 2012). Ersteres kann aufgrund des Erhebungsverfahrens angenommen werden. Zweiteres kann aufgrund der Stichprobengröße angenommen werden.

Für den gerechten Vergleich der abhängigen Planungsbereiche musste die Gesamtstichprobe so in Untergruppen unterteilt werden, dass nur die Verteilung von abhängigen Planungsbereichen von Lehrpersonen verglichen wurden, die im ersten Planungsschritt den gleichen Planungsbereich genannt haben. Dies minimiert die Stichprobengröße für die jeweiligen Untergruppen, so dass für die Überprüfung von Unterschieden in den Verteilungen für die einzelnen Gruppen nicht der Chi-Quadrat-Test verwendet werden kann. Field et al. (2012) schlägt hier als Alternative den exakten Fisher-Test vor, der auch bei kleineren Stichproben verwendet werden kann. Alle Analysen wurden mit den Basis-

paket stats des Statistik-Programms R durchgeführt (The R Foundation for Statistical Computing [R-Foundation], 2014).

### **Statistische Verfahren: Forschungsfrage 2**

Die Überprüfung der Annahme, dass sich die Ausprägungen der formalen und funktionalen Merkmale der Qualität mit unterschiedlicher Erfahrung der Lehrperson unterscheiden, wurde mit Hilfe einer Varianzanalyse (ANOVA) überprüft. Voraussetzung für den Einsatz dieses statistischen Verfahrens ist die Normalverteilung und die Varianzhomogenität der Daten über die verschiedenen Gruppen hinweg (Field et al., 2012). Für den Fall, dass die Normalverteilung der Daten und die Varianzhomogenität nicht vorlagen, wurde auf den nicht-parametrischen Kruskal-Wallis-Test zurückgegriffen werden (Field et al., 2012).

Neben den angenommenen Unterschieden der Ausprägungen der formalen und funktionalen Merkmale über verschiedene Gruppen von Lehrpersonen mit unterschiedlicher Erfahrung wurde zusätzlich angenommen, dass Lehrpersonen mit mehr Erfahrung auch höhere Ausprägungen in den formalen und funktionalen Merkmalen haben (siehe Hypothese  $\mathcal{H} 2.2$ ). Um dies zu überprüfen wurde zusammen mit der ANOVA eine lineare Trendanalyse durchgeführt. Die lineare Trendanalyse wurde realisiert durch die Verwendung von linearen Kontrasten bei der Durchführung der ANOVA. Für die nicht-parametrische Überprüfung der Annahme des linearen Anstiegs wurde der Jonckheere-Tepstra-Test verwendet (Field et al., 2012). Die ANOVA und der Kruskal-Wallis-Test wurden mit dem Basispaket stats von R durchgeführt (R-Foundation, 2014). Für den Jonckheere-Tepstra-Test wurde das R-Paket clinfun verwendet (Seshan, 2013).

### **Statistische Verfahren: Forschungsfrage 3**

Für die Überprüfung, inwieweit die personenspezifischen Ausprägungen der formalen und funktionalen Merkmale der Handlungsskripte über verschiedene Themenbereiche hinweg generalisierbar sind, wurde auf statistische Verfahren der Generalisierbarkeitstheorie (G-Theorie) zurückgegriffen. Ziel der Generalisierbarkeitstheorie ist es zu überprüfen, in welchem Umfang man von einer Beobachtung aus die Ergebnisse auf mehrere verschiedene

Beobachtungen generalisieren kann (Webb & Shavelson, 2005). Die statistischen Verfahren der G-Theorie nutzen varianzanalytische Verfahren (ANOVA), um zwischen Varianzkomponenten zu trennen, von denen angenommen wird, dass sie die Ausprägungen der einzelnen Messwerte beeinflussen. Dies dient dazu, herauszufinden, in welchem Umfang einzelne Varianzkomponenten das Testergebnis beeinflussen (Webb & Shavelson, 2005). Gemessen wird der Einfluss aller Varianzkomponenten an dem Generalisierbarkeitskoeffizienten (G-Koeffizienten) der analog zum Reliabilitätskoeffizienten verstanden werden kann (Brennan, 2001).

Mit der G-Theorie sollte deswegen im Rahmen dieser Arbeit untersucht werden, inwieweit die Person und der Themenbereich als Varianzkomponenten die Ausprägungen der formalen und funktionalen Merkmalen der Handlungsskripte beeinflussen. Für die Analyse wurde das neu entwickelte R-Paket QME verwendet (Vue et al., 2014).

### **Statistische Verfahren: Forschungsfragen 4 und 5**

Ein zentraler Schritt im Rahmen der Überprüfung des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung ist die Untersuchung des Einflusses von Professionswissen, Überzeugungen und Werthaltungen, Motivation und selbstregulative Fähigkeiten auf die Qualität der Handlungsskripte. Die Schätzung von Wirkzusammenhängen dieser Variablen erfolgte im Rahmen dieser Arbeit mit kausalanalytischen Verfahren, die der Untersuchung komplexer kausaler Zusammenhänge dienen und hierfür regressions- und faktorenanalytische Verfahren verbinden (Haenlein & Kaplan, 2004). Hierfür wurde mithilfe von Strukturgleichungsmodellen (SEM) überprüft, ob die theoretisch aufgestellten Hypothesensysteme mit den empirischen Daten übereinstimmen. Generell gibt es zwei verschiedene Verfahren für die Überprüfung der Gültigkeit von Strukturgleichungsmodellen. Das kovarianz-basierte Verfahren und das varianz-basierte Verfahren (J. Hair, Ringle & Sarstedt, 2011). Beim kovarianz-basierten Verfahren (**C**ovariance **B**ased-SEM) ist das Ziel, eine theoretische Kovarianzmatrix, die auf den Modellhypothesen basiert mit einer empirischen Kovarianzmatrix zu vergleichen und deren Passung festzustellen. Beim varianz-basierten Verfahren (**P**artial **L**east **S**quare- SEM) ist das Ziel, die erklärte Varianz der abhängigen Variablen durch die unabhängigen Variablen zu maximieren. Im Folgenden sollen alle notwendigen

Voraussetzungen für den Einsatz der beiden Verfahren und deren Vor- und Nachteile vorgestellt werden (vgl. Tabelle 7.11).

Tab. 7.11: PLS-SEM versus CB-SEM

Kriterium	PLS-SEM	CB-SEM
Anwendungsfeld	Vorhersage von Modellzusammenhängen (explorativer Charakter)	Bestätigung von Modellhypthesen (konfirmatorischer Charakter)
Messmodell	formative und reflexive Messmodelle	nur reflexive Messmodelle
Schätzverfahren	Mehrere „Kleinste Quadrate“	Zumeist „Maximum Likelihood“
Verteilungs- annahmen	Keine Verteilungsannahmen, nichtparametrisch	Multi-Normalverteilung, parametrisch
Gütekriterien	nur partielle Gütekriterien	Sowohl globale als auch partielle Gütekriterien
Stichprobengröße	Auch kleine Stichproben (Minimum ca. 30) möglich	Große Stichproben nötig (Minimum ca. 100)

(Haenlein & Kaplan, 2004; J. F. Hair, Hult, Ringle & Sarstedt, 2014; J. Hair et al., 2011)

Für die Untersuchung von Modellen, die zunächst nur auf theoretischen Annahmen basieren und bislang wenig empirisch fundiert sind, wird die Verwendung von PLS-SEM nahegelegt (J. F. Hair et al., 2014). Dies gilt vor allem dann, wenn Ziel der Untersuchung die Vorhersage von Modellzusammenhänge ist. Soll allerdings ein theoretisch und empirisch fundiertes Modell bestätigt werden, so sollte CB-SEM gewählt werden. Das Schätzverfahren für PLS-SEM wird durch ein regressionsbasiertes „ordinary least square“ (OLS) Verfahren vorgenommen. Dabei werden die vorhandenen Daten genutzt, um die Parameter des Modells zu schätzen, mit dem Ziel, die Residualvarianzen zu minimieren. In anderen Worten schätzt PLS-SEM diejenigen Modellparameter, die die erklärte Varianz des endogenen Konstrukts maximieren. Im Vergleich dazu werden bei CB-SEM die Modellparameter so geschätzt, dass die erzeugte modelltheoretische Kovarianzmatrix eine möglichst exakte Reproduktion der empirischen Kovarianzmatrix ist. Das hierzu verwendete Schätzverfahren ist meist „maximum likelihood“ (ML) oder „generalized least squares“ (GLS). Für den Einsatz dieser Schätzverfahren muss der Datensatz allerdings eine Reihe von Voraussetzungen erfüllen. Die Daten müssen einer Normalverteilung genügen.



Zusätzlich sind große Stichproben nötig. Für das CB-SEM-Verfahren gilt die Richtlinie von  $\geq 10$  Probanden pro geschätztem Parameter. Diese Richtlinie hat zur Folge, dass komplexe Modelle nur mit einer großen Stichprobe überprüft werden können. Wenn diese Bedingungen an den Datensatz nicht erfüllt werden können, kann als Alternative das PLS-Verfahren verwendet werden, das mit einer geringeren Stichprobengröße auskommt und bei denen die Daten keiner Verteilungsannahme unterliegen sein müssen.

Trotz der unterschiedlichen Schätzverfahren beider Verfahren zeigen Vergleichsstudien, dass die Unterschiede in den geschätzten Pfadkoeffizienten gering sind (Reinartz, Haenlein & Henseler, 2009). Allerdings schätzt das PLS-Verfahren, die Pfadkoeffizienten niedriger und die Faktorladungen höher als das CB-SEM-Verfahren, wobei aber jeweils dieselben Pfade signifikant werden. Allerdings können Reinartz et al. (2009) zeigen, dass die statistische Power bei gleicher Effektstärke, Stichprobengröße und Signifikanz-Wert des PLS-SEM höher ist als beim CB-Verfahren. Demnach ist die Wahrscheinlichkeit beim PLS-Verfahren geringer eine falsche  $H_0$  abzuweisen. Dies ist vor allem in den ersten Stadien einer Modellüberprüfung relevant, bei der es um die Betätigung oder Ablehnung von angenommenen Zusammenhängen geht.

Allerdings hat das PLS-SEM-Verfahren den Nachteil, dass im Vergleich zum CB-SEM-Verfahren keine globalen Gütekriterien existieren. Für das CB-SEM-Verfahren sind diese Gütekriterien z.B. der  $\chi^2/df$ , der CFI und der RMSEA (Henseler & Sarstedt, 2013; Schermelleh-Engel, Moosbrugger & Müller, 2003). Der  $\chi^2$ -Test prüft, ob keine Differenz zwischen empirischer und modell-impliziter Kovarianzmatrix besteht. Der Quotient aus  $\chi^2$ -Test und der Zahl der Freiheitsgrade (df) ist eines der gebräuchlichsten Beurteilungskriterien, da er die Parameterzahl des Modells berücksichtigt. Werte zwischen 0.00 und 2.0 gelten als gute Fitwerte. Werte zwischen 2.00 und 3.00 gelten bei diesem Test als akzeptabel (Schermelleh-Engel et al., 2003). Der Comparative Fit Index (CFI) gilt als inkrementelles Anpassungsmaß, welches die Modellkomplexität und somit die Freiheitsgrade berücksichtigt. Ein Modell wird mit einem restriktiven alternativen Modell (z.B. Nullmodell) verglichen. Werte des CFI zwischen 0.9 und 0.95 lassen auf eine akzeptable Modellgüte schließen; Werte  $\geq 0.95$  auf eine gute Modellgüte (Schermelleh-Engel et al., 2003). Der Root Mean Squared Error of Approximation (RMSEA) überprüft, ob das Mo-

dell die Realität hinreichend approximiert. Hierfür wird das Modell mit einem perfekten (saturierten) Modell verglichen. Der Modellfit kann bei einem Wert  $\leq 0.08$  als akzeptabel und ab  $\leq 0.05$  als gut bewertet werden (Schermelleh-Engel et al., 2003). Für das PLS-Verfahren sind solche globalen Gütekriterien nicht vorhanden. Die Güte des Gesamtmodells lässt sich hier anhand mehrerer einzelner Kennwerte bestimmen (siehe Tabelle 7.12).

Tab. 7.12: Gütekriterien bei PLS-SEM

	Gütearten	Verwendete Kriterien	Anspruchsniveau
Messmodell	Interne Konsistenz	Faktorreliabilität (composite reliability)	Wert $\geq 0.6$ ; interpretierbar wie Cronbach's $\alpha$ , berücksichtigt aber noch die unterschiedlichen Faktorladungen der manifesten Variablen auf das latente Konstrukt.
	Konvergente Validität	AVE (Mittelwert der quadrierten Faktorladungen eines Konstrukts)	$\geq 0.5$ zeigt an, dass das Konstrukt mehr als die Hälfte der Varianz der Indikatoren erklärt.
	Diskriminante Validität	Fornel-Lacker-Kriterium	$\sqrt{AVE}$ von jedem latenten Konstrukt muss größer sein als die höchste Korrelation mit jedem anderen latenten Konstrukt.
Strukturmodell	Bestimmtheitsmaß	Bestimmtheitsmaß $R^2$	Kein definiertes Minimum; interpretierbar wie bei multipler Regression
	Ausmaß und Signifikanz der Pfadkoeffizienten	Pfadkoeffizienten T-Statistik der Pfadkoeffizienten	Interpretierbar wie Regressionskoeffizienten Signifikanzniveau p-Wert $\geq 0.1$
	Effektgröße $f^2$	Effektgröße $f^2$	$f^2 > 0$ ; je höher $f^2$ , desto größer der Einfluss der unabhängigen Variablen $f^2 > 0.02$ kleiner Effekt; $f^2 > 0.15$ , mittlerer Effekt, $f^2 > 0.35$ großer Effekt

(J. F. Hair et al., 2014; Henseler & Sarstedt, 2013)

Das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung wurde bislang noch nicht empirisch überprüft. Aufgrund der daraus folgenden Unsicherheit in den Modellannahmen wurde

im Rahmen dieser Arbeit für die Überprüfung der Annahmen das PLS-SEM-Verfahren verwendet. Allerdings wurden, dort wo es aufgrund der Stichprobengröße möglich ist, die hypothetischen Modelle auch mit dem CB-SEM-Verfahren geschätzt. Bei wesentlichen Abweichungen in Signifikanzen einzelner Modellparameter werden die Ergebnisse beider Verfahren präsentiert, ansonsten nur die Ergebnisse des PLS-SEM-Verfahren. Für das CB-SEM-Verfahren wurde die Software R mit dem Paket Lavaan (Rosseel, 2012) und für das PLS-SEM-Verfahren wurde die Software SmartPLS 2.0 (Ringle, Wende & Will, 2005) verwendet.

Um zu untersuchen, inwieweit sich der Einfluss des Professionswissens von Lehrpersonen auf die Qualität der Handlungsskripte mit zunehmender Erfahrung der Lehrpersonen verändert, wurde das zweite hypothetische Modell (siehe Abbildung 6.3) für verschiedene Gruppen mit Lehrpersonen mit unterschiedlicher Erfahrung mit dem Multigruppen PLS-SEM-Verfahren (PLS-MGA) geschätzt (J. F. Hair et al., 2014).



## 8 Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse beider Studien entlang der Forschungsfragen und Hypothesen vorgestellt. Für die Überprüfung der einzelnen Hypothesen müssen allerdings im Vorfeld geeignete statistische Verfahren gewählt werden. Die Wahl für ein geeignetes Verfahren hängt davon ab, ob Varianzhomogenität und Normalverteilung der Daten vorliegt (vgl. Kapitel 7.4). Deswegen werden zunächst die Ergebnisse der Überprüfung der Verteilungsannahmen vorgestellt. Aufbauend auf diesen Ergebnissen wird beschrieben, welche statistischen Verfahren für die Überprüfung der einzelnen Hypothesen verwendet wurden. Danach werden die Ergebnisse der Hypothesenprüfungen entlang der jeweiligen Forschungsfragen dargestellt. Begonnen wird dabei mit Ergebnissen zur Güte der Erfassung von Handlungsskripten. Dies beinhaltet die Ergebnisse zur Analyse der Struktur der Handlungsskripte, zur Entwicklung der Qualitätsmerkmale von Handlungsskripten mit zunehmender Erfahrung und der Themenspezifität der Qualitätsmerkmale der Handlungsskripte. Danach werden Ergebnisse zu angenommenen Wirkzusammenhängen dargestellt. Dies sind Ergebnisse zum Einfluss von kognitiven und affektiven Dispositionen der Lehrperson auf die Qualität der Handlungsskripte und Ergebnisse zur Entwicklung dieser Einflüsse mit zunehmender Erfahrung der (angehenden) Lehrpersonen.

### 8.1 Überprüfung von Verteilungsannahmen

Für die Wahl geeigneter statistischer Verfahren war es notwendig herauszufinden, ob für die verwendeten Skalen Varianzhomogenität und Normalverteilung vorliegen. Für die Überprüfung der Daten auf Normalverteilung wurde der Shapiro-Wilk-Test eingesetzt. Für die Überprüfung auf Varianzhomogenität über die Gruppen wurde der Levene-Test verwendet. Die Ergebnisse dieser Tests sollen im Folgenden für alle verwendeten Skalen dargestellt werden. Ausgehend von diesen Ergebnissen wird dargelegt, welche statistischen Verfahren für die Auswertung hinsichtlich der Hypothesen verwendet wurden.

### Formale Merkmale

Die Ergebnisse zur Überprüfung der Normalverteilung zeigen, dass für alle Skalen der formalen Merkmale der Handlungsskripte über alle Gruppen hinweg keine Normalverteilung vorliegt. Gleiches zeigt sich auch für die Normalverteilung der Daten für die einzelnen Gruppen (vgl. Tabelle 8.1). Eine grafische Darstellung der Verteilungen für die Gesamtgruppe und die jeweiligen einzelnen Gruppen der formalen Merkmale zeigt Abbildung 8.1. (Für einen Überblick über die Verteilungen wurden zusätzlich deskriptive Kennwerte der Skalen für die einzelnen Gruppen der (angehenden) Lehrpersonen berechnet. Diese Ergebnisse befinden sich im Anhang C.)

Tab. 8.1: Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Test - formale Merkmale

Gruppe	Abrufbarkeit	Abhängigkeit	Konkretheit
gesamt	$W = 0.90, p < 0.01$	$W = 0.92, p < 0.01$	$W = 0.81, p < 0.01$
Student/-in	$W = 0.94, p < 0.05$	$W = 0.94, p < 0.05$	$W = 0.83, p < 0.01$
Referendar/-in	$W = 0.88, p < 0.01$	$W = 0.91, p < 0.01$	$W = 0.80, p < 0.01$
unerfahrene Lehrperson	$W = 0.86, p < 0.01$	$W = 0.88, p < 0.01$	$W = 0.82, p < 0.01$
erfahrene Lehrperson	$W = 0.63, p < 0.01$	$W = 0.83, p < 0.01$	$W = 0.80, p < 0.01$

Die Ergebnisse zur Varianzhomogenität der Daten über die Gruppen hinweg zeigen, dass sich die Varianz des Merkmals Abrufbarkeit für die verschiedenen Gruppen signifikant unterscheidet ( $F(3, 134) = 4.77; p < 0.01$ ). Für die Merkmale Abhängigkeit ( $F(3, 134) = 2.30; p = 0.08$ ) und Konkretheit ( $F(3, 117) = 0.57; p = 0.64$ ) liegt Varianzhomogenität über die Gruppen vor.

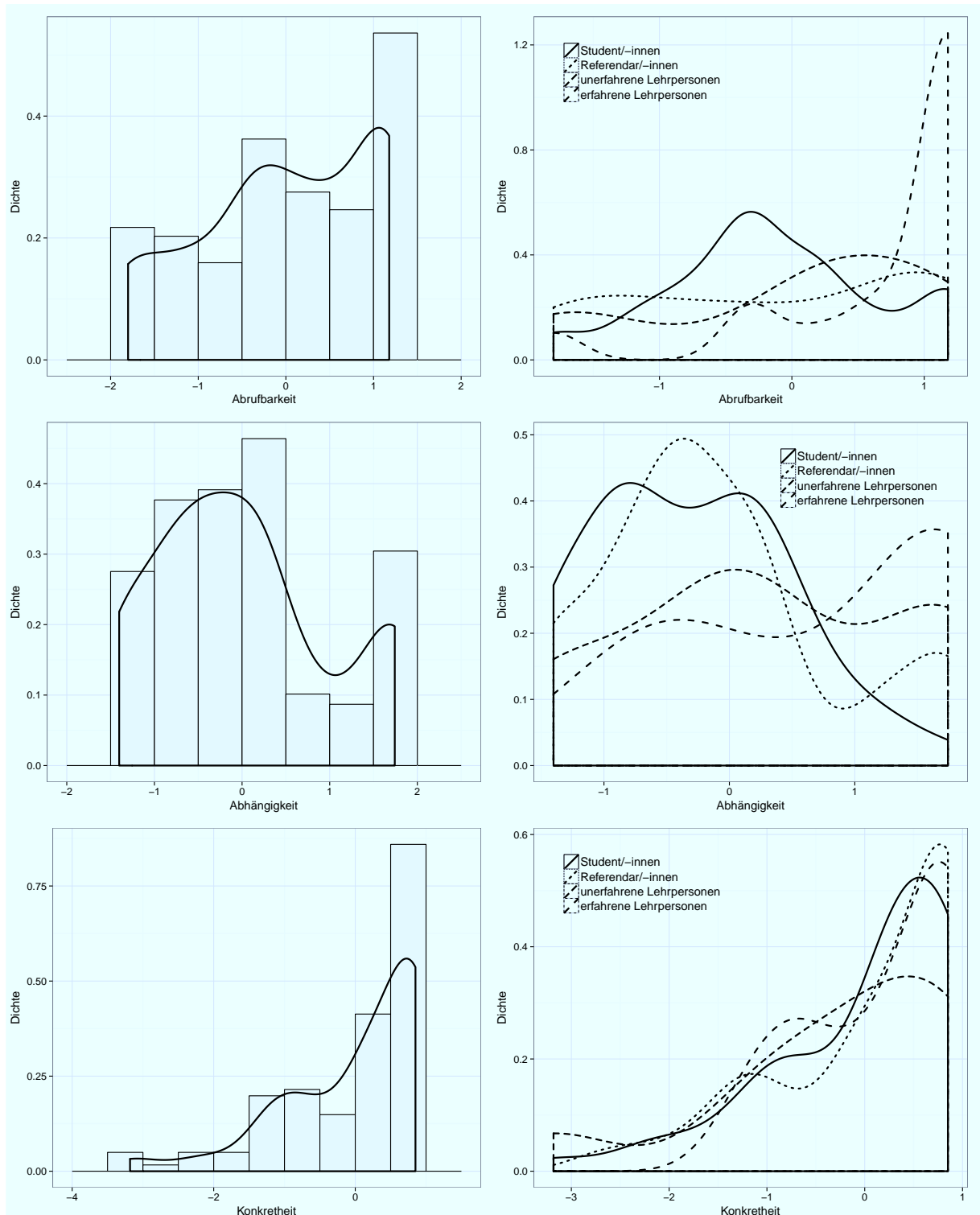


Abb. 8.1: Verteilungen - formale Merkmale

### Funktionale Merkmale

Für alle Skalen der funktionalen Merkmale der Handlungsskripte und über alle Gruppen hinweg liegt keine Normalverteilung vor. Gleiches gilt für fast alle Daten für die einzelnen Gruppen (vgl. Tabelle 8.2). Lediglich für die Gruppe der erfahrenen Lehrpersonen liegt für das Merkmal Aktivierung eine Normalverteilung vor. Die Verteilungen für die Gesamtgruppe und die jeweiligen Gruppen sind grafisch in Abbildung 8.2 dargestellt.

Tab. 8.2: Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Test - funktionale Merkmale

Gruppe	Angepasstheit	Kohärenz	Aktivierung
gesamt	$W = 0.78, p < 0.01$	$W = 0.82, p < 0.01$	$W = 0.89, p < 0.01$
Student/-in	$W = 0.77, p < 0.01$	$W = 0.81, p < 0.01$	$W = 0.83, p < 0.01$
Referendar/-in	$W = 0.81, p < 0.01$	$W = 0.81, p < 0.01$	$W = 0.88, p < 0.01$
unerfahrene Lehrperson	$W = 0.72, p < 0.01$	$W = 0.86, p < 0.05$	$W = 0.88, p < 0.05$
erfahrene Lehrperson	$W = 0.70, p < 0.01$	$W = 0.79, p < 0.01$	$W = 0.94, p = 0.37$

Die Ergebnisse zur Untersuchung auf Varianzhomogenität zeigen, dass für alle funktionalen Merkmale Varianzhomogenität vorliegt (Angepasstheit:  $F(3, 124) = 0.55, p = 0.65$ ; Kohärenz:  $F(3, 116) = 1.00, p = 0.39$ ; Aktivierung:  $F(3, 117) = 0.21, p = 0.21$ ).



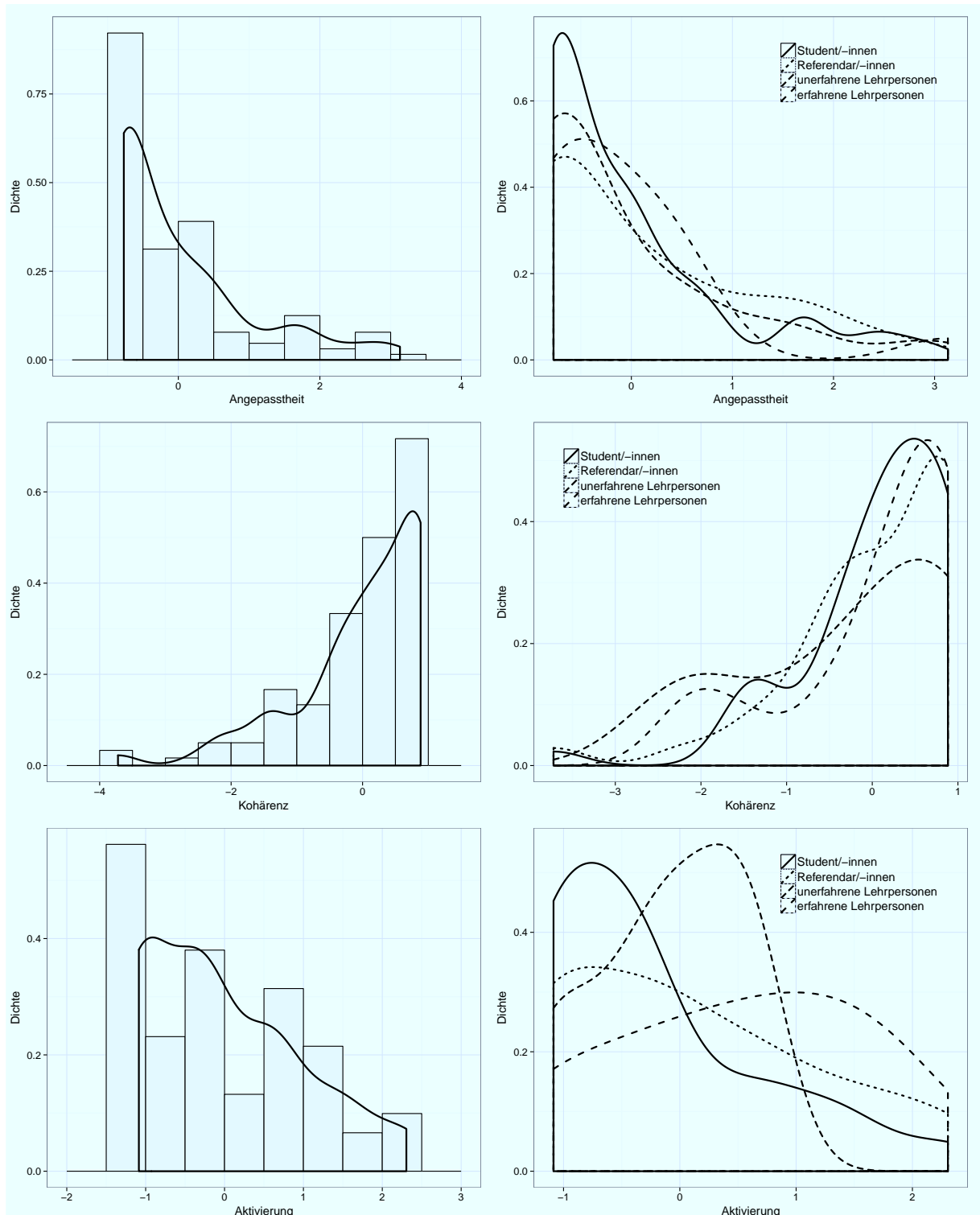


Abb. 8.2: Verteilungen - funktionale Merkmale

## Professionswissen

Sowohl das Fachwissen als auch das fachdidaktische Wissen ist über alle Gruppen hinweg nicht normalverteilt (vgl. Tabelle 8.3). Untersucht man allerdings die Daten im Hinblick auf Normalverteilung für die einzelnen Gruppen, so ist bei erfahrenen Lehrpersonen sowohl das Fachwissen als auch das fachdidaktische Wissen normalverteilt. Auch bei unerfahrenen Lehrpersonen liegt eine Normalverteilung für das Fachwissen vor. Allerdings ist das fachdidaktische Wissen auch für diese Gruppe nicht normalverteilt. Bei Studentinnen und Studenten sowie Referendarinnen und Referendare ist sowohl das Fachwissen als auch das fachdidaktische Wissen nicht normalverteilt (vgl. hierzu auch Abbildung 8.3 und Abbildung 8.4).

Tab. 8.3: Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Test - Fachwissen und fachdidaktisches Wissen

Gruppe	Fachwissen	Fachdidaktisches Wissen
gesamt	$W = 0.83, p < 0.01$	$W = 0.88, p < 0.01$
Student/-in	$W = 0.77, p < 0.01$	$W = 0.81, p < 0.01$
Referendar/-in	$W = 0.60, p < 0.01$	$W = 0.88, p < 0.01$
unerfahrene Lehrperson	$W = 0.83, p = 0.06$	$W = 0.83, p < 0.05$
erfahrene Lehrperson	$W = 0.98, p = 0.99$	$W = 1, p = 1$

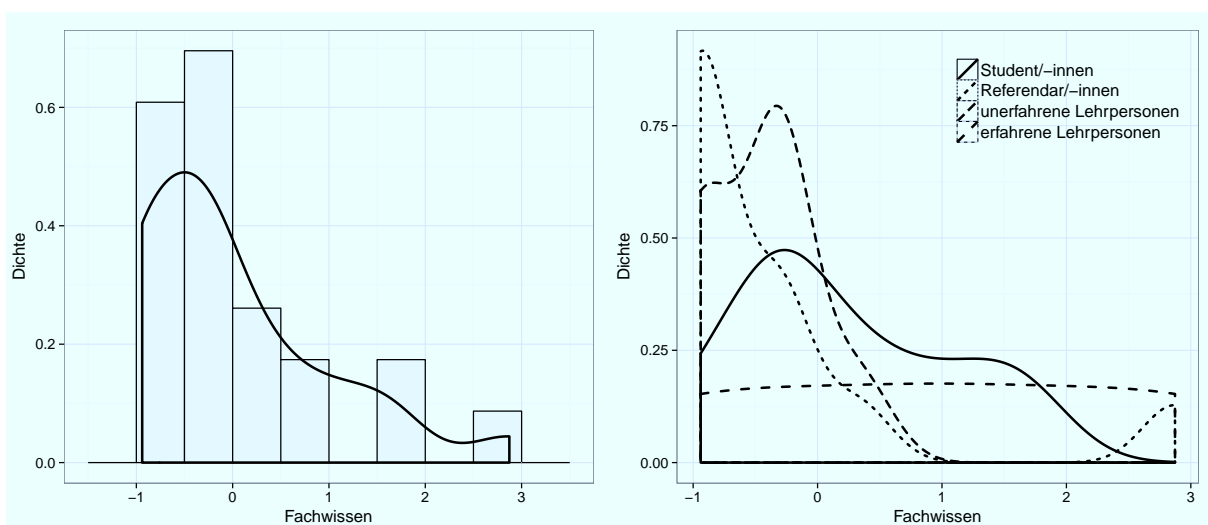


Abb. 8.3: Verteilung des Fachwissens

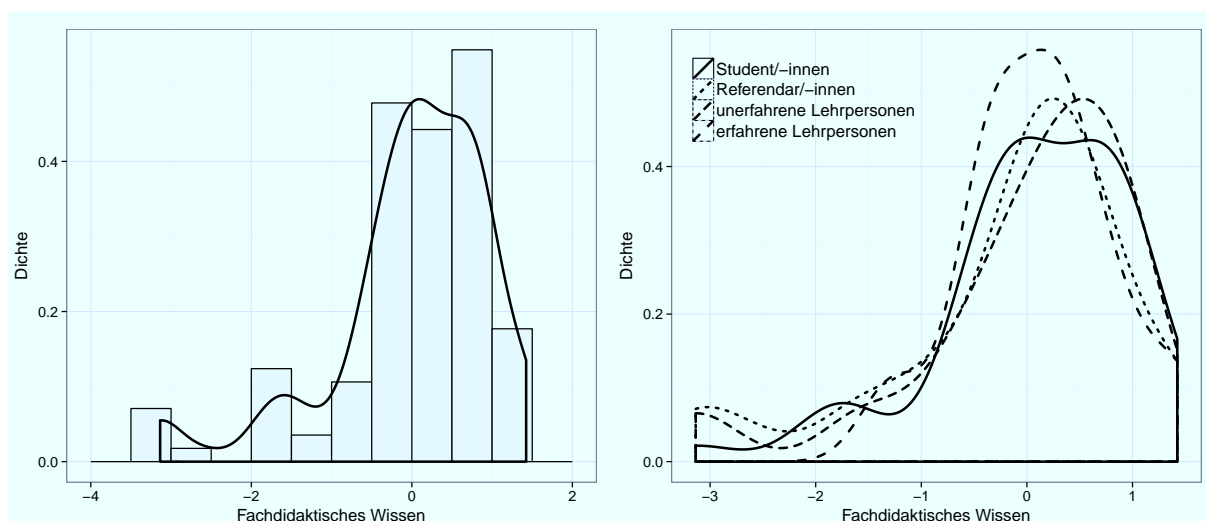


Abb. 8.4: Verteilung des fachdidaktischen Wissens

Sowohl für das Fachwissen als auch für das fachdidaktische Wissen sind die Varianzen über die Gruppen gleich (Fachwissen:  $F(3, 42) = 1.07$ ,  $p = 0.37$ ; Fachdidaktisches Wissen:  $F(3, 109) = 0.44$ ,  $p = 0.72$ ).

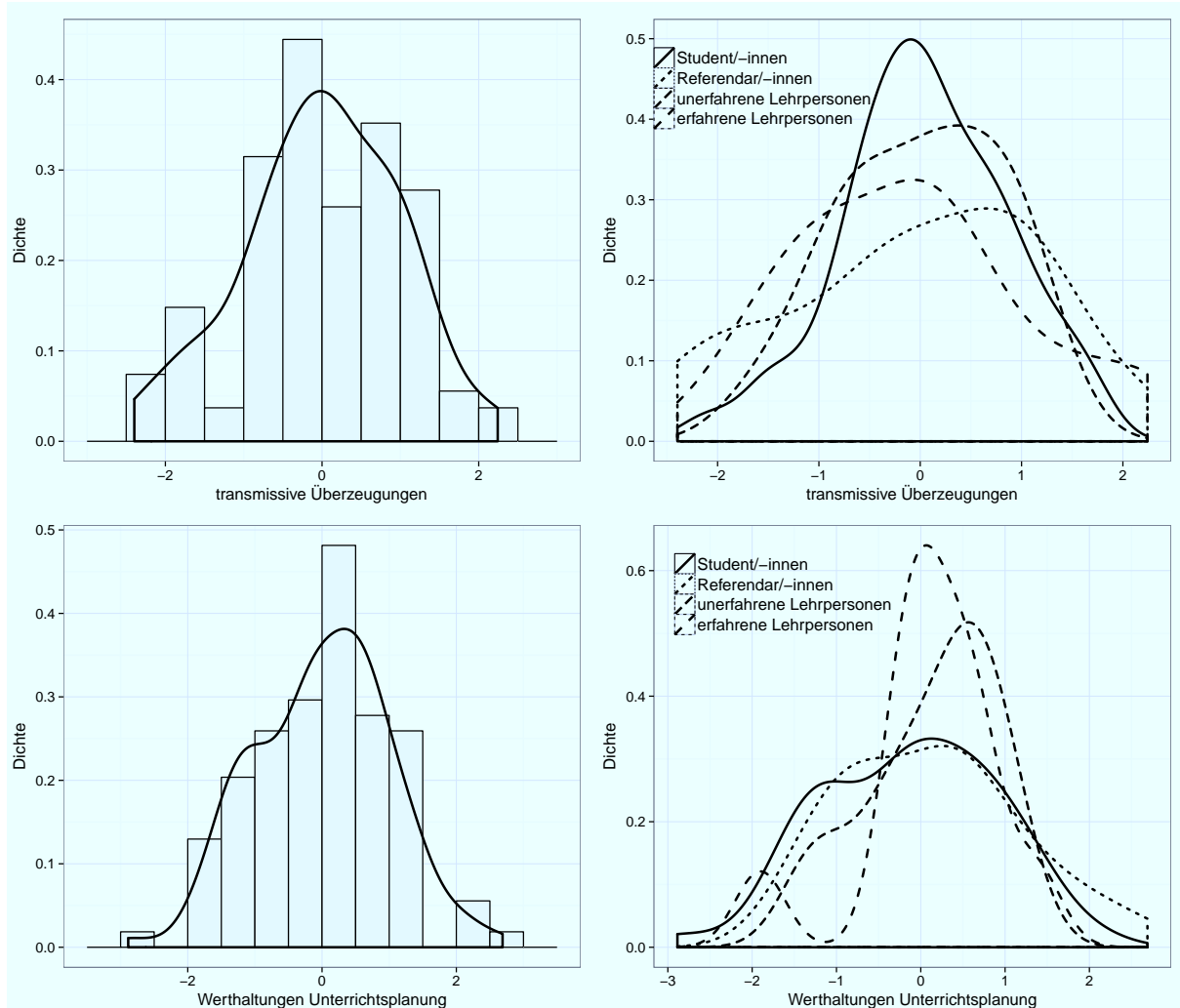
## Überzeugungen und Werthaltungen

Die Ergebnisse der Überprüfung der Daten auf Normalverteilung zeigen, dass sowohl die transmissiven Überzeugungen als auch die Werthaltungen der Unterrichtsplanung sowohl über alle Gruppen als auch innerhalb der Gruppen normalverteilt sind (vgl. Tabelle 8.4 und Abbildung 8.5).

Tab. 8.4: Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Test - transmissive Überzeugungen und Werthaltungen der Unterrichtsplanung

Gruppe	Überzeugungen	Werthaltungen
gesamt	$W = 0.98$ , $p = 0.21$	$W = 0.98$ , $p = 0.15$
Student/-in	$W = 0.98$ , $p = 0.66$	$W = 0.97$ , $p = 0.34$
Referendar/-in	$W = 0.96$ , $p = 0.24$	$W = 0.96$ , $p = 0.33$
unerfahrene Lehrperson	$W = 0.95$ , $p = 0.51$	$W = 0.90$ , $p = 0.12$
erfahrene Lehrperson	$W = 0.96$ , $p = 0.85$	$W = 0.89$ , $p = 0.14$

Für die transmissiven Überzeugungen ( $F(3, 104) = 3.00, p < 0.05$ ) unterscheiden sich allerdings die Varianzen signifikant über die Gruppen. Für die Werthaltungen zur Unterrichtsplanung liegt Varianzhomogenität vor ( $F(3, 104) = 1.49, p = 0.22$ ).



**Abb. 8.5:** Verteilungen - transmissive Überzeugungen und Werthaltungen Unterrichtsplanung

## Motivation

Sowohl die Daten zum Enthusiasmus als auch die Daten zur Selbstwirksamkeit sind über alle Gruppen nicht normalverteilt. Nur die Selbstwirksamkeit ist für die Gruppe der Studentinnen und Studenten als auch für die Gruppe der unerfahrenen Lehrpersonen normalverteilt (vgl. Tabelle 8.5 und Abbildung 8.6).

Tab. 8.5: Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Test - Enthusiasmus und Selbstwirksamkeit

Gruppe	Enthusiasmus	Selbstwirksamkeit
gesamt	$W = 0.84, p < 0.01$	$W = 0.96, p < 0.01$
Student/-in	$W = 0.88, p < 0.01$	$W = 0.96, p = 0.12$
Referendar/-in	$W = 0.81, p < 0.01$	$W = 0.93, p < 0.05$
unerfahrene Lehrperson	$W = 0.81, p < 0.01$	$W = 0.88, p = 0.07$
erfahrene Lehrperson	$W = 0.76, p < 0.01$	$W = 0.85, p < 0.05$

Sowohl für den Enthusiasmus als auch für die Selbstwirksamkeit sind die Varianzen über die Gruppen gleich (Enthusiasmus:  $F(3, 104) = 1.33, p = 0.27$ ; Selbstwirksamkeit:  $F(3, 104) = 0.46, p = 0.71$ ).

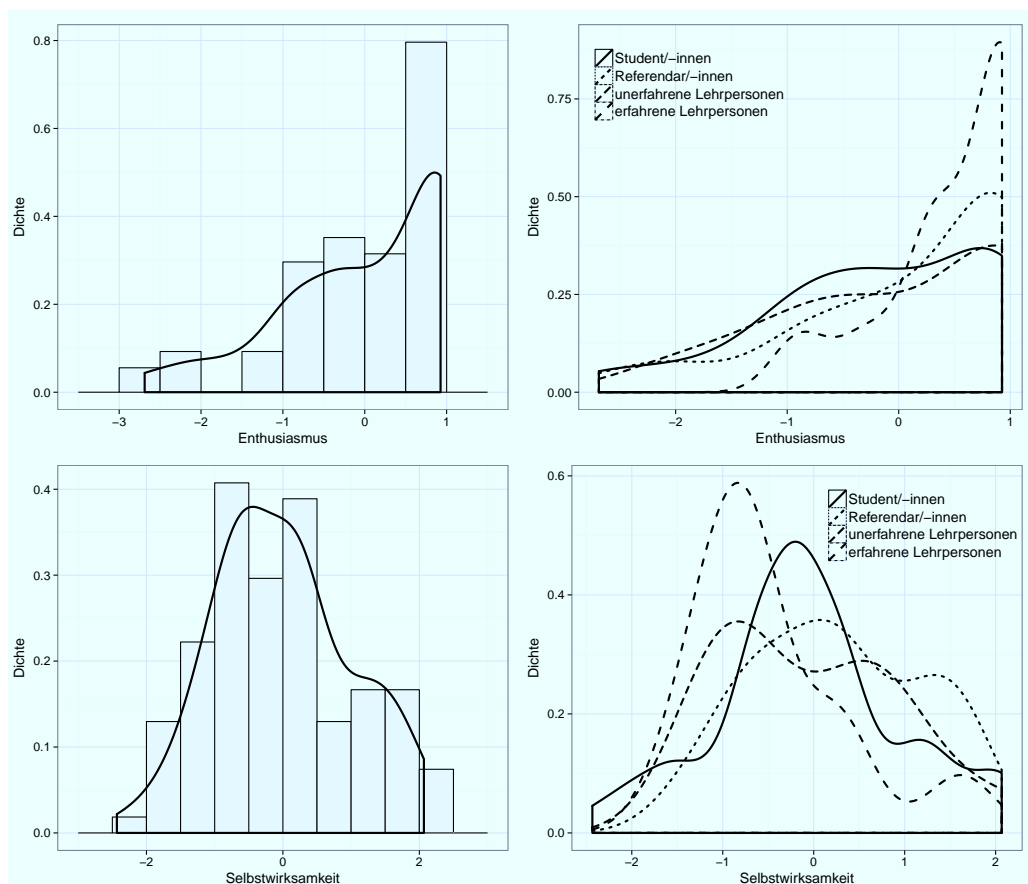


Abb. 8.6: Verteilungen - Enthusiasmus und Selbstwirksamkeit

## Selbstregulative Fähigkeiten

Die selbstregulativen Fähigkeiten sind zwar über alle Gruppen hinweg nicht normalverteilt. Allerdings sind sie normalverteilt in jeder der einzelnen Gruppen (vgl. Tabelle 8.6 und Abbildung 8.7). Zusätzlich besteht Varianzhomogenität über die einzelnen Gruppen hinweg ( $F(3, 104) = 0.46, p = 0.71$ ).

Tab. 8.6: Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Test - selbstregulativen Fähigkeiten

Gruppe	selbstregulative Fähigkeiten
gesamt	$W = 0.97, p < 0.05$
Student/-in	$W = 0.98, p = 0.38$
Referendar/-in	$W = 0.96, p = 0.23$
unerfahrene Lehrperson	$W = 0.94, p = 0.55$
erfahrene Lehrperson	$W = 0.97, p = 0.89$

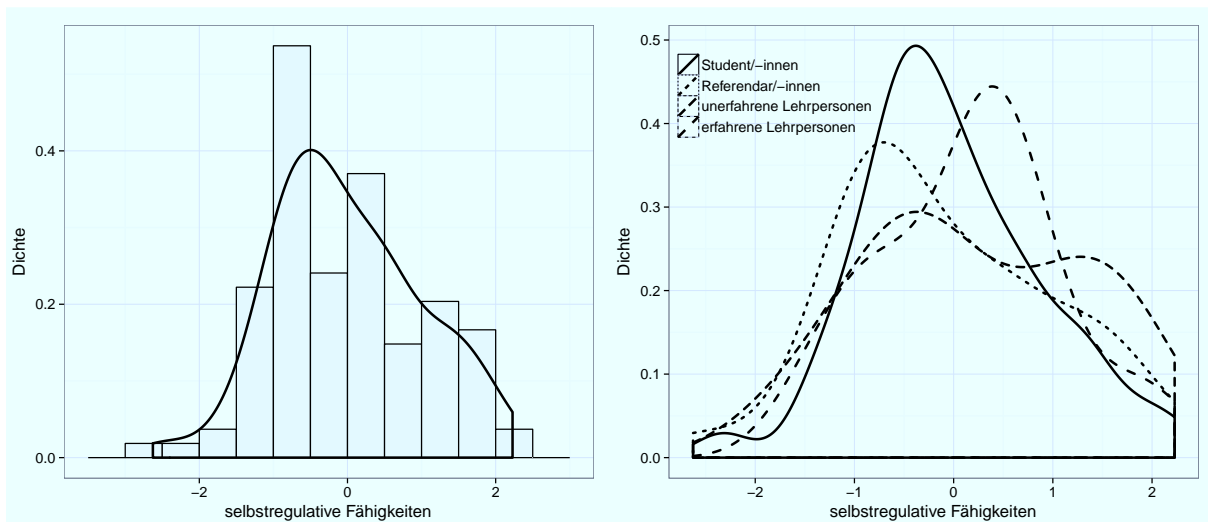


Abb. 8.7: Verteilung - selbstregulative Fähigkeiten

**Konsequenzen für die Wahl der statistischen Verfahren**

Für die Untersuchung, inwieweit sich die formalen und funktionalen Merkmale für verschiedene Gruppen mit unterschiedlicher Erfahrung unterscheiden (Forschungsfrage 2), soll eine ANOVA durchgeführt werden. Voraussetzung hierfür ist, dass über alle Gruppen hinweg Varianzhomogenität der Daten vorliegt und dass die Daten normalverteilt sind (vgl. Kapitel 7.4). Die Ergebnisse zur Varianzhomogenität zeigen, dass für fast alle formalen und funktionalen Merkmale der Handlungsskripte Varianzhomogenität angenommen werden kann. Lediglich bei dem Merkmal der Abrufbarkeit der Handlungsskripte liegt keine Varianzhomogenität vor. Allerdings liegt für alle Merkmale keine Normalverteilung in den Gruppen vor. Deswegen wurde neben der ANOVA zusätzlich zur Absicherung der Befunde der Kruskal-Wallis-Test, als nicht-parametrisches Verfahren, für alle Merkmale gerechnet.

Die Frage, inwieweit kognitive Dispositionen einer Lehrperson Einfluss auf die Qualität ihrer Handlungsskripte haben (Forschungsfrage 3 und 4), soll in dieser Arbeit mit SEM-Verfahren untersucht werden. Das gängigste Verfahren ist das CB-SEM-Verfahren, für das die Daten aber verschiedenen Voraussetzungen genügen müssen. Für einen sinnvollen Einsatz des CB-SEM-Verfahrens muss eine große Stichprobe vorliegen und die Daten müssen multi-normalverteilt sein (vgl. Kapitel 7.4). Die Ergebnisse zur Überprüfung der Normalverteilung zeigen allerdings, dass für alle Skalen der Merkmale der Qualität der Handlungsskripte über alle Gruppen hinweg keine Normalverteilung nachgewiesen werden konnte. Gleiches zeigt sich auch für die Normalverteilung fast aller Skalen für die einzelnen Gruppen. Bei den kognitiven und affektiven Dispositionen lassen sich zwar vereinzelt Normalverteilungen nachweisen (transmissive Überzeugungen, Werthaltungen zur Unterrichtsplanung und selbstregulative Fähigkeiten). Trotzdem kann über alle eingesetzten Skalen hinweg keine Multi-Normalverteilung angenommen werden. Zusätzlich liegt nur eine kleine Stichprobe für die geplanten Analysen vor. Deswegen muss für die Analyse des Einflusses von kognitiven Dispositionen auf die Qualität der Handlungsskripte auf nicht-parametrische Verfahren für die Beantwortung der Forschungsfrage 4 und 5 zurückgegriffen werden. Hierzu kann, wie in Kapitel 7.4 dargestellt, das alternative PLS-SEM-Verfahren verwendet werden.

Für die Analyse der Daten hinsichtlich der anderen Forschungsfragen (Forschungsfrage 1 und 3) müssen die Daten keinen Annahmen zur Normalverteilung und zur Varianzhomogenität entsprechen. Hier muss lediglich die Stichprobe groß genug sein. Für die Gesamtgruppe ist das für den Chi-Quadrat-Test und für die Varianzkomponentenzerlegung der Fall. Für kleinere Untergruppen musste teilweise als Ersatz für den Chi-Quadrat-Test auf den exakten Fisher-Test zurückgegriffen werden. Die Ergebnisse der Analysen hinsichtlich aller Forschungsfragen sollen in den folgenden Kapiteln dargestellt werden.

## **8.2 Ergebnisse zu den Handlungsskripten**

Ein Teilziel dieser Arbeit war es zu untersuchen, inwieweit mit dem neu entwickelten Instrument zur Erfassung der Handlungsskripte die theoretischen Annahmen über die Struktur des Planungsprozesses und die Qualität der Handlungsskripte empirisch nachweisbar sind. Um die erfasste Struktur des Planungsprozesses mit den theoretischen Annahmen zu vergleichen, bedeutete dies, dass untersucht werden musste, in welcher Reihenfolge und in welchen Abhängigkeiten Entscheidungen hinsichtlich der Planungsbereiche getroffen wurden. Für die Qualität der Handlungsskripte wurde untersucht, inwieweit die erfassten Qualitätsmerkmale mit zunehmender Erfahrung der Lehrperson ansteigen und inwieweit die Qualitätsmerkmale personenspezifisch bzw. themenspezifisch sind. Die Ergebnisse dieser Analysen zur Struktur des Planungsprozesses und zur Qualität von Handlungsskripten werden im Folgenden dargestellt.

### **8.2.1 Struktur der Handlungsskripte**

Im Rahmen dieser Arbeit sollte untersucht werden, inwieweit die Reihenfolge und Abhängigkeiten von Entscheidungen in den Planungsbereichen vergleichbar sind mit Befunden von Studien, die die Unterrichtsplanung für andere naturwissenschaftliche Fächer untersucht haben. In den Studien für die anderen naturwissenschaftlichen Fächer zeigte sich, dass Lehrpersonen die Unterrichtsplanung zunächst mit Entscheidungen zum Inhalt beginnen. Der zweite Schritt dient der Festlegung von Lernzielen bzw. Experimenten. Davon abhängig im letzten Schritt wird dann der Stundenablauf mit Entscheidungen zur Metho-



de und zur Sozialform festgelegt. Da ähnliche Abläufe des Planungsprozesses auch für das Fach Physik erwartet werden, wurden die Hypothesen  $\mathcal{H} 1.1.1$  -  $\mathcal{H} 1.1.3$  formuliert.

- $\mathcal{H} 1.1.1$  Im ersten Planungsschritt wird der Inhalt festgelegt.
- $\mathcal{H} 1.1.2$  Im zweiten Planungsschritt werden die Lernziele oder die Experimente festgelegt.
- $\mathcal{H} 1.1.3$  Entscheidungen zu Methoden, Sozialformen und Aufgaben sind abhängige Entscheidungen.

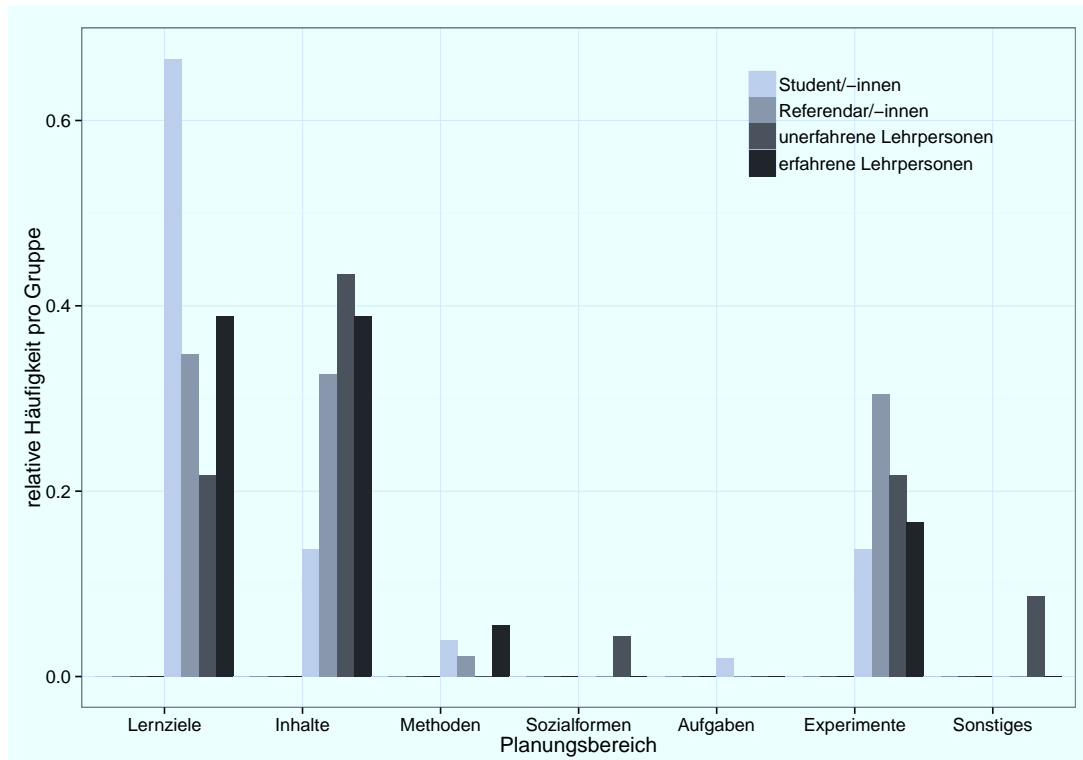
Zusätzlich wurde angenommen, dass die Reihenfolgen und Abhängigkeiten von der Erfahrung der (angehenden) Lehrpersonen abhängen. Deswegen wurde zusätzlich die Hypothese  $\mathcal{H} 1.2$  für die Struktur des Planungsprozesses angenommen.

- $\mathcal{H} 1.2$  In Abhängigkeit der Erfahrung weisen die Handlungsskripte von (angehenden) Lehrpersonen signifikant unterschiedliche Reihenfolgen bzw. Abhängigkeiten von Entscheidungen bzgl. der Planungsbereiche auf.

Die Überprüfung der Hypothesen  $\mathcal{H} 1.1.1$  -  $\mathcal{H} 1.1.3$  wurde jeweils gemeinsam mit der Überprüfung der Hypothese  $\mathcal{H} 1.2$  durchgeführt. Deswegen werden die Ergebnisse entlang der Hypothesen  $\mathcal{H} 1.1.1$  -  $\mathcal{H} 1.1.3$  dargestellt und jeweils parallel dazu die Ergebnisse zur Überprüfung der Hypothese  $\mathcal{H} 1.2$  berichtet. Abschließend werden die Ergebnisse im Hinblick auf die Gültigkeit dieser Hypothesen bewertet.

### **Erster Planungsschritt**

Für die Überprüfung der Hypothese  $\mathcal{H} 1.1.1$  wurde ausgewertet in welchem Planungsbereich die (angehenden) Lehrpersonen bei dem ersten Planungsschritt der Planungsvignette zur Einführungsstunde Mechanik als erstes eine Entscheidung treffen. Zur Überprüfung der Hypothese  $\mathcal{H} 1.2$  wurden die Verteilungen zusätzlich im Hinblick auf Unterschiede für die einzelnen Gruppen von Lehrpersonen untersucht. Die relativen Häufigkeiten für die Wahl des ersten Planungsbereichs für die jeweiligen Gruppen von Lehrpersonen sind in Abbildung 8.8 dargestellt.



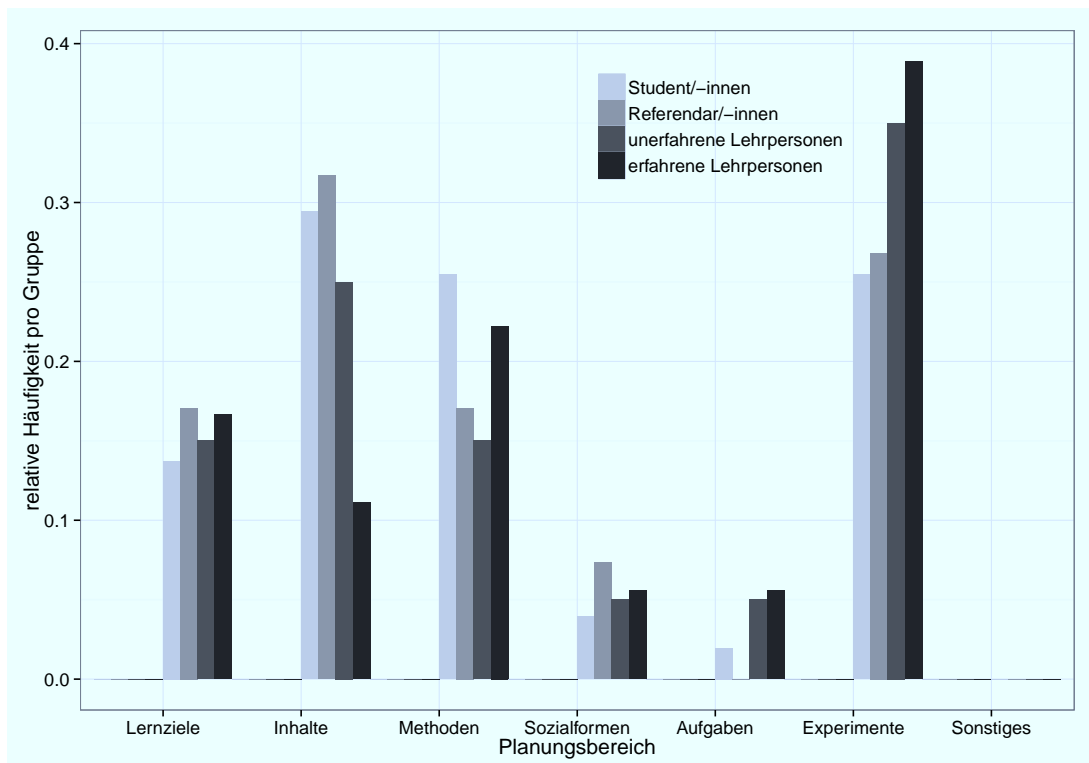
**Abb. 8.8:** Relative Häufigkeiten der Planungsbereiche für den 1. Planungsschritt der Planungsvignette zur Einführungsstunde

Für die Gesamtgruppe zeigt sich, dass die (angehenden) Lehrpersonen für das Fach Physik als erstes die Planungsbereiche Lernziele (45.0 %), danach Inhalte (28.3 %) gefolgt von Experimenten (21.0 %) wählen. Die Planungsbereiche Sozialformen (0.7 %), Methoden (2.9 %), Aufgaben (0.7 %) sowie Sonstiges (1.4 %) werden nur in geringem Anteil gewählt. Allerdings muss dieses für die jeweiligen Gruppen getrennt betrachtet werden, denn die Verteilungen innerhalb der jeweiligen Gruppen sind signifikant unterschiedlich ( $\chi^2(18) = 37.52, p < 0.01$ ). Innerhalb der Gruppen ergibt sich eine Fokussierung in der Wahl der Planungsbereiche für den ersten Planungsschritt: Innerhalb der Gruppe der Studentinnen und Studenten werden Lernziele am häufigsten als erster Planungsbereich gewählt. Bei erfahrenen Lehrpersonen sind dies entweder Lernziele oder Inhalte. Referendarinnen und Referendare wählen gleich oft Lernziele, Inhalte und Experimente. Unerfahrene Lehrpersonen wählen am häufigsten Inhalte.

## Zweiter Planungsschritt

Für die Überprüfung der Hypothese  $\mathcal{H} 1.1.2$  und der Hypothese  $\mathcal{H} 1.2$  wurden die relativen Häufigkeiten für die Wahl der Planungsbereiche im zweiten Planungsschritt der Vignette zur Einführungsstunde ausgewertet (vgl. Abbildung 8.9).

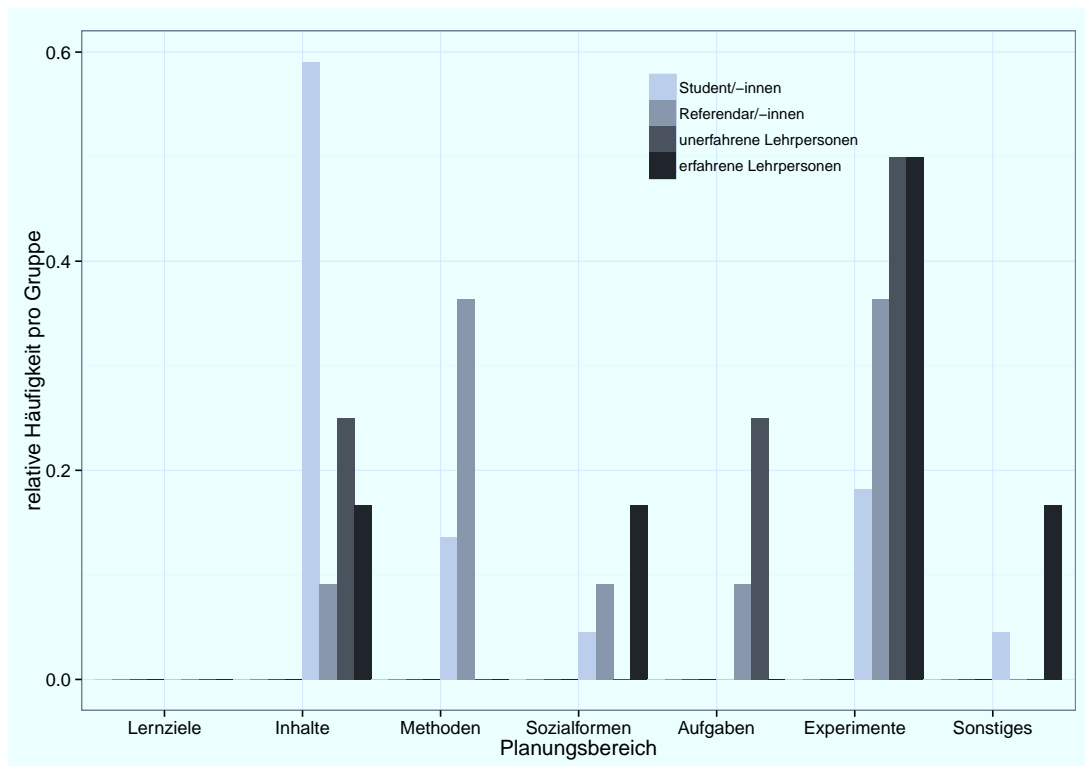
Die Verteilungen der relativen Häufigkeiten für den zweiten Planungsschritt sind im Vergleich zum ersten Planungsschritt nicht signifikant unterschiedlich ( $\chi^2(15) = 7.55$ ,  $p = 0.94$ ), so dass die Ergebnisse über alle Gruppen hinweg gleich interpretiert werden müssen: Es zeigt sich, dass der relative Anteil der Wahl der Experimente (29.2 %) als Planungsbereich für den zweiten Planungsschritt am höchsten ist. Neben den Experimenten werden allerdings auch Methoden (26.9 %) und Inhalte (20.8 %) als zweiter Planungsbereich gewählt. Lernziele (15.4 %), Sozialformen (5.4 %), Aufgaben (2.3 %) und Sonstiges (0 %) werden nur selten gewählt.



**Abb. 8.9:** Relative Häufigkeiten der Planungsbereiche für den 2. Planungsschritt der Planungsvignette zur Einführungsstunde

### Abhängige Planungsbereiche

Für die Bestätigung der Hypothese  $\mathcal{H} 1.1.3$  wurden die Angaben der (angehenden) Lehrpersonen zu den abhängigen Entscheidungen im ersten Planungsschritt zur Vignette der Einführungsstunde ausgewertet. Um zusätzlich die Hypothese  $\mathcal{H} 1.2$  zu prüfen, wurden diese Verteilungen für die jeweiligen Untergruppen von (angehenden) Lehrpersonen ausgewertet. Da Lehrpersonen als erste Entscheidungen im Wesentlichen entweder Lernziele, Inhalte oder Experimente angegeben haben, werden hier nur die Verteilungen der abhängigen Planungsbereiche zu diesen ersten drei Planungsbereichen vorgestellt. Die relativen Häufigkeiten der abhängigen Entscheidungen vom Planungsbereich Lernziele ist in Abbildung 8.10 dargestellt.

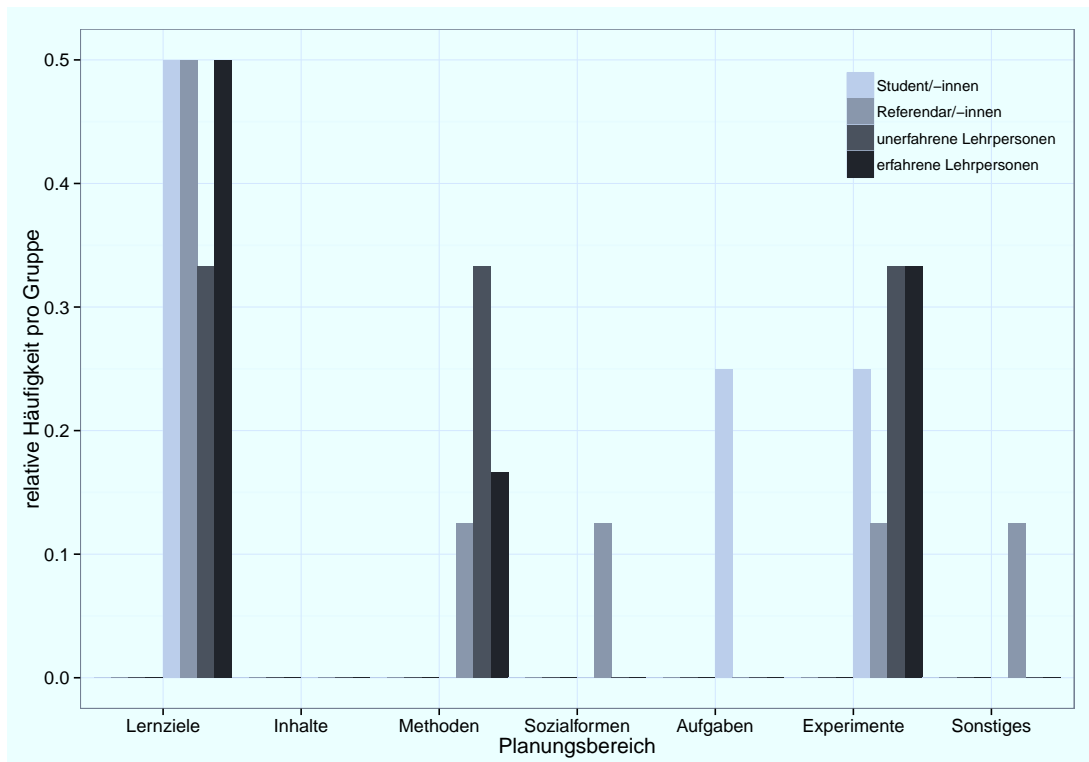


**Abb. 8.10:** Relative Häufigkeiten der Planungsbereiche in Abhängigkeit vom Planungsbereich Lernziele

Aufgrund der geringen Anzahl an (angehenden) Lehrpersonen, die als ersten Planungsbereich Lernziele gewählt haben, beträgt die Stichprobengröße für diese Gruppe nur  $N = 62$ . Deswegen wurde für die Überprüfung auf Unterschiede in den Verteilungen für die einzelnen Gruppen auf den Fisher-Test zurückgegriffen. Dieser zeigt, dass die Verteilungen für die einzelnen Gruppen signifikant unterschiedlich sind ( $p < 0.05$ ): Studentinnen und

Studenten geben am häufigsten die Inhalte als abhängige Entscheidungen von den Lernzielen an; wohingegen unerfahrene und erfahrene Lehrpersonen die Experimente angeben. Im Vergleich dazu geben Referendarinnen und Referendare ungefähr gleich oft Methoden und Experimente als abhängige Entscheidungen von den Lernzielen an.

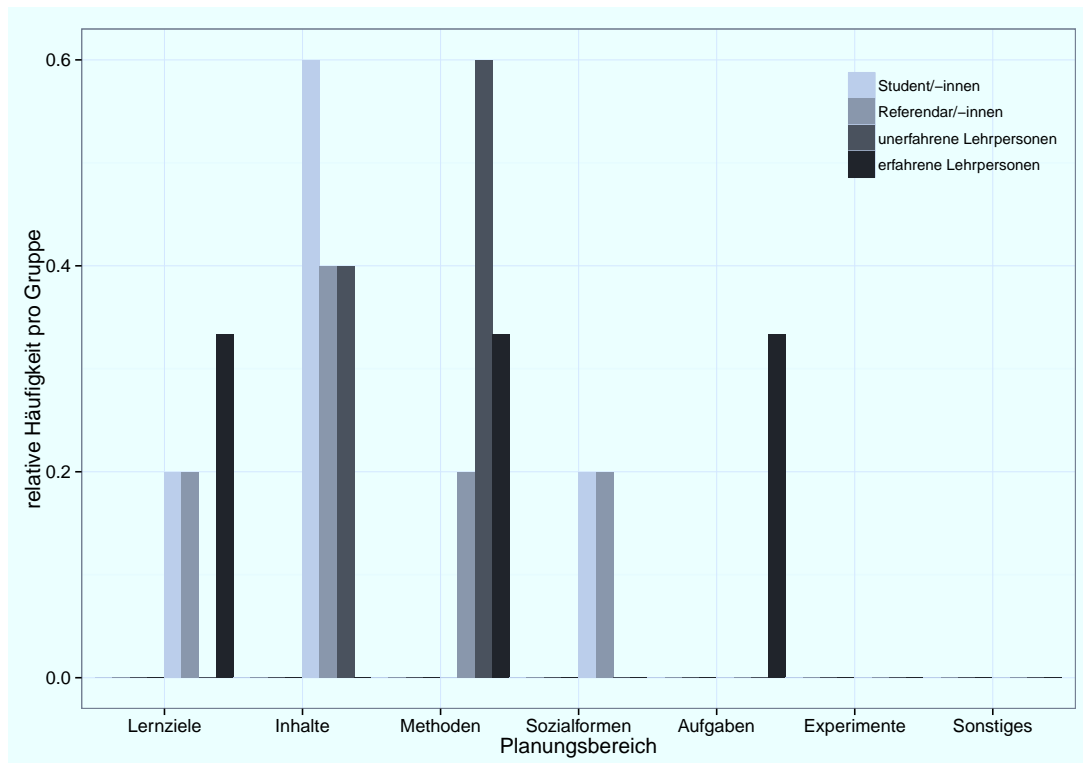
Für (angehende) Lehrpersonen ( $N = 36$ ), die im ersten Planungsschritt die Inhalte festlegen, sind die Verteilungen der Häufigkeiten für die abhängigen Planungsbereiche für die einzelnen Gruppen nicht signifikant unterschiedlich ( $p = 0.95$ ). Die Verteilungen werden in Abbildung 8.11 dargestellt. Der am häufigsten gewählte abhängige Planungsbereich von den Inhalten sind die Lernziele (45.7 %); danach folgen die Experimente (25.0 %) und die Methoden (16.7 %). Sozialformen (4.2 %), Aufgaben (4.2 %) und Sonstiges (4.2 %) werden nur selten gewählt.



**Abb. 8.11:** Relative Häufigkeiten der Planungsbereiche in Abhängigkeit vom Planungsbereich Inhalte

Auch für (angehende) Lehrpersonen, die im ersten Planungsschritt Experimente festgelegt haben ( $N = 29$ ) unterscheiden sich die Verteilungen der Häufigkeiten für die abhängigen Planungsbereiche nicht signifikant ( $p = 0.38$ ) (vgl. Abbildung 8.12). Die von den Experimenten abhängigen Planungsbereiche sind für alle Gruppen im Wesentlichen die Inhalte

(39.2 %), die Methoden (26.1 %). Lernziele (17.4 %), Sozialformen (13.0 %), Aufgaben (4.4 %) und Sonstiges (0 %) werden im Vergleich dazu nur selten gewählt.



**Abb. 8.12:** Relative Häufigkeiten der Planungsbereiche in Abhängigkeit vom Planungsbereich Experimente

### Bewertung der Ergebnisse hinsichtlich der Gültigkeit der Hypothesen $\mathcal{H} 1.1.1 - 1.2$

Die Ergebnisse zeigen, dass (angehende) Lehrpersonen für das Fach Physik als erstes die Planungsbereiche Lernziele, danach Inhalte gefolgt von Experimenten wählen. Damit liegt der Fokus des Beginns des Planungsprozesses der Gesamtgruppe nicht wie bei anderen naturwissenschaftlichen Fächer auf dem Inhalt und die Hypothese  $\mathcal{H} 1.1.1$  kann nicht bestätigt werden. Allerdings wurde auch mit der Hypothese  $\mathcal{H} 1.2$  angenommen, dass die Struktur des Planungsprozesses und somit auch die Entscheidung für den ersten Planungsbereich abhängig von der Erfahrung der Lehrpersonen ist. Die signifikanten Unterschiede in den relativen Häufigkeiten der Entscheidungen zu Planungsbereichen für die einzelnen Gruppen zeigen, dass diese Hypothese angenommen werden muss. Deswegen muss die Gültigkeit der Hypothese  $\mathcal{H} 1.1.1$  für die einzelnen Gruppen unterschiedlich bewertet

werden. Denn unerfahrene Lehrpersonen beginnen ihre Unterrichtsplanung mit einem Fokus auf den Inhalt. Somit kann die Hypothese  $\mathcal{H}$  1.1.1 für die Gruppe der unerfahrenen Lehrpersonen angenommen werden; für die Gruppe der Referendarinnen und Referendare sowie für die Gruppe der erfahrenen Lehrpersonen kann sie nur zum Teil angenommen werden. Denn für diese Gruppen gilt zusätzlich, dass nicht nur Inhalte als erster Planungsbereich, sondern auch Lernziele gewählt wurden. Für die Gruppe der Studentinnen und Studenten muss diese Hypothese insgesamt verworfen werden.

Mit der Hypothese  $\mathcal{H}$  1.1.2 wurde die Annahme formuliert, dass (angehende) Lehrpersonen im zweiten Planungsschritt entweder Lernziele oder Experimente festlegen. Die Ergebnisse zeigen, dass im zweiten Planungsschritt am häufigsten Experimente, gefolgt von Methoden und Inhalten festgelegt werden. Lernziele, Sozialformen und Aufgaben werden weniger häufig gewählt. Dieser Befund gilt über alle Gruppen hinweg, da sich keine signifikanten Unterschiede in der relativen Häufigkeit für die Wahl der Planungsbereiche ergaben. Dies bedeutet, dass die Hypothese  $\mathcal{H}$  1.2 für den zweiten Planungsschritt verworfen werden muss. Dementsprechend muss die Gültigkeit der Hypothese  $\mathcal{H}$  1.1.2 über alle Gruppen hinweg beurteilt werden. Für die Experimente kann die Hypothese  $\mathcal{H}$  1.1.2 angenommen werden. Experimente werden von allen (angehenden) Lehrpersonen überwiegend im zweiten Planungsschritt festgelegt. Allerdings fallen Entscheidungen zu Lernzielen im zweiten Planungsschritt selten. Deswegen muss der Teil der Hypothese  $\mathcal{H}$  1.1.2, der die Lernziele betrifft, verworfen werden.

Mit Hilfe obiger Analysen sollte zusätzlich die Hypothese  $\mathcal{H}$  1.1.3 untersucht werden, bei der angenommen wird, dass Methoden, Sozialformen und Aufgaben abhängige Entscheidungen sind. Die Ergebnisse zeigen, dass Methoden von den (angehenden) Lehrpersonen zwar als abhängige Planungsbereiche angegeben wurden. Allerdings wurden von den (angehenden) Lehrpersonen neben den Methoden auch immer Lernziele, Inhalte bzw. Experimente als abhängige Planungsbereiche gewählt. Die Annahme, dass Methoden abhängige Planungsbereiche sind, muss damit zwar nicht revidiert werden, allerdings zeigen die Ergebnisse auch, dass Lernziele, Inhalte und Experimente je nach erst gewähltem Planungsbereich auch abhängige Entscheidungen sein können. Für die Sozialformen und Aufgaben zeigt sich allerdings, dass diese fast nie als abhängige Entscheidungen gewählt

wurden. Dieser Teil der Hypothese  $\mathcal{H} 1.1.3$  kann somit nicht bestätigt werden. Zusätzlich konnte auch die Hypothese  $\mathcal{H} 1.2$  nur für von den Lernzielen abhängigen Planungsbereiche bestätigt werden. Für alle anderen abhängigen Planungsbereiche muss sie verworfen werden.

Insgesamt belegen die Befunde, dass der alltägliche Planungsprozess von (angehenden) Physik-Lehrpersonen in der Gesamtgruppe betrachtet, nicht der Struktur des Planungsprozesses für die anderen naturwissenschaftlichen Fächern entspricht. Auch in dieser Studie deuten die Befunde darauf hin, dass der Planungsprozess fachspezifisch und personenspezifisch ist, da keine eindeutigen Schwerpunkte im Planungsprozess für die Gesamtgruppe zu erkennen sind. Allerdings wurde zusätzlich mit der Hypothese  $\mathcal{H} 1.2$  angenommen, dass sich die Reihenfolgen und Abhängigkeiten von Entscheidungen in den Handlungsskripten von Lehrpersonen für die verschiedenen Gruppen von Lehrpersonen mit unterschiedlicher Erfahrung unterscheiden. Dies konnte für die erste Entscheidung für einen Planungsbereich im ersten Planungsschritt und für die von den Lernzielen abhängigen Planungsbereiche bestätigt werden. Es lassen sich somit Schwerpunkte in der Wahl von Planungsbereichen während der Unterrichtsplanung für verschiedene Gruppen von Lehrpersonen mit unterschiedlicher Erfahrung erkennen. Studentinnen und Studenten wählten häufiger die Lernziele als ersten Planungsbereich und die Inhalte als hiervon abhängigen Bereich. Während die erfahrenen Lehrpersonen, die auch Lernziele gewählt haben, davon abhängig häufiger über die Experimente entschieden haben. Für alle anderen Lehrpersonen, die Inhalte oder die Experimente als ersten Planungsbereiche angegeben haben, ist die Verteilung der Wahl für die abhängigen Planungsbereiche für die einzelnen Gruppen nicht unterschiedlich. Deswegen lässt sich insgesamt auch für die verschiedenen Gruppen von (angehenden) Lehrpersonen keine systematische Wahl von Planungsbereichen für die abhängigen Entscheidungen feststellen.



### 8.2.2 Unterschiede in der Qualität der Handlungsskripte

Es wurde bei dieser Arbeit die Forschungsfrage gestellt, inwieweit sich formale und funktionale Merkmale von Handlungsskripten mit zunehmender Erfahrung von Lehrpersonen unterscheiden. In Bezug auf diese Forschungsfrage wurden die Hypothesen  $\mathcal{H} 2.1$  und  $\mathcal{H} 2.2$  formuliert.

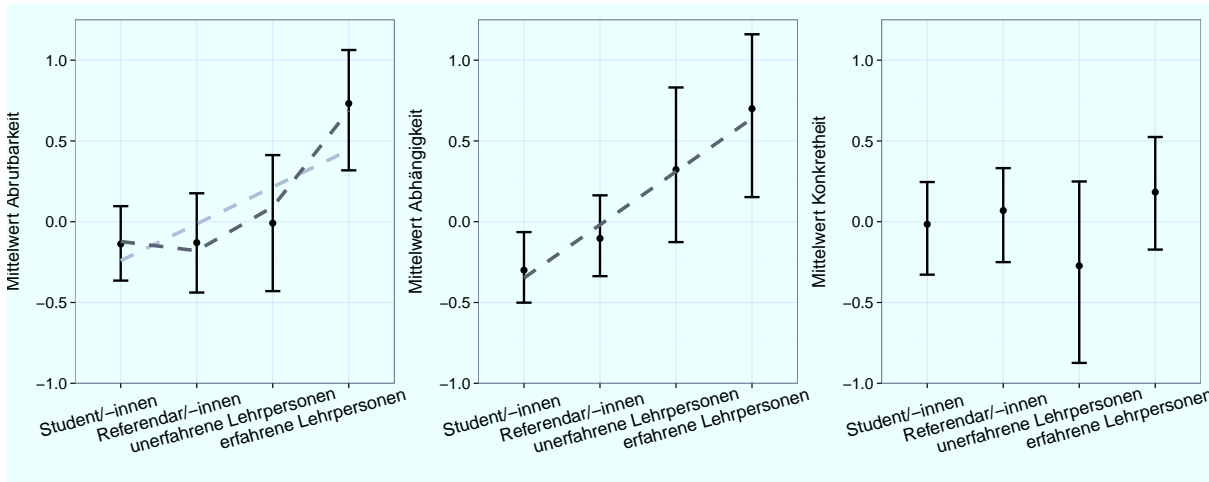
- $\mathcal{H} 2.1$  Die Ausprägungen der formalen und funktionalen Merkmale unterscheiden sich für Lehrpersonen mit unterschiedlicher Erfahrung.
- $\mathcal{H} 2.2$  Die Ausprägungen der formalen und funktionalen Merkmale sind bei Lehrpersonen mit größerer Erfahrung höher.

Für die Überprüfung dieser Hypothesen wurde für die einzelnen Merkmale eine ANOVA mit der Annahme eines linearen Trends über die vier Gruppen von Lehrpersonen gerechnet. Da bei dem Merkmal Abrufbarkeit keine Varianzhomogenität vorliegt und für alle Merkmale keine Normalverteilung vorliegt (siehe Kapitel 8.1), wurde neben der ANOVA zusätzlich der nicht-parametrische Kruskal-Wallis-Test für alle Merkmale durchgeführt (siehe Anhang C). Zur Überprüfung der Annahme des Anstiegs diente dabei der Jonckheere-Tepstra-Test. Es ergab sich allerdings kein Unterschied in den Ergebnissen, so dass die Ergebnisse der ANOVA - des gängigeren Verfahrens - vorgestellt werden.

#### Unterschiede bei formalen Merkmalen

Für das Merkmal Abrufbarkeit zeigt sich, dass die Mittelwerte signifikant unterschiedlich für die einzelnen Gruppen sind ( $F(2, 134) = 10.71, p < 0.01, \omega = 0.24$ ). Die Effektstärke von  $\omega = 0.24$  legt nahe, dass es sich um einen mittleren Effekt handelt, der auf den Ausbildungsstand zurückzuführen ist. Der Mittelwert des Merkmals Abrufbarkeit steigt über die Gruppen von (angehenden) Lehrpersonen mit unterschiedlichem Ausbildungsstand und der dadurch zunehmenden Erfahrung signifikant linear ( $p < 0.01$ ) bzw. sogar signifikant quadratisch ( $p < 0.05$ ) an. Zusätzlich ist eine Korrelation zwischen Ausbildungsstand und Ausprägung des Merkmals Abrufbarkeit statistisch bedeutsam und liegt bei  $\tau = 0.17, p < 0.05$ . Die Angabe, dass die (angehenden) Lehrpersonen, direkt benennen können, was

sie in der nächsten Stunde umsetzen wollen, hängt somit mindestens linear, wenn nicht sogar quadratisch mit der Erfahrung zusammen.

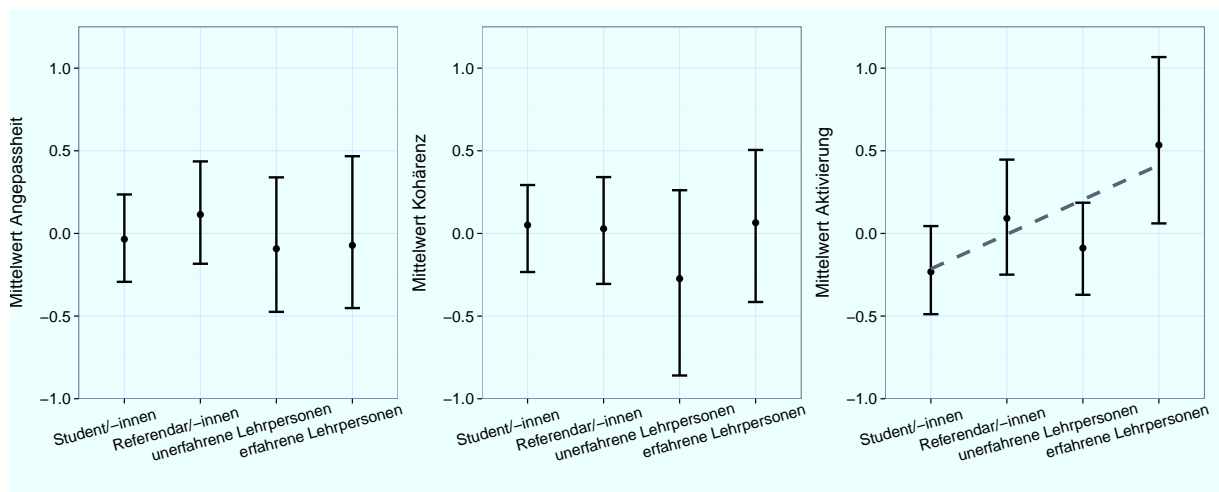


**Abb. 8.13:** Mittelwertsunterschiede für die Abrufbarkeit, Abhängigkeit und Konkretheit über die verschiedenen Gruppen mit unterschiedlicher Erfahrung

Ähnliche Ergebnisse zeigen sich auch bei dem Merkmal Abhängigkeit. Für das Merkmal Abhängigkeit unterscheiden sich die Mittelwerte für die einzelnen Gruppen signifikant ( $F(2, 134) = 17.55, p < 0.01, \omega = 0.32$ ). Bei diesem Merkmal ist der Effekt des Ausbildungsstandes  $\omega = 0.32$ ; dies entspricht einem mittlerem Effekt. Es zeigt sich zusätzlich ein signifikanter linearer Anstieg des Mittelwertes der Abhängigkeit über die Gruppen mit unterschiedlichem Ausbildungsstand hinweg ( $p < 0.001$ ) und eine signifikante Korrelation zwischen Ausbildungsstand und dem Merkmal Abhängigkeit ( $\tau = 0.23, p < 0.01$ ). Die Angabe von Lehrpersonen, dass Planungsbereiche zusammenhängen, steigt somit mit zunehmenden Ausbildungsstand, und damit einhergehender Erfahrung, linear an. Für das Merkmal Konkretheit zeigen sich keine signifikanten Unterschiede in den Mittelwerten der Gruppen ( $F(3, 117) = 0.738, p = 0.54$ ).

### Unterschiede bei funktionalen Merkmalen

Für die funktionalen Merkmale Angepasstheit und Kohärenz zeigen sich keine signifikanten Unterschiede in den Mittelwerten der Gruppen (Angepasstheit:  $F(3, 124) = 0.28$ ,  $p = 0.84$ ; Kohärenz:  $F(3, 116) = 0.50$ ,  $p = 0.69$ ). Allerdings ergeben weitere Analysen für das Merkmal Angepasstheit, dass die Ausprägung davon abhängt, ob die (angehenden) Lehrpersonen eine Entscheidung oder einen Entscheidungsprozess angegeben haben. Für einen Entscheidungsprozess ist die Ausprägung signifikant höher ( $t(32) = -2.3$ ,  $p < 0.05$ ).



**Abb. 8.14:** Mittelwertsunterschiede für die Angepasstheit, Kohärenz und Aktivierung über die verschiedenen Gruppen mit unterschiedlicher Erfahrung

Für das Merkmal Aktivierung kann allerdings ein signifikanter Unterschied zwischen den Mittelwerten der Gruppen mit unterschiedlicher Erfahrung festgestellt werden ( $F(2, 117) = 5.87$ ,  $p < 0.05$ ,  $\omega = 0.18$ ). Mit einem  $\omega = 0.18$  handelt es sich hierbei um einen geringen Effekt des Ausbildungsstandes. Die Ergebnisse zeigen, dass der Mittelwert der Aktivierung mit einer Zunahme des Ausbildungsstandes signifikant linear ansteigt ( $p < 0.05$ ). Zusätzlich ergibt sich auch eine signifikante Korrelation zwischen dem Ausbildungsstand und der Aktivierung ( $\tau = 0.20$ ,  $p < 0.01$ ). Die Handlungsskripte von Lehrpersonen lassen somit linear häufiger einen kognitiv aktivierenden Unterricht zu, je mehr Erfahrung die Lehrpersonen gemessen an ihrem Ausbildungsstand, gesammelt haben.

**Bewertung der Ergebnisse hinsichtlich der Gültigkeit der Hypothesen  $\mathcal{H}$  2.1 - 2.2**

Es wurde angenommen, dass sich formale und funktionale Merkmale von Handlungsskripten bei Lehrpersonen mit unterschiedlicher Erfahrung unterscheiden (Hypothese  $\mathcal{H}$  2.1) und die Ausprägungen dieser Merkmale linear ansteigen (Hypothese  $\mathcal{H}$  2.2). Diese Hypothesen wurden allgemein für die formalen und funktionalen Merkmale formuliert und nicht spezifisch für die einzelnen Merkmale von Handlungsskripten. Allerdings wurden die Hypothesen einzeln für die Merkmale überprüft und es ergeben sich spezifische Befunde für die jeweiligen Merkmale. Für die Abrufbarkeit konnten Unterschiede und ein linearer Anstieg nachgewiesen werden. Für das Merkmal Abrufbarkeit kann somit die Hypothese  $\mathcal{H}$  2.1 und die Hypothese  $\mathcal{H}$  2.2 angenommen werden. Gleiches gilt für die Abhängigkeit. Bei der Konkretheit konnten keine Unterschiede und dementsprechend auch kein linearer Anstieg der Ausprägung des Merkmals nachgewiesen werden. Für dieses formale Merkmal muss dementsprechend die Hypothese  $\mathcal{H}$  2.1 und die Hypothese  $\mathcal{H}$  2.2 verworfen werden. Für die funktionalen Merkmale Angepasstheit und Kohärenz konnte auch kein Unterschied in der Ausprägung und kein Anstieg mit zunehmender Erfahrung der Lehrpersonen nachgewiesen werden. Deswegen muss auch für diese funktionalen Merkmale die Hypothese  $\mathcal{H}$  2.1 und die Hypothese  $\mathcal{H}$  2.2 verworfen werden. Allerdings konnten für das Merkmal Aktivierung signifikante Unterschiede für verschiedene Gruppen von Lehrpersonen gefunden und ein linearer Anstieg der Ausprägungen der Aktivierung mit zunehmender Erfahrung der Lehrpersonen nachgewiesen werden. Für das Merkmal Aktivierung kann dementsprechend die Hypothese  $\mathcal{H}$  2.1 und die Hypothese  $\mathcal{H}$  2.2 angenommen werden. Insgesamt zeigen diese Ergebnisse, dass mit dem neu entwickelten Instrument erfasst und somit nachgewiesen werden konnte, dass die Ausprägung der Merkmale Abrufbarkeit, Abhängigkeit als auch Aktivierung mit zunehmender Erfahrung linear ansteigt. Für die übrigen Merkmale der Handlungsskripte konnte diese Annahme mit dem neu entwickelten Testinstrument nicht nachgewiesen werden.

### 8.2.3 Themenspezifität der Qualität der Handlungsskripte

Es sollte untersucht werden, inwieweit die personenspezifischen Ausprägungen der formalen und funktionalen Merkmale der Handlungsskripte über verschiedene Themenbereiche hinweg generalisierbar sind. Hierzu wurden die Hypothesen  $\mathcal{H}$  3.1 und  $\mathcal{H}$  3.2 formuliert.

- $\mathcal{H}$  3.1 Formale Merkmale der Handlungsskripte sind personenspezifisch und nicht themenspezifisch.  
 $\mathcal{H}$  3.2 Funktionale Merkmale der Handlungsskripte sind sowohl personen- als auch themenspezifisch.

Für die Bestätigung dieser Hypothesen wurden Handlungsskripte von Lehrpersonen zu dem Themenbereich Mechanik und dem Themenbereich Elektrizitätslehre für die neunte Jahrgangsstufe mit dem im Kapitel 7.3.2 beschriebenen Ratingverfahren bewertet. Es ergaben sich gute und ähnliche Interrater-Reliabilitäten für die Mechanik und für die Elektrizitätslehre, so dass die hier gefundenen Varianzen in den Ratings nicht auf ein unterschiedliches Verhalten der Rater für die verschiedenen Themenbereiche zurückzuführen sind, sondern vielmehr durch ein unterschiedliches Verhalten der Probanden für die Themenbereiche begründet werden können. Für die Untersuchung inwieweit der Themenbereich varianzerzeugend ist, wurde die Gesamtvarianz auf den einzelnen Merkmalen durch eine Varianzkomponentenzerlegung mit Hilfe der Generalisierbarkeitstheorie aufgeteilt. Dabei wurden sowohl die Person als auch der Themenbereich als mögliche Komponenten angesehen, die Varianz auf den Merkmalen der Qualität der Handlungsskripte erzeugen können. Die Ergebnisse der Analysen für die formalen und funktionalen Merkmale werden im Folgenden vorgestellt.

#### Themenspezifität für formale Merkmale

Die Varianzkomponentenzerlegung für das Merkmal Abrufbarkeit ergab, dass 33.9 % der Varianz auf diesem Merkmal durch die Person erklärt werden kann. Durch den Themenbereich alleine wird kein Anteil der Varianz erklärt. Lediglich die Interaktion zwischen Person und Themenbereich kann zusätzliche 2.7 % der Varianz erklären.

Tab. 8.8: Varianzkomponentenzerlegung für Abrufbarkeit

<b>Komponente</b>	<b>Varianz</b>	<b>Anteil (%)</b>
Person	0.078	33.9
Themenbereich	0.000	0.0
Person:Themenbereich	0.006	2.7
Residual	0.146	63.5
G-Koeffizient	0.96	

Ein ähnlicher Befund zeigt sich auch bei dem Merkmal Abhängigkeit. 17.8 % der Gesamtvarianz wird durch die Person aufgeklärt, wohingegen kein Anteil durch den Themenbereich und nur ein geringer Anteil durch die Interaktion zwischen Person und Themenbereich aufgeklärt wird (0.5 %).

Tab. 8.9: Varianzkomponentenzerlegung für Abhängigkeit

<b>Komponente</b>	<b>Varianz</b>	<b>Anteil (%)</b>
Person	0.005	17.8
Themenbereich	0.000	0.0
Person:Themenbereich	0.002	0.5
Residual	0.228	81.7
G-Koeffizient	0.92	

Die Varianz im Merkmal Konkretheit kann nur zu 9.4 % durch die Person und nur zu 1.8 % durch die Interaktion zwischen Person und Themenbereich erklärt werden. Insgesamt bleiben noch 88.8 % der Gesamtvarianz nicht erklärt.

Tab. 8.10: Varianzkomponentenzerlegung für Konkretheit

Komponente	Varianz	Anteil (%)
Person	0.031	9.4
Themenbereich	0.000	0.0
Person:Themenbereich	0.006	1.8
Residual	0.289	88.8
G-Koeffizient	0.84	

### Themenspezifität für funktionale Merkmale

Für das Merkmal Angepasstheit ergibt sich bei der Varianzkomponentenzerlegung, dass zwar ein hoher Anteil der Varianz durch die Person (35.5 %) erklärt werden kann, aber zusätzlich die Interaktion zwischen Themenbereich und Person auch einen hohen Anteil erklärt (14.1 %). Allerdings erklärt bei dem Merkmal Angepasstheit der Themenbereich alleine keinen Anteil an der Varianz auf. Es zeigt sich insgesamt ein gemeinsamer hoher Anteil der Person sowie der Interaktion zwischen Person und Themenbereich an der Gesamtvarianz.

Tab. 8.11: Varianzkomponentenzerlegung für Angepasstheit

Komponente	Varianz	Anteil (%)
Person	0.196	35.2
Themenbereich	0.000	0.0
Person:Themenbereich	0.078	14.1
Residual	0.283	50.8
G-Koeffizient	0.97	

Für das Merkmal Kohärenz ergibt sich bei der Varianzkomponentenzerlegung, dass nur ein geringer Anteil der Gesamtvarianz durch die angenommenen Komponenten erklärt

werden kann. Insgesamt 92.5 % der Varianz bleibt ungeklärt.

Tab. 8.12: Varianzkomponentenzerlegung für Kohärenz

<b>Komponente</b>	<b>Varianz</b>	<b>Anteil (%)</b>
Person	45.980	5.3
Themenbereich	4.420	0.5
Person:Themenbereich	14.304	1.7
Residual	798.263	92.5
G-Koeffizient	0.77	

Für die Aktivierung ergibt sich bei der Untersuchung der angenommen Varianzkomponenten, dass nur ein geringer Anteil der Gesamtvarianz alleine durch die Person (1.9 %) oder durch den Themenbereich (0.1 %) erklärt werden kann. Der größte Varianzanteil entfällt auf die Interaktion zwischen Themenbereich und Person (44.2 %).

Tab. 8.13: Varianzkomponentenzerlegung für Aktivierung

<b>Komponente</b>	<b>Varianz</b>	<b>Anteil (%)</b>
Person	9.245	1.9
Themenbereich	0.321	0.1
Person:Themenbereich	218.420	44.2
Residual	265.707	53.8
G-Koeffizient	0.50	

### **Bewertung der Ergebnisse hinsichtlich der Gültigkeit der Hypothesen $\mathcal{H}$ 3.1 - 3.2**

Für formale Merkmale von Handlungsskripten wurde angenommen, dass sie personenspezifisch aber nicht themenspezifisch sind (Hypothese  $\mathcal{H}$  3.1). Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass für die Merkmale Abrufbarkeit und Abhängigkeit nur die Person varianzerzeugend ist. Für das Merkmal Konkretheit ergibt sich, dass die Varianz auf dem Merkmal



nur in geringem Maße von der Person abhängt und auch nicht vom Themenbereich beeinflusst wird. Die Ergebnisse der Varianzkomponentenzerlegung für die formalen Merkmale zeigt deswegen, dass die Hypothese  $\mathcal{H}$  3.1 für alle Merkmale prinzipiell angenommen werden kann, auch wenn der Anteil der Varianz, die durch die Person aufgeklärt wird, für das Merkmal Konkretheit nur gering ist. Dies hat zur Konsequenz, dass die Ausprägungen der formalen Merkmale der Handlungsskripte einer Lehrperson über verschiedene Themenbereiche hinweg generalisierbar sind.

Für funktionale Merkmale von Handlungsskripten wurde angenommen, dass sie sowohl personenspezifisch als auch themenspezifisch sind. Die Varianzen der Merkmale Anpasstheit und Aktivierung werden durch die Person und die Interaktion zwischen Person und Themenbereich beeinflusst. Bei dem Merkmal Kohärenz konnte weder nachgewiesen werden, dass die Varianz durch die Person, den Themenbereich oder durch die Interaktion beider beeinflusst wird. Für die funktionalen Merkmale zeigen die Ergebnisse, dass die Merkmale Anpasstheit und Aktivierung sowohl personenspezifisch als auch themenspezifisch sind. Die Hypothese  $\mathcal{H}$  3.2 kann folglich für diese Merkmale bestätigt werden. Die Ausprägungen auf diesen Merkmalen der Handlungsskripte von (angehenden) Lehrpersonen können somit nicht über verschiedene Themenbereiche hinweg generalisiert werden. Für das Merkmal Kohärenz scheinen insgesamt andere Komponenten als die Person und der Themenbereich varianzerzeugend zu sein. Welche Komponenten dies sind, konnten im Rahmen dieser Analysen allerdings nicht festgestellt werden. Für die angenommenen Hypothese  $\mathcal{H}$  3.2 bedeutet dies allerdings, dass sie für dieses Merkmal verworfen werden muss.

### **8.3 Ergebnisse zu Wirkzusammenhängen**

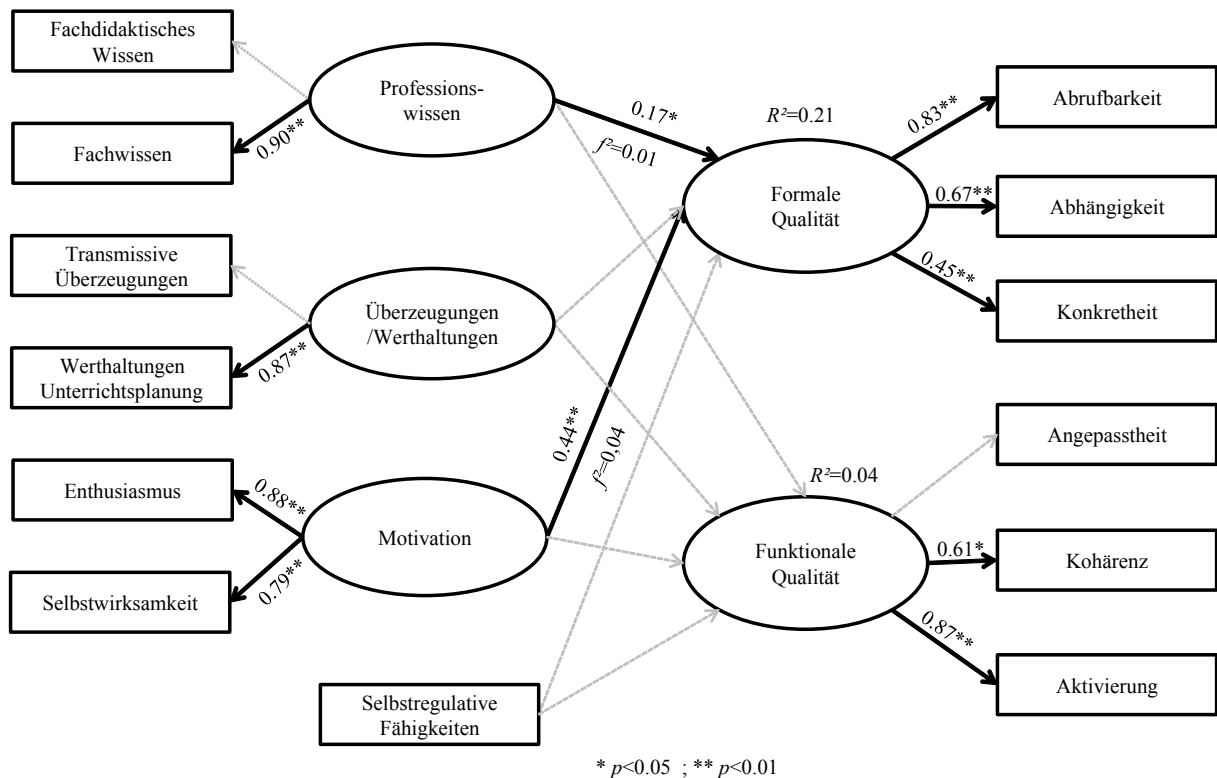
Ein zweites Teilziel dieser Arbeit war die Überprüfung von Annahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung hinsichtlich von Wirkzusammenhängen zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen der Lehrperson und der Qualität ihrer Handlungsskripte. Es wurde angenommen, dass sowohl das Professionswissen, die Überzeugungen und Werthaltungen, die Motivation als auch die selbstregulativen Fähigkeiten einer Lehrperson die Qualität ihrer Handlungsskripte beeinflusst. Zusätzlich wurde angenommen, dass diese Wirkzusammenhänge einer zeitlichen Veränderung während verschiedener Ausbildungsstadien unterliegen. Die Ergebnisse von Analysen hinsichtlich dieser Annahmen werden im Folgenden dargestellt.

#### **8.3.1 Wirkzusammenhänge zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen und der Qualität der Handlungsskripte**

Im Rahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung wurde angenommen, dass die kognitiven und affektiven Dispositionen einer Lehrperson die Qualität ihrer Handlungsskripte beeinflusst. Für die Überprüfung dieser Annahmen wurden aufgrund bisheriger Befunde und theoretischer Annahmen zwei verschiedene Hypothesen-Modelle aufgestellt. Beim Modell 1 wurde angenommen, dass die kognitiven und affektiven Dispositionen kategorial getrennt sind und jeweils einen direkten Einfluss auf die Qualität der Handlungsskripte haben. Beim Modell 2 wurde angenommen, dass der Einfluss des Professionswissens einer Lehrperson auf die Qualität ihrer Handlungsskripte durch ihre Überzeugungen und Werthaltungen, ihre Motivation und ihre selbstregulativen Fähigkeiten moderiert wird. Da die Daten weder einer Multi-Normalverteilung genügen (siehe Kapitel 8.1) noch eine große Stichprobengröße vorliegt, wurde für die Überprüfung der Hypothesen-Modelle das PLS-SEM-Verfahren genutzt. Zusätzlich wurde in den Fällen, bei denen die Stichprobengröße von  $N = 148$  zwar grenzwertig war, aber noch das CB-SEM-Verfahren zu ließ, das Modell zusätzlich mit dem CB-SEM-Verfahren geschätzt. In diesen Fällen ergaben sich vergleichbare Ergebnisse zwischen dem PLS-SEM-Verfahren und dem CB-SEM-Verfahren. Die Ergebnisse des CB-SEM-Verfahren befinden sich im Anhang C.

### Ergebnisse zum Modell 1

Es wurde zunächst das Modell 1 mit allen latenten Faktoren geschätzt (siehe Abbildung 8.15). Für die Schätzung der latenten Faktoren wurden z-standardisierte Summenmittelwerte der jeweiligen manifesten Variablen verwendet. Zusätzlich wurden, wie von Hair (2014) für das PLS-SEM-Verfahren empfohlen, fehlende Werte durch Mittelwerte der Skalen ersetzt.



**Abb. 8.15:** SEM-Modell 1 für die Überprüfung des Modell 1: Einfluss einzelner kognitiver bzw. affektiver Dispositionen der Lehrperson auf die formalen und funktionalen Merkmale ihrer Handlungsskripte

Bei dieser Schätzung liegen die Werte der AVE und der Faktorreliabilität für die Motivation und das Professionswissen in guten Bereichen (siehe Tabelle 8.14). Auch das Fornell-Lacker-Kriterium ist für alle latenten Faktoren erfüllt (siehe Tabelle 8.15). Allerdings ist für die Überzeugungen/Werthaltungen die Faktorreliabilität zu gering und für die formale und funktionale Qualität ist der Wert der AVE unter der Grenze für eine Akzeptanz des Modells. Zusätzlich sind die Faktorladungen des Fachwissen auf das Professionswissen und die Faktorladungen der transmissiven Überzeugungen auf die Überzeugungen und Werthaltungen nicht signifikant. Gleiches gilt für die Faktorladung des Merkmals Ange-

passtheit auf die funktionale Qualität. Aufgrund dieser schlechten Passung des Modells auf die Datenstruktur sollte dieses Modell zunächst nicht inhaltlich interpretiert werden.

Tab. 8.14: Gütekriterien des SEM-Modell 1

latenter Faktor	AVE	Faktorreliabilität	$R^2$
Professionswissen	0.54	0.68	
Überzeugungen/Werthaltungen	0.55	0.10	
Motivation	0.70	0.82	
Formale Qualität	0.44	0.67	0.21
Funktionale Qualität	0.45	0.72	0.04

Tab. 8.15: Fornell-Lacker-Kriterium für das SEM-Modell 1

		1	2	3	4	5	6
1	Professionswissen	<b>0.73</b>					
2	Überzeugungen/Werthaltungen	-0.01	<b>0.74</b>				
3	Motivation	0.10	0.01	<b>0.84</b>			
4	selbstregulative Fähigkeiten	0.10	0.01	0.48	<b>1</b>		
5	Formale Qualität	0.20	0.05	0.42	0.15	<b>0.66</b>	
6	Funktionale Qualität	0.10	0.01	0.13	0.08	0.23	<b>0.67</b>

In der Diagonalen steht die  $\sqrt{AVE}$ , die größer sein muss als alle anderen Korrelationen mit den jeweils anderen Konstrukten

Ein Grund für die schlechten Güterkriterien des Modells ist darin zu vermuten, dass die jeweils angenommenen manifesten Faktoren für ein gemeinsames latentes Konstrukt nicht korrelieren. Dies wird durch eine Analyse der Korrelationen unter den einzelnen manifesten Faktoren bestätigt. Es zeigt sich, dass sowohl das Fachwissen in dieser Studie nicht mit dem fachdidaktischen Wissen korreliert ( $r = 0.17$ ,  $p = 0.27$ ) als auch die transmissiven Überzeugungen nicht mit den Werthaltungen zur Unterrichtsplanung ( $r = -0.11$ ,  $p = 0.28$ ). Allerdings korrelieren der Enthusiasmus, die Selbstwirksamkeit und die selbst-

regulativen Fähigkeiten signifikant untereinander (Enthusiasmus und Selbstwirksamkeit:  $r = 0.40$ ,  $p < 0.01$  ; Enthusiasmus und selbstregulative Fähigkeiten:  $r = 0.39$ ,  $p < 0.01$  ; Selbstwirksamkeit und selbstregulative Fähigkeiten:  $r = 0.43$ ,  $p < 0.01$ ).

Für die Schätzung eines modifizierten SEM-Modells zum Modell 1 wurden diese Ergebnisse berücksichtigt. Dies bedeutete, dass der Enthusiasmus, die Selbstwirksamkeit und die selbstregulativen Fähigkeiten als Schätzer für die Motivation betrachtet wurden. Die übrigen abhängigen Variablen wurden jeweils als latente Variablen betrachtet. Aufgrund der fehlenden Signifikanz der Faktorladung des Merkmals Angepasstheit auf die funktionale Qualität wurde zusätzlich das Merkmal Angepasstheit aus dem Modell entfernt. Weiterhin wurden nach einer ersten Schätzung des modifizierten SEM-Modells 1 zugunsten eines Minimalmodells sukzessive die unabhängigen Variablen aus dem Modell entfernt, deren Pfade nicht signifikant waren und die keinen Anteil an der Varianz der abhängigen Variablen erklärt haben. Allerdings wurde das fachdidaktische Wissen als unabhängige Variable beibehalten, denn es hat eine Schlüsselrolle im Transformationsmodell der Unterrichtplanung. Speziell beim fachdidaktischen Wissen wird davon ausgegangen, dass es einen hohen Einfluss auf das erfolgreiche Handeln im Unterricht hat (siehe Kapitel 4.1). Bei diesem modifizierten SEM-Modell 1 sind alle angenommenen Faktorladungen signifikant und die AVEs und die Faktorreliabilitäten der latenten Faktoren sind in annehmbaren bis guten Bereichen. Auch das Fornell-Lacker-Kriterium wird für alle latenten Konstrukte erfüllt.

Tab. 8.16: Gütekriterien des modifizierten SEM-Modell 1

latenter Faktor	AVE	Faktorreliabilität	$R^2$
Motivation/Volition	0.59	0.81	
Formale Qualität	0.46	0.70	0.16
Funktionale Qualität	0.57	0.72	0.04

Tab. 8.17: Fornell-Lacker-Kriterium für das modifizierte SEM-Modell 1

		1	2	3	4
1	Fachdidaktisches Wissen	1			
2	Motivation	0.11	<b>0.77</b>		
3	Formale Qualität	0.07	0.39	<b>0.68</b>	
4	Funktionale Qualität	0.15	0.13	0.23	<b>0.76</b>

In der Diagonalen steht die  $\sqrt{AVE}$ , die größer sein muss als alle anderen Korrelationen mit den jeweils anderen Konstrukten

Die Ergebnisse der Schätzung des modifizierten SEM-Modell 1 zeigt, dass die unabhängigen Variablen nur 4 % der Varianz der funktionalen Qualität aufklärt (siehe Abbildung 8.16). Zusätzlich hat nur die Motivation einen Einfluss auf die formale Qualität ( $\beta = 0.40$ ,  $p < 0.05$ ,  $f^2 = 0.03$ ); sie klärt dabei 16% der Varianz auf.

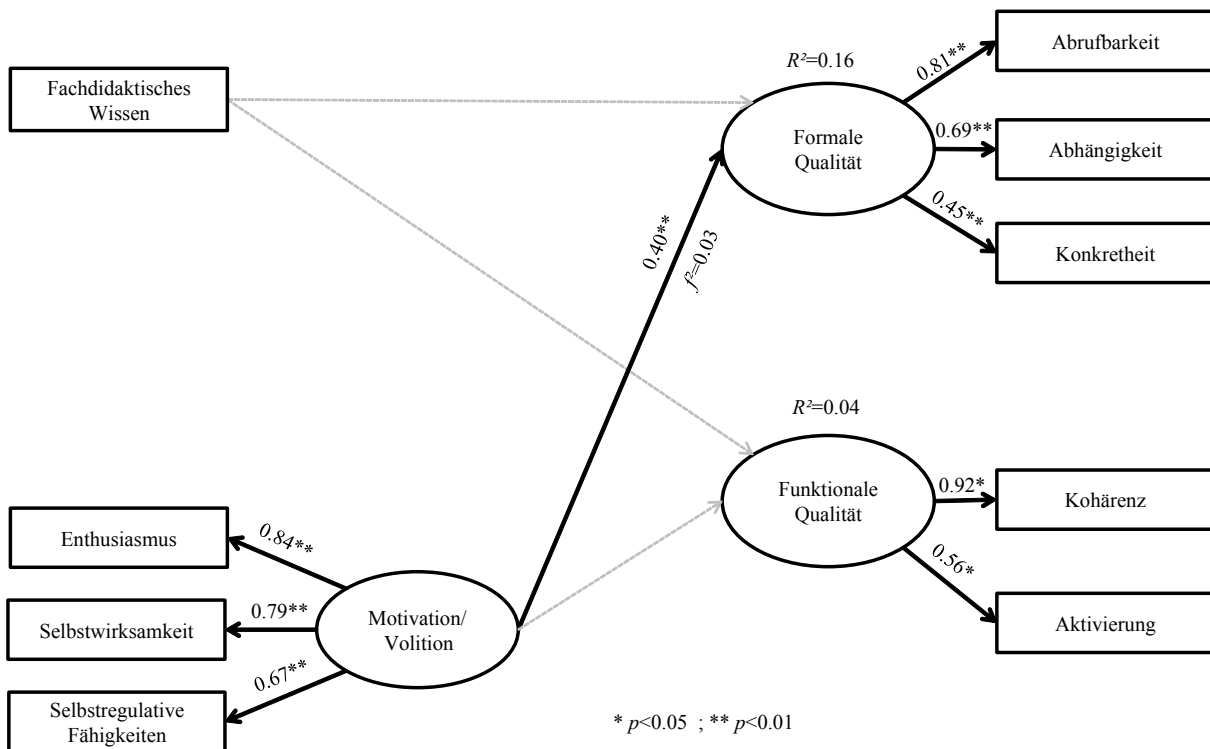


Abb. 8.16: Modifiziertes SEM-Modell 1 für die Überprüfung des Modell 1: Einfluss des fachdidaktischen Wissens und der Motivation auf die formale und funktionale Qualität ihrer Handlungsskripte

## Ergebnisse zum Modell 2

Das zweite Modell nimmt an, dass der Einfluss des Professionswissens einer Lehrperson auf die Qualität ihrer Handlungsskripte durch ihre Überzeugungen und Werthaltungen, ihre Motivation und ihre selbstregulativen Fähigkeiten moderiert wird. Basierend auf den Ergebnissen der Schätzung des ersten Hypothesen-Modells wird das Fachwissen, die transmissiven Überzeugungen und die Werthaltungen zur Unterrichtsplanung auch bei der Schätzung für das zweite Modell nicht mehr berücksichtigt. Die Schätzung des zweiten Modells ergab die in Abbildung 8.17 dargestellten Ergebnisse.

Da es sich um dieselben Messmodelle, wie für das modifizierte SEM-Modell 1 handelt, sind die AVEs und die Faktorreliabilitäten identisch zu den AVEs und den Faktorreliabilitäten des modifizierten SEM-Modell 1 (siehe Tabelle 8.18). Dies führt auch dazu, dass die Ergebnisse bezüglich des Fornell-Lacker-Kriteriums ähnlich zum modifizierten SEM-Modell 1 sind (siehe Tabelle 8.19).

Tab. 8.18: Gütekriterien des SEM-Modell 2

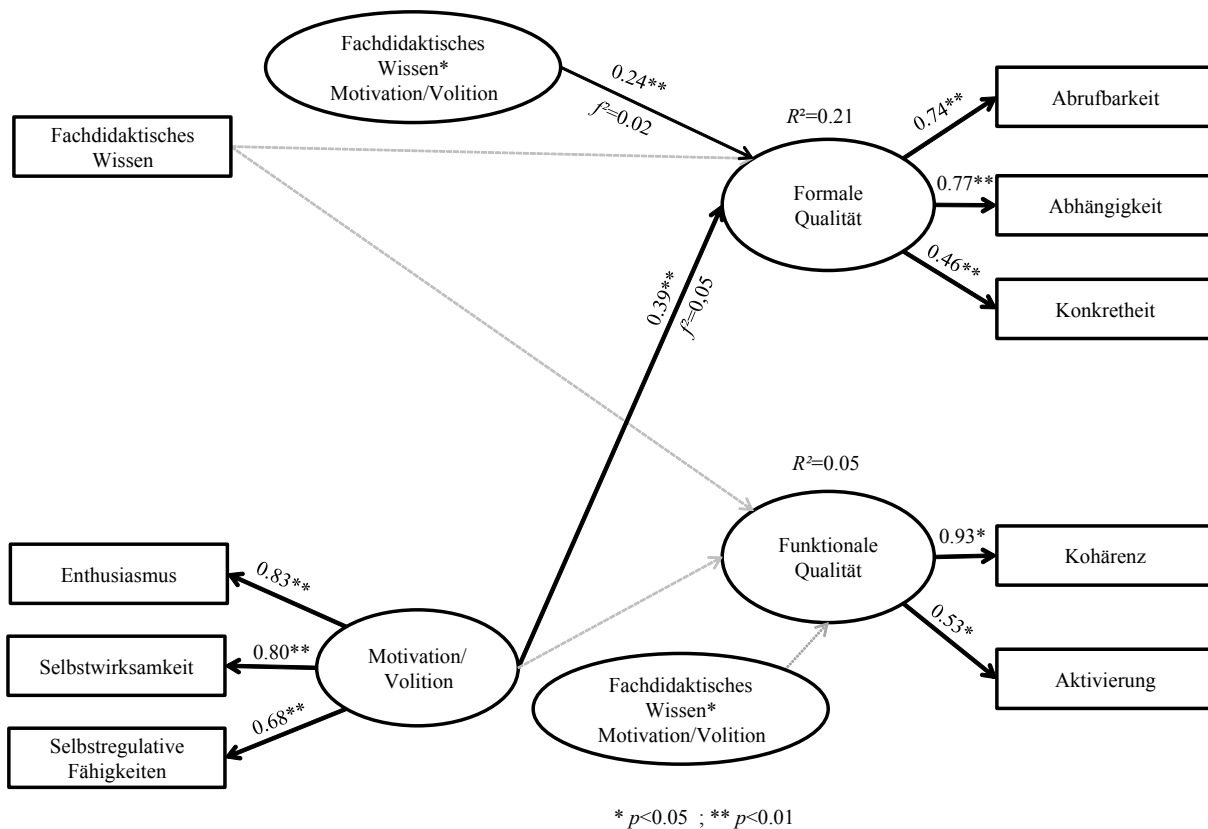
latenter Faktor	AVE	Faktorreliabilität	$R^2$
Motivation/Volition	0.59	0.81	
Formale Qualität	0.46	0.70	0.21
Funktionale Qualität	0.57	0.72	0.04

Tab. 8.19: Fornell-Lacker-Kriterium für das SEM-Modell 2

		1	2	3	4	5
1	Fachdidaktisches Wissen	<b>1</b>				
2	Motivation	0.11	<b>0.77</b>			
3	Fachdidaktisches Wissen*Motivation	0.01	0.00	<b>1</b>		
4	Formale Qualität	0.06	0.39	0.24	<b>0.68</b>	
5	Funktionale Qualität	0.15	0.13	0.10	0.23	<b>0.76</b>

In der Diagonalen steht die  $\sqrt{AVE}$ , die größer sein muss als alle anderen Korrelationen mit den jeweils anderen Konstrukten

Die Ergebnisse zeigen, dass die Interaktion zwischen dem fachdidaktischen Wissen und der Motivation zusätzlich mit  $\beta = 0.24$ ,  $p < 0.05$ ,  $f^2 = 0.02$  die formale Qualität beeinflusst und damit noch zusätzliche 4% der Varianz in der formalen Qualität aufklärt. Für die funktionale Qualität gibt es keinen Interaktionseffekt. Aufgrund der höheren Varianzaufklärung kann das SEM-Modell 2 die Struktur der Daten besser vorhersagen als das modifizierte SEM-Modell 1.



**Abb. 8.17:** SEM-Modell 2 für die Überprüfung des Modell 2: Einfluss des Professionswissens auf die Qualität der Handlungsskripte mit Moderationseffekt

### Bewertung der Ergebnisse hinsichtlich der Gültigkeit der Hypothesen-Modelle

Zur Beantwortung der Frage, inwieweit kognitive und affektive Dispositionen von Lehrpersonen die Qualität ihrer Handlungsskripte beeinflussen, sollten zwei verschiedene Hypothesen-Modelle verglichen werden: Beim Modell 1 wurde angenommen, dass alle Dispositionen gleichermaßen die Qualität der Handlungsskripte beeinflussen. Beim Modell 2



wurde angenommen, dass die Überzeugungen und Werthaltungen, die Motivation und die selbstregulativen Fähigkeiten den Zusammenhang zwischen dem Professionswissen und der Qualität der Handlungsskripte moderieren. Die Ergebnisse zeigen, dass das Modell 2 besser zur Struktur der Daten passt als das Modell 1. Allerdings muss aufgrund der nicht gefundenen Einflüsse der Überzeugungen und Werthaltungen sowie des Fachwissens auch die Gültigkeit des Modell 2 eingeschränkt werden. Dementsprechend konnten nicht alle Annahmen des Modells 2 bestätigt werden, allerdings konnte die Grundannahme eines Moderationseffektes nachgewiesen werden. Dies spricht für eine grundsätzliche Gültigkeit des Modells 2.

### 8.3.2 Veränderung der Wirkzusammenhänge

Neben der Frage zu Wirkzusammenhängen über alle Ausbildungsstadien hinweg wurde im Rahmen dieser Arbeit zusätzlich die Frage gestellt, inwieweit der Einfluss des Professionswissens von Lehrpersonen auf die Qualität ihrer Handlungsskripte für verschiedene Ausbildungsstadien unterschiedlich ist. Für die Untersuchung der Forschungsfrage wurde die Hypothese  $\mathcal{H} 5.1$  formuliert.

$\mathcal{H} 5.1$  Der Einfluss des Professionswissens von (angehenden) Lehrpersonen auf die Qualität der Handlungsskripte verändert sich mit zunehmender Erfahrung.

Um diese Hypothese zu untersuchen, wurde das SEM-Modell 2 zusätzlich getrennt für Studentinnen und Studenten, Referendarinnen und Referendare sowie Lehrpersonen mit dem Multigruppen-PLS-SEM-Verfahren geschätzt. (Da das PLS-Verfahren mindestens  $N = 30$  Probanden voraussetzt (vgl. Kapitel 7.4) musste für diese Analysen die Gruppe der unerfahrenen Lehrpersonen wieder mit der Gruppe der erfahrenen Lehrpersonen zusammgelegt werden.)

### Schätzung des SEM-Modells 2 für Studentinnen und Studenten

Im Vergleich zur Schätzung des SEM-Modell 2 für die Gesamtgruppe sind die Gütekriterien bei der Schätzung des SEM-Modells 2 bei Studentinnen und Studenten minimal schlechter (vgl. Tabelle 8.20). Die AVEs für alle Merkmale und die Faktorreliabilität für die Motivation bleiben nahezu gleich, allerdings wird die Faktorreliabilität für die formale und die funktionale Qualität schlechter. Die schlechtere Faktorreliabilität, ist auch daran zu erkennen, dass die Konkretheit nicht mehr signifikant und die Kohärenz nur noch zum 10 % Signifikanzniveau auf die formale Qualität lädt.

Tab. 8.20: Gütekriterien des SEM-Modell 2 für Studentinnen und Studenten

latenter Faktor	AVE	Faktorreliabilität	$R^2$
Motivation/Volition	0.58	0.80	
Formale Qualität	0.43	0.63	0.37
Funktionale Qualität	0.54	0.69	0.03

Tab. 8.21: Fornell-Lacker-Kriterium für das SEM-Modell 2 für Studentinnen und Studenten

		1	2	3	4	5
1	Fachdidaktisches Wissen	<b>1</b>				
2	Motivation	-0.02	<b>0.77</b>			
3	Fachdidaktisches Wissen*Motivation	0.02	0.00	<b>1</b>		
4	Formale Qualität	0.04	0.60	0.04	<b>0.65</b>	
5	Funktionale Qualität	-0.15	0.06	-0.01	0.04	<b>0.73</b>

In der Diagonalen steht die  $\sqrt{AVE}$ , die größer sein muss als alle anderen Korrelationen mit den jeweils anderen Konstrukten

Für die Gruppe der Studentinnen und Studenten ergaben sich bei der Schätzung des SEM-Modell 2 die in Abbildung 8.18 dargestellten Ergebnisse. Im Vergleich zur Gesamtgruppe hat die Motivation von Studentinnen und Studenten einen höheren Einfluss ( $\beta = 0.41$ ,

$p < 0.01$ ,  $f^2 = 0.09$ ) auf die formale Qualität ihrer Handlungsskripte und erklärt damit 37 % der Varianz der formalen Qualität. Allerdings hat bei Studentinnen und Studenten der Interaktionseffekt zwischen dem fachdidaktischen Wissen und der Motivation keinen Einfluss mehr auf die formale Qualität der Handlungsskripte.

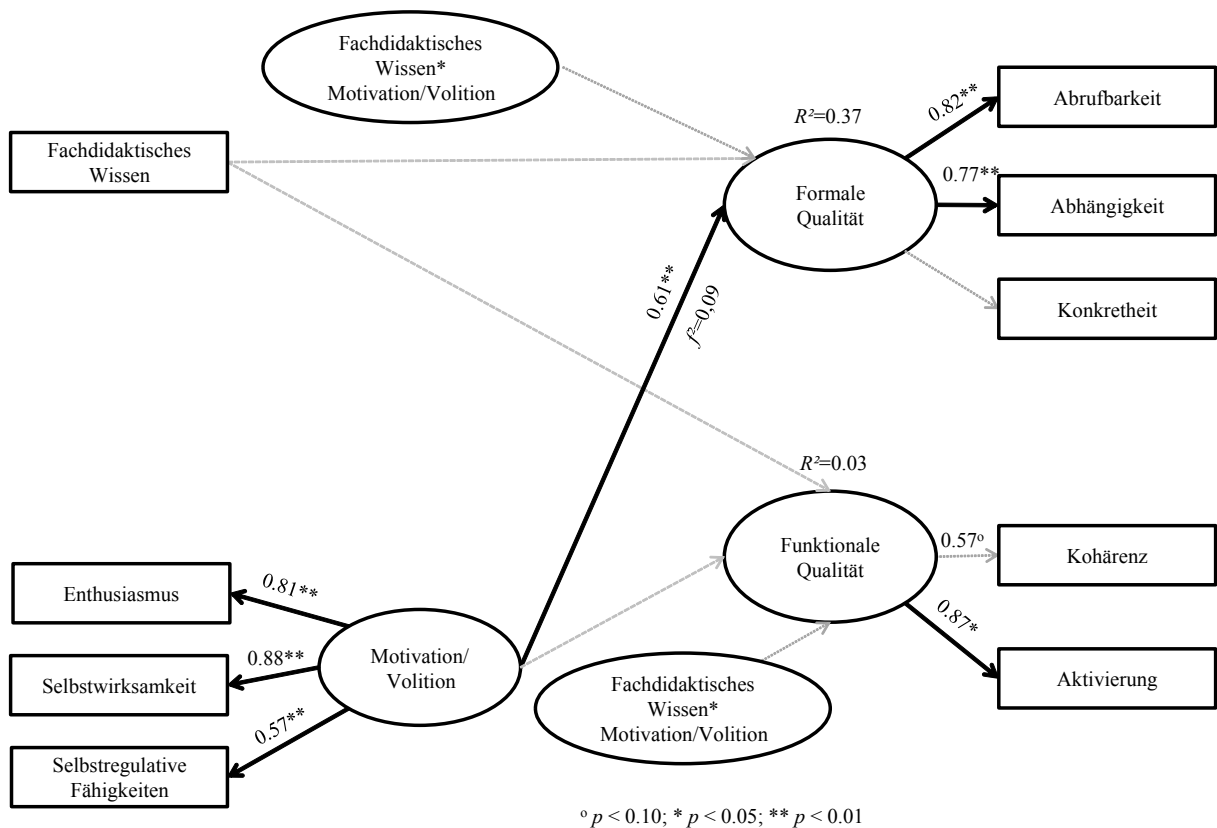


Abb. 8.18: SEM-Modell 2 für Studentinnen und Studenten

### Schätzung des SEM-Modells 2 für Referendarinnen und Referendare

Wird das SEM-Modell 2 für die Gruppe der Referendarinnen und Referendare geschätzt, so ergeben sich die in Abbildung 8.19 dargestellten Ergebnisse. Die Gütekriterien für die Schätzung des SEM-Modell 2 nur für Referendarinnen und Referendare sind erheblich schlechter als für die Gesamtgruppe und auch schlechter als für die Gruppe der Studentinnen und Studenten. Vor allem die AVE für die formale Qualität ist nicht mehr akzeptabel (siehe Tabelle 8.22). Dies führt auch dazu, dass das Fornell-Lacker-Kriterium für die formale Qualität nur knapp erfüllt ist (siehe Tabelle 8.23). Zusätzlich ist die Faktorreliabilität für die funktionale Qualität nicht mehr akzeptabel. Allerdings bleibt die Faktorreliabilität für die formale Qualität und die Motivation/Volition ähnlich hoch wie bei der Schätzung des Modells für Studentinnen und Studenten.

Tab. 8.22: Gütekriterien des SEM-Modell 2 für Referendarinnen und Referendare

latenter Faktor	AVE	Faktorreliabilität	$R^2$
Motivation/Volition	0.54	0.77	
Formale Qualität	0.35	0.61	0.24
Funktionale Qualität	0.43	0.05	0.11

Tab. 8.23: Fornell-Lacker-Kriterium für das SEM-Modell 2 für Referendarinnen und Referendare

		1	2	3	4	5
1	Fachdidaktisches Wissen	<b>1</b>				
2	Motivation	0.18	<b>0.73</b>			
3	Fachdidaktisches Wissen*Motivation	0.01	0.00	<b>1</b>		
4	Formale Qualität	0.06	0.46	0.19	<b>0.59</b>	
5	Funktionale Qualität	-0.03	0.15	0.28	0.29	<b>0.66</b>

In der Diagonalen steht die  $\sqrt{AVE}$ , die größer sein muss als alle anderen Korrelationen mit den jeweils anderen Konstrukten

Trotz der schlechteren Fits des Modells zeigt sich in den Ergebnissen ein ähnliches Bild bei den Pfadkoeffizienten, wie bei der Schätzung des SEM-Modell 2 für die Gesamtgruppe. Die Motivation ( $\beta = 0.46$ ,  $p < 0.01$ ,  $f^2 = 0.07$ ) und die Interaktion zwischen fachdidaktischem Wissen und Motivation ( $\beta = 0.19$ ,  $p < 0.01$ ,  $f^2 = 0.02$ ) klärt insgesamt 25 % der Varianz in der formalen Qualität auf. Dies ist 3 % mehr als bei der Gesamtgruppe. Auch bei dieser Schätzung für die Referendarinnen und Referendare hat weder die Motivation und das fachdidaktische Wissen alleine noch die Interaktion zwischen diesen latenten Faktoren einen Einfluss auf die funktionale Qualität.

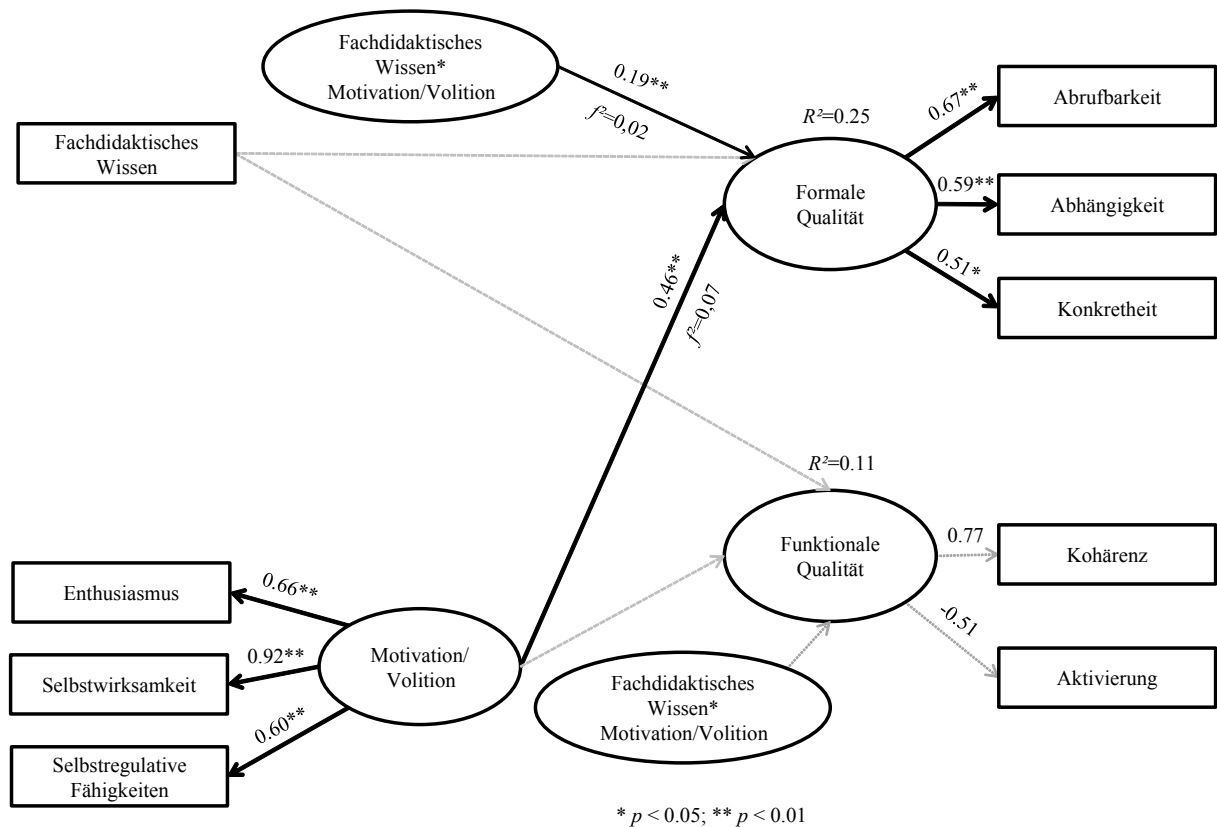


Abb. 8.19: SEM-Modell 2 für Referendarinnen und Referendare

### Schätzung des SEM-Modells 2 für Lehrpersonen

Wird das SEM-Modell 2 für Lehrpersonen geschätzt, so ergeben sich Gütekriterien die sowohl im Vergleich zur Schätzung des Modells für die Gesamtgruppe als auch im Vergleich für die Gruppe der Studentinnen und Studenten sowie für die Gruppe der Referendarinnen und Referendare besser sind. Sowohl die AVEs als auch alle Faktorreliabilitäten sind in guten Bereichen (siehe Tabelle 8.24). Zusätzlich wird auch das Fornell-Lacker-Kriterium für alle latenten Konstrukte erfüllt (siehe Tabelle 8.25). Der Unterschied zu den Gütekriterien bei den Schätzungen für die anderen Gruppen wird vor allem bei den Faktorreliabilitäten für die formale Qualität und funktionale Qualität deutlich. Das SEM-Modell 2 passt somit am besten zu den Daten der Gruppe der Lehrpersonen.

Tab. 8.24: Gütekriterien des SEM-Modell 2 für Lehrpersonen

latenter Faktor	AVE	Faktorreliabilität	$R^2$
Motivation/Volition	0.56	0.79	
Formale Qualität	0.56	0.79	0.21
Funktionale Qualität	0.69	0.81	0.26

Tab. 8.25: Fornell-Lacker-Kriterium für das SEM-Modell 2 für Lehrpersonen

		1	2	3	4	5
1	Fachdidaktisches Wissen	<b>1</b>				
2	Motivation	0.23	<b>0.75</b>			
3	Fachdidaktisches Wissen*Motivation	0.01	0.00	<b>1</b>		
4	Formale Qualität	0.12	0.42	0.21	<b>0.75</b>	
5	Funktionale Qualität	0.49	0.15	0.14	0.27	<b>0.83</b>

In der Diagonalen steht die  $\sqrt{AVE}$ , die größer sein muss als alle anderen Korrelationen mit den jeweils anderen Konstrukten

Die Schätzung des SEM-Modell 2 für Lehrpersonen ergibt die in Abbildung 8.20 dargestellten Ergebnisse. Bei Lehrpersonen hat die Motivation ( $\beta = 0.41$ ,  $p < 0.01$ ,  $f^2 = 0.05$ ) und

die Interaktion zwischen fachdidaktischem Wissen und Motivation ( $\beta = 0.21$ ,  $p < 0.01$ ,  $f^2 = 0.01$ ) einen Einfluss auf die formale Qualität. Beide erklären zusammen 22 % der Varianz. Zusätzlich zeigt sich aber auch ein Einfluss des fachdidaktischen Wissens auf die funktionale Qualität ( $\beta = 0.48$ ,  $p < 0.01$ ,  $f^2 = 0.07$ ) und ein zusätzlicher Einfluss des Interaktionseffektes zwischen fachdidaktischem Wissen und Motivation auf die funktionale Qualität ( $\beta = 0.14$ ,  $p < 0.01$ ,  $f^2 = 0.01$ ). Mit beiden latenten Faktoren wird 26 % der Varianz der funktionalen Qualität erklärt.

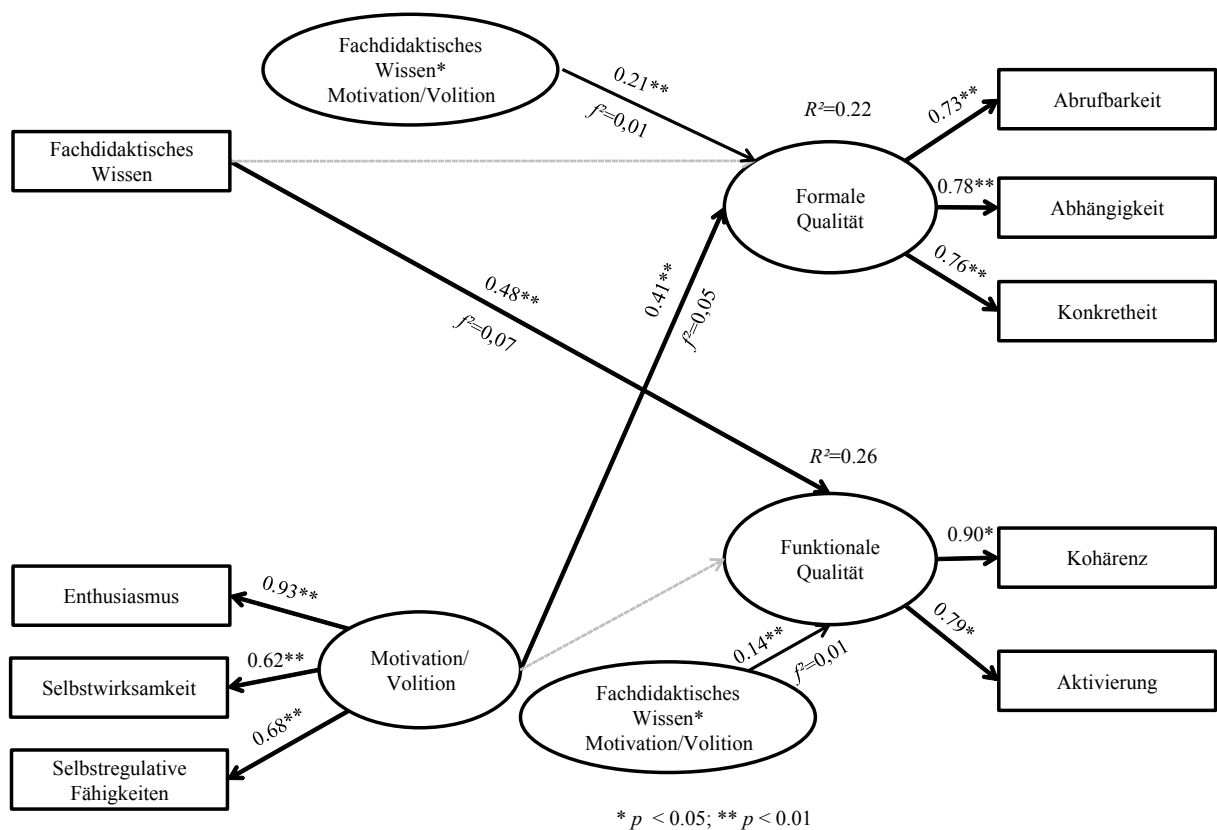


Abb. 8.20: SEM-Modell 2 für Lehrpersonen

### **Bewertung der Ergebnisse hinsichtlich der Gültigkeit der Hypothese $\mathcal{H}$ 5.1**

Die Ergebnisse bestätigen die Hypothese  $\mathcal{H}$  5.1, die annimmt, dass sich der Einfluss des Professionswissens von (angehenden) Lehrpersonen auf die Qualität der Handlungsskripte mit zunehmender Erfahrung verändert. Allerdings zeigen die unterschiedlichen Werte der Gütekriterien auch, dass das SEM-Modell 2 die Daten der Gruppen unterschiedlich gut repräsentiert. Dies hat speziell auf die Faktorladungen für die formale und funktionale Qualität Auswirkungen. Es liegt somit im Laufe der Ausbildung von Lehrpersonen eine Veränderung des Konstrukts der formalen und funktionalen Qualität vor. Daraus folgt allerdings, dass keine Messinvarianz für die formale und funktionale Qualität über die Gruppen hinweg vorhanden ist. Deswegen dürfen auch keine Schlüsse gezogen werden, die den Vergleich zwischen den Einflüssen von kognitiven und affektiven Dispositionen auf die formale und funktionale Qualität für die verschiedenen Gruppen betreffen (J. F. Hair et al., 2014). Daher wurden auch die Pfadkoeffizienten nicht zusätzlich auf signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen getestet. Denn es könnte sein, dass sich die Unterschiede bei den Pfadkoeffizienten nicht aufgrund der unterschiedlichen Gruppen ergeben haben, sondern aufgrund der unterschiedlichen Güte der Messung der formalen und funktionalen Qualität für die verschiedenen Gruppen. Trotzdem zeigen die Ergebnisse wegen der besten Gütekriterien für die Schätzung des SEM-Modell 2 für Lehrpersonen, dass das SEM-Modell 2 die formale und funktionale Qualität Handlungsskripte und die angenommenen Einflüsse der kognitiven und affektiven Dispositionen auf die formale und funktionale Qualität der Handlungsskripte am Ende der Ausbildung am besten beschreiben kann.



## 9 Diskussion und Ausblick

Ziel dieser Arbeit war eine erste empirische Prüfung des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung. Im Fokus standen dabei Annahmen über den Einfluss von kognitiven bzw. affektiven Dispositionen einer Lehrperson und der Qualität ihrer Handlungsskripte. Für die Überprüfung dieser Annahmen war es notwendig die Qualität von Handlungsskripten zu erfassen. Da bislang kein Instrument zur Erfassung von Handlungsskripten vorlag, wurde ein Vignettentest entwickelt, der in der Lage sein sollte, Handlungsskripte von Lehrpersonen zu erfassen. Aufgrund der Neuheit des Vignettentests sollte in einem ersten Schritt dieser Arbeit zunächst überprüft werden, inwieweit mit Hilfe dieses Vignettentests Annahmen über die Struktur des Planungsprozesses und der daraus entstehenden Qualität der Handlungsskripte empirisch belegt werden können. In einem zweiten Schritt wurden Annahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung hinsichtlich der Wirkzusammenhänge zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen der Lehrperson und der Qualität ihrer Handlungsskripte überprüft. Die Befunde dieser Arbeit sollen in diesem Kapitel zusammenfassend diskutiert werden. Da das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung im Rahmen dieser Arbeit allerdings noch nicht umfassend überprüft werden konnte, werden in einem Ausblick Studien vorgestellt, die für eine weitere Überprüfung des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung notwendig sind. In diesem Ausblick sollen zusätzlich, aufbauend auf diesen ersten Befunden zum Transformationsmodell der Unterrichtsplanung, mögliche Ansätze für die Verbesserung der Ausbildung von Lehrpersonen abgeleitet werden.

### 9.1 Diskussion der Befunde dieser Arbeit

Im Folgenden werden die in Kapitel 8 dargestellten Befunde vor dem Hintergrund des aktuellen Forschungsstandes reflektiert. Die Befunde zur Erfassung der Handlungsskripte werden dahingehend diskutiert, inwieweit der neu entwickelte Vignettentest in der Lage war Handlungsskripte valide zu erfassen. Weiterhin werden die Befunde zu den Wirkzu-

sammenhängen hinsichtlich der Bestätigung bzw. Widerlegung von Annahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung diskutiert.

### **9.1.1 Erfassung der Handlungsskripte**

In einem ersten Teilschritt dieser Arbeit wurde überprüft, inwieweit Annahmen über die Struktur des Planungsprozesses, die Entwicklung der Qualität der Handlungsskripte mit zunehmender Erfahrung und die Personen- und Themenspezifität der Qualität der Handlungsskripte mit dem neu entwickelten Vignettentest nachweisbar sind. Die Ergebnisse zu diesen Punkten sollen nun diskutiert werden.

#### **Struktur des Planungsprozesses**

Bisherige Studien für andere naturwissenschaftlichen Fächer legen in Bezug auf die Struktur von Planungsprozessen nahe (vgl. Haas, 1998; Tebrügge, 2001), dass Lehrpersonen zunächst den Inhalt und den Einstieg in die Stunde festlegen. In einem zweiten Schritt werden dann Lernziele und Experimente festgelegt. Davon abhängig werden im letzten Schritt dann Entscheidungen zu Methoden und Sozialformen getroffen. Eine explizite Analyse von Reihenfolgen und Abhängigkeiten von Entscheidungen in den Planungsbereichen für das Fach Physik blieb allerdings bislang aus. Deswegen wurde untersucht, ob die obigen Reihenfolgen und Abhängigkeiten von Entscheidungen in den Planungsbereichen auch mit der Struktur des Planungsprozesses für das Fach Physik übereinstimmen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Reihenfolgen und Abhängigkeiten von Entscheidungen für die Gesamtgruppe ähnlich zu den Reihenfolgen und Abhängigkeiten in den anderen naturwissenschaftlichen Fächern sind, aber doch Unterschiede aufweisen. (Angehende) Lehrpersonen legen zunächst entweder den Inhalt oder die Lernziele fest und sehen diese Bereiche als stark voneinander abhängig. Im zweiten Schritt werden im wesentlichen Entscheidungen zu den Experimenten getroffen. Die davon abhängigen Entscheidungen werden der Methode zugeordnet. Im Gegensatz zu den Lehrpersonen der anderen naturwissenschaftlichen Fächer treffen die Lehrpersonen dieser Studie kaum Entscheidungen zu Sozialformen und zu Aufgaben. Sie treffen auch im Vergleich zu den Lehrpersonen der anderen Studien, viel öfter als erstes Entscheidungen zu den Lernzielen.

Diese Unterschiede zum Planungsprozess für die anderen naturwissenschaftlichen Fächer legt eine Fachspezifität des Planungsprozesses für das Fach Physik nahe. Diese Fachspezifität wurde bereits durch andere Reviews und Studien postuliert, da bislang keine Einheitlichkeit des Planungsprozesses über verschiedene Fächer hinweg gefunden werden konnte (Bromme, 1981; Haas, 1998; Hawthorne, 1968; Mischke & Wragge-Lange I., 1987; Sageder, 1992; Taylor, 1970; Yinger, 1980). Dementsprechend unterstützen auch die in dieser Studie gefundenen Unterschiede zwischen dem Planungsprozess für das Fach Physik und dem Planungsprozess für andere naturwissenschaftliche Fächer die Annahme einer Fachspezifität des Planungsprozesses.

In der vorliegenden Untersuchung wurde zusätzlich angenommen, dass trotz hoher Varianz im Planungsprozess, zumindest für Gruppen von Lehrpersonen mit ähnlich großer Erfahrung und ähnlichem Ausbildungshintergrund ähnliche Strukturen des Planungsprozesses zu finden sein könnten. Aufgrund des Designs dieser Studie war es zum ersten Mal möglich, neben der Analyse der Struktur des Planungsprozesses für die Gesamtgruppe, detailliertere Analysen über den Ablauf von Entscheidungen für die verschiedenen Gruppen mit unterschiedlichem Ausbildungsstand durchzuführen. Diese Detailanalysen für die unterschiedlichen Gruppen ergaben Schwerpunkte im Planungsprozess für die verschiedenen Gruppen von (angehenden) Lehrpersonen. Studentinnen und Studenten entscheiden häufiger zuerst über Lernziele, wohingegen unerfahrene Lehrpersonen öfter über Inhalte entscheiden.

Aufgrund der Unterschiede für die Gruppen und der Tatsache, dass die Stichprobe der Studien für die anderen naturwissenschaftlichen Fächer nur aus erfahrenen Lehrpersonen bestand, darf für den Vergleich von Reihenfolgen und Abhängigkeiten von Entscheidungen in den Planungsbereichen nur die Gruppe der erfahrenen Lehrpersonen herangezogen werden. Für diese Gruppe zeigt sich allerdings im Unterschied zu den Befunden für die anderen naturwissenschaftlichen Fächer, dass die erfahrenen Lehrpersonen neben dem Inhalt auch gleich häufig Lernziele im ersten Planungsschritt festlegen. Zusätzlich geben sie oft an, dass Lernziele stark von den Inhalten abhängen. Dieser spezifische Befund der vorliegenden Studie ist möglicherweise damit zu erklären, dass eine starke Abhängigkeit dieser Planungsbereiche vor allem für Handlungsskripte von erfahrenen Lehrpersonen angenom-

men werden muss. Zum einen spricht die hohe Ausprägung des Merkmals Abhängigkeit bei erfahrenen Lehrpersonen für diese Annahme. Zum anderen zeigt sich eine hohe Abhängigkeit von Planungsbereichen schon in früheren Studien der Expertiseforschung zu Lehrerkognitionen (Berliner, 2001; Borko & Livingston, 1989; Livingston & Borko, 1989; Shavelson, 1986) und ist im Einklang mit den allgemeinen Befunden zur Expertise (z.B. Bransford et al., 2000; Chi et al., 1982).

Allerdings hätte dies zur Konsequenz, dass erfahrene Lehrpersonen für das Fach Physik die Planungsbereiche Lernziele und Inhalte nicht mehr disjunkt planen. Sie treffen vielmehr Entscheidungen zu inhaltlichen Lernzielen, die den kognitiven Wissenserwerb eines Unterrichtsinhaltes beschreiben. Die Lehrerantwort „Schärfung des äußerst schwierigen Begriffes „Kraft“ im physikalischen Sinne [...]“. verdeutlicht dieses Phänomen. Dies ist ein inhaltliches Lernziel für die Einführungsstunde zum Thema Kraft.

Das Instrument, das allerdings deutlich zwischen Lernzielen und Inhalten trennt und den (angehenden) Lehrperson nicht ermöglicht in beiden Bereichen gleichzeitig Entscheidungen zu treffen, stößt bei der Erfassung stark vernetzter Planungsbereiche im Handlungsskript der erfahrenen Lehrperson an seine Grenzen. Es erscheint somit aufbauend auf diesem Befund sinnvoll, die Fragenstruktur des Vignettentests so abzuändern, dass der Planungsprozess nicht strikt getrennt nach Planungsbereichen und einer linearen Abfolge von Planungsschritten abgefragt wird. Eine stärkere Öffnung der vorgegebenen Fragenstruktur könnte es ermöglichen, näher an die vernetztere Struktur der Handlungsskripte von erfahrenen Lehrpersonen zu kommen.

### **Unterschiede in der Qualität der Handlungsskripte**

Das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung nimmt auf Grundlage der ACT\*-Theorie von Anderson (1976) und dem Modell der Entscheidungsfindung von Shavelson und Stern (1981) an, dass Lehrpersonen ihre Handlungspläne dahingehend reflektieren, inwieweit die angestrebten Ziele für den Unterricht mit Hilfe dieser Handlungspläne erreicht werden. Diese Reflexion sollte nach Anderson (1976) zu einer Verbesserung der Qualität der Handlungspläne führen und mit der Zeit zu einer Abspeicherung der Handlungspläne als Handlungsskripte. Folglich sollten die formalen und funktionalen Merkmale der Hand-

lungsskripte mit zunehmender Erfahrung der Lehrpersonen ansteigen. Für die Merkmale Abrufbarkeit, Abhängigkeit und Aktivierung konnte dieser Anstieg nachgewiesen werden. Die Handlungsskripte von erfahrenen Lehrpersonen sind somit besser abrufbar, die Planungsbereiche innerhalb dieser Handlungsskripte hängen vermehrt voneinander ab und die Handlungsskripte ermöglichen eher eine kognitive Aktivierung der Schülerinnen und Schüler im Unterricht. Allerdings konnte für die Merkmale Konkretheit, Angepasstheit und Kohärenz keine Zunahme festgestellt werden.

Da das Transformationsmodell und damit verbunden die Qualitätsmerkmale von Handlungsskripten in dieser Arbeit neu begründet wurden, liegen bislang noch keine Erkenntnisse anderer Studien vor, die für einen Abgleich dieser Befunde mit dem bisherigen Forschungsstand herangezogen werden könnten. Deswegen ist nicht auszuschließen, dass die Annahmen zu diesen Merkmalen nicht korrekt sind. Die Ausprägung muss nicht mit der Erfahrung zusammenhängen. Es könnten auch andere Komponenten, wie die kognitiven und affektiven Dispositionen einer Lehrperson einen Einfluss auf die Ausprägung der Merkmale haben. Für die Merkmale Konkretheit und Kohärenz kann basierend auf den Befunden zu Wirkzusammenhängen angenommen werden, dass sie durch die Motivation und die Interaktion von fachdidaktischem Wissen und Motivation beeinflusst werden. Auch wenn sie nicht mit zunehmender Erfahrung ansteigen, können sie im Rahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung immer noch als Qualitätsmerkmale betrachtet werden. Für das Merkmal Angepasstheit scheint dies nicht der Fall zu sein. Denn die Ausprägung dieses Merkmals steigt weder mit zunehmender Erfahrung an, noch wird sie durch kognitive oder affektive Dispositionen der Lehrperson beeinflusst. Bei diesem Merkmal ist denkbar, dass die Ausprägung zwar mit zunehmender Erfahrung ansteigt, aber der Vignettentest nicht in der Lage war diesen Anstieg zu erfassen. Detailliertere Analysen bzgl. dieses Merkmals weisen darauf hin, dass die Ausprägung davon abhängt, ob die (angehende) Lehrpersonen eine Entscheidung oder einen Entscheidungsprozess angegeben hat. Bei einem Entscheidungsprozess scheinen sich (angehende) Lehrpersonen öfter auf die Vorbedingungen der Stunde oder auf die Ausstattung der Sammlung zu beziehen und dieses auch zu benennen. Bei einer Entscheidung wird dies seltener angegeben. Allerdings könnte es sein, dass erfahrene Lehrpersonen Vorbedingungen der Stunde trotz-

dem indirekt berücksichtigen. Es könnte nämlich sein, dass erfahrene Lehrpersonen bei der konkreten Unterrichtsplanung Vorbedingungen berücksichtigt haben, aber aufgrund der Verinnerlichung des daraus resultierenden Handlungsskriptes die Vorbedingungen nicht mehr explizit benennen. Diese Annahme steht auch im Einklang mit der Expertiseforschung und Annahmen der Kognitionspsychologie ist (Anderson, 1981; Bransford et al., 2000): Experten können automatisierte Handlungen basierend auf ihren Handlungsskripten zwar sicher ausführen, aber nicht immer sagen, warum und wie sie sie ausführen.

Bei einer Verbesserung des Vignettentests und des Ratings bzgl. des Merkmals Angepasstheit ist somit darauf zu achten, dass erfahrene Lehrpersonen darauf hingewiesen werden, anzugeben, warum sie die konkrete Entscheidung getroffen haben. Das würde die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass sich erfahrene Lehrpersonen explizit auf Vorbedingungen beziehen. Es würde allerdings noch nicht sicherstellen, ob erfahrene Lehrpersonen, aufgrund der hohen Automatisierung der Handlungsskripte, die Gründe auch wirklich benennen können. Diese erfahrenen Lehrpersonen sollten allerdings zumindest in der Lage sein, für unterschiedliche Vorbedingungen auch verschiedene Handlungsskripte anzugeben.

### **Personen- und Themenspezifität der Qualität der Handlungsskripte**

Die Befunde vorheriger Studien zur Unterrichtsplanung haben gezeigt, dass der Planungsprozess personenspezifisch ist (Bromme, 1981; Haas, 1998; Sageder, 1992). Zusätzlich wurde belegt, dass der Planungsprozess fachspezifisch ist (Haas, 1998; Mischke & Wragge-Lange I., 1987; Sageder, 1992; Taylor, 1970; Tebrügge, 2001; Zahorik, 1975). Jeder physikalische Themenbereich wirft allerdings auch spezifische Probleme für die Planung auf, die z.B. durch themenspezifische Schülervorstellungen hervorgerufen werden können. Deswegen könnte es sein, dass der Planungsprozess nicht nur fachspezifisch, sondern sogar themenspezifisch ist. Bezogen auf das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung kann dies bedeuten, dass Lehrpersonen unterschiedliche Handlungsskripte für unterschiedliche Themenbereiche entwickelt haben. Deshalb sollte in dieser Arbeit untersucht werden, inwieweit die personenspezifischen Ausprägungen der formalen und funktionalen Merkmale der Handlungsskripte über verschiedene Themenbereiche hinweg generalisierbar sind. Hierzu wurde angenommen, dass formale Merkmale nur personenspezifisch und nicht the-

menspezifisch und funktionale Merkmale sowohl personenspezifisch als auch themenspezifisch sind. Die Ergebnisse zeigen, dass fast alle Merkmale personenspezifisch sind. Alleinig das Merkmal Kohärenz scheint weder personenspezifisch, noch themenspezifisch zu sein. Hier scheinen andere Einflussfaktoren eine Rolle zu spielen, die allerdings aufgrund des Designs dieser Studie nicht identifiziert werden konnten. Bei diesem Merkmal könnten z.B. Einflussfaktoren eine Rolle spielen, die mit der Testsituation zusammenhängen. Es ist zum Beispiel denkbar, dass die Varianz auf dem Merkmal Kohärenz durch Unterschiede in den verschiedenen Planungsvignetten hervorgerufen wird. Testtheoretisch wäre die Gültigkeit dieser Annahme nicht wünschenswert und müsste bei einer Überarbeitung des Vignettentests berücksichtigt werden. Im Gegensatz zum Merkmal Kohärenz konnten für die übrigen Merkmale die Annahmen zur Personen- bzw. Themenspezifität bestätigt werden. Die Ergebnisse bestätigen, dass die formalen Merkmale zwar personenspezifisch aber nicht themenspezifisch sind; die Angepasstheit und die Aktivierung als funktionale Merkmale sind aber sowohl personenspezifisch als auch themenspezifisch. Speziell die gefundene Themenspezifität der Angepasstheit und Aktivierung hat zur Konsequenz, dass die Befunde bezüglich der Unterschiede in der Angepasstheit und der Aktivierung und der Wirkzusammenhänge zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen und dieser Merkmale der Handlungsskripte nur für den Themenbereich Mechanik gelten. Die Befunde dieser Arbeit können somit nicht ohne Einschränkungen auf den Themenbereich Elektrizitätslehre übertragen werden. Die Gültigkeit der Ergebnisse für alle weiteren Themenbereiche der Physik muss folglich auch überprüft werden.

Der Vignettentest war insgesamt in der Lage reliable Daten zu erzeugen, mit denen Analysen hinsichtlich der Struktur des Planungsprozesses und der Qualität der Handlungsskripte durchgeführt werden konnten. Die Ergebnisse zeigen, dass der Vignettentest derart abgeändert werden sollte, dass eine starke Trennung der Planungsbereiche und eine starke Lenkung in Planungsschritte aufgehoben wird. Zusätzlich sollte der Vignettentest bzw. das hierzu gehörende Rating hinsichtlich der Erfassung des Merkmals Angepasstheit überarbeitet werden. Aber trotz dieser kleinen Mängel konnten bereits jetzt mit der derzeitigen Version des Vignettentests einige Annahmen über die Struktur des Planungsprozesses und

der Qualität der Handlungsskripte bestätigt werden, so dass er für die Analyse von Wirkzusammenhänge zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen und der Qualität der Handlungsskripte einsetzbar war.

### 9.1.2 Ergebnisse zu Wirkzusammenhängen

Ziel dieser Arbeit war die Überprüfung von Annahmen des Transformationsmodells bezüglich des Einflusses der kognitiven und affektiven Dispositionen einer Lehrperson auf die Qualität ihrer Handlungsskripte. Deswegen wurden in einem zweiten Teilschritt der Arbeit die Struktur der Daten hinsichtlich dieser Annahmen überprüft. Dafür wurden die Daten im Hinblick auf den Einfluss von kognitiven und affektiven Dispositionen von Lehrpersonen auf die Qualität der Handlungsskripte mit Hilfe von zwei unterschiedlichen Hypothesen-Modellen analysiert. Zusätzlich wurde überprüft, ob unterschiedliche Wirkzusammenhänge für Gruppen mit unterschiedlicher Erfahrung vorliegen. Die Ergebnisse dieser Analysen sollen im Folgenden diskutiert werden.

#### **Einfluss von kognitiven und affektiven Dispositionen auf die Qualität der Handlungsskripte**

Für die Überprüfung der Wirkzusammenhänge zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen der Lehrperson und der Qualität der Handlungsskripte wurden zwei verschiedene Hypothesen-Modelle angenommen. Modell 1 basiert auf Annahmen, die in Anlehnung an die Modellierung der Handlungskompetenz im Sinne von Baumert und Kunter (2011a) getroffen wurden. Die kognitiven bzw. affektiven Dispositionen wurden als kategorial getrennte Dispositionen betrachtet und von ihnen wurde jeweils ein direkter Einfluss auf die Qualität der Handlungsskripte angenommen. Für eine Schätzung des Modells 1 wurde zunächst das Professionswissen als latenter Faktor angesehen, der aus dem Fachwissen und dem fachdidaktischen Wissen gebildet wird. Zusätzlich wurde angenommen, dass sich die Überzeugungen und Werthaltungen aus den transmissiven Überzeugungen und den Werthaltungen zur Unterrichtsplanung zusammensetzen. Die Motivation wurde gebildet aus dem Enthusiasmus und der Selbstwirksamkeit. Für die formale Qualität der Handlungsskripte wurde angenommen, dass sie durch die formalen Merkmale gebildet wird. Analog



wurde dasselbe für die funktionale Qualität angenommen. Eine Schätzung, des auf diesen Annahmen basierenden SEM-Modells 1 mit dem PLS-SEM-Verfahren ergab, dass weder das fachdidaktische Wissen mit dem Fachwissen noch die transmissiven Überzeugungen mit den Werthaltungen zur Unterrichtsplanung einen gemeinsamen latenten Faktor bilden. Statistisch ist dies darin begründet, dass sowohl das Fachwissen nicht mit dem fachdidaktische Wissen als auch die transmissiven Überzeugungen nicht mit den Werthaltungen zur Unterrichtsplanung korrelieren. Diese fehlenden Korrelationen schränken die Validität der Befunde ein, denn zumindest in Bezug auf das Professionswissen konnte in anderen Studien bereits der Zusammenhang zwischen Fachwissen und fachdidaktischem Wissen nachgewiesen werden (vgl. Kirschner, 2014; Krauss et al., 2011; Riese, 2009). Die fehlende Korrelation könnte dadurch begründet werden, dass die jeweiligen Tests nicht valide genug das Fachwissen bzw. das fachdidaktische Wissen messen konnten. Der Test zum Fachwissen (Hestenes et al., 1992) ist ein anerkannter und vielfach überprüfter Test. Der Test zum fachdidaktischen Wissen (Kröger et al., 2013) ist eine Neuentwicklung und wurde auch bereits für weitere Studien überarbeitet. Deswegen kann für diesen Test nicht ohne weitere Überprüfung angenommen werden, dass er das fachdidaktische Wissen valide misst. Bei der fehlenden Korrelation zwischen transmissiven Überzeugungen und Werthaltungen zur Unterrichtsplanung kann nicht direkt angenommen werden, dass sie aufgrund einer mangelnden Validität der Tests nicht gefunden werden konnte. Denn derzeit liegen keine weiteren Studien vor, die diesen Zusammenhang bislang belegt haben. Für die fehlende Korrelation kann dies bedeuten, dass der Zusammenhang auch nicht notwendigerweise existieren muss.

Aufgrund der Problematik der Schätzung der einzelnen latenten Faktoren bei diesem SEM-Modell wurde das Modell 1 derart modifiziert, dass zwar das fachdidaktische Wissen und die Motivation als latenter Faktor erhalten blieb. Alle anderen latenten Faktoren, deren Pfadkoeffizienten nicht signifikant waren, wurden schrittweise aus dem Modell eliminiert. Dass das fachdidaktische Wissen nicht eliminiert wurde liegt darin begründet, dass die im Rahmen der COACTIV-Studie durch eine gemeinsame Betrachtung aller kognitiven bzw. affektiver Dispositionen als Einflussfaktoren auf Merkmale der Unterrichtsqualität (Kunter et al., 2013) gefundenen Ergebnisse darauf hin deuten, dass die wesentlichen ko-

gnitiven bzw. affektiven Dispositionen, die die Unterrichtsqualität vorhersagen, das fachdidaktische Wissen und die motivationalen und volitionalen Dispositionen sind. Sie müssen somit auch als wesentliche kognitive und affektive Dispositionen angesehen werden, die die formale und funktionale Qualität der Handlungsskripte vorhersagen.

Die Schätzung des so modifizierten SEM-Modells 1 über alle Gruppen von (angehenden) Lehrpersonen hinweg zeigt, dass im Rahmen dieser Arbeit kein direkter Einfluss des fachdidaktischen Wissens auf die formale und die funktionale Qualität der Handlungsskripte gefunden werden konnte. Dies steht im direkten Widerspruch zu den Befunden der COACTIV-Studie. Betrachtet man allerdings weitere Befunde von Studien, die ähnlich wie in der COACTIV-Studie den Zusammenhang zwischen dem fachdidaktischen Wissen und der Unterrichtsqualität analysiert haben (Abell, 2007; Lederman & Gess-Newsome, 1992; Ohle, 2010; Olszewski, 2010), so erscheint der Zusammenhang keinesfalls empirisch abgesichert (vgl. Kapitel 2.2). Deswegen könnte der fehlende Nachweis des Zusammenhangs entweder an der oben angenommenen mangelnden Validität des Tests für das fachdidaktische Wissen liegen oder aber daran, dass die Annahme eines direkten Einflusses nicht empirisch belegbar ist. Abell (2007) und auch Fischler (2008) nehmen in diesem Kontext vielmehr an, dass das fachdidaktische Wissen zwar notwendig für die Gestaltung von qualitativ hochwertigem Unterricht ist, aber keinesfalls hinreichend. Im Rahmen dieser Studie wird deswegen für das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung angenommen, dass motivationale und volitionale Dispositionen der Lehrperson den Zusammenhang zwischen fachdidaktischem Wissen und der Qualität der Handlungsskripte moderieren (siehe hierzu ausführlich Kapitel 3.6). Diese Annahme wurde in einem weiteren Hypothesen-Modell, dem Modell 2, konkretisiert. Für das Modell 2 wurde dementsprechend ein Moderationseffekt der motivationalen und volitionalen Dispositionen auf den Zusammenhang zwischen fachdidaktischen Wissen und der formalen bzw. funktionalen Qualität angenommen. Die Ergebnisse der Schätzung des zum Modell 2 passenden SEM-Modells zeigen, dass der angenommene Moderationseffekt für die formale Qualität nachweisbar ist. Die Interaktion zwischen dem fachdidaktischen Wissen und der Motivation/Volition klärt im Vergleich zum SEM-Modell 1 noch zusätzliche 6 % Prozent in der Varianz der formalen Qualität auf.

Da die empirischen Daten besser zu dem Modell 2 passen, kann dieses Modell auch besser die Wirkzusammenhänge in dieser Arbeit erklären, als es das auf Basis der Annahmen von Kunter et al. (2013) hypothetisierte Modell 1 kann. Allerdings muss dieser Befund eingeschränkt werden, da nicht sichergestellt ist, inwieweit das fachdidaktische Wissen valide gemessen werden konnte. Da das Modell 2 aber stärker den zugrunde liegenden Theorien des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung entspricht, deuten diese Ergebnisse darauf hin, dass das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung in der Lage ist, den von Kunter et al. (2013) beschriebenen Mangel an theoretischer Modellierung für das Zusammenspiel einzelner Dispositionen bei der Ausbildung der Handlungskompetenz auszugleichen.

### **Veränderungen der Wirkzusammenhänge**

Im Rahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung wurde davon ausgegangen, dass sich Merkmalsausprägungen der Handlungsskripte mit zunehmender Erfahrung der Lehrperson ändern. Dies konnte auch im Rahmen dieser Arbeit für die Merkmale Abrufbarkeit, Abhängigkeit und Aktivierung belegt werden (siehe Kapitel 8.2.2 und Kapitel 9.1.1). Dies bedeutet, dass Wirkzusammenhänge zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen und der Qualität der Handlungsskripte auch einer zeitlichen Veränderung unterliegen sein könnten. Im Rahmen dieser Arbeit sollte deswegen untersucht werden, ob sich die Wirkzusammenhänge für verschiedene Gruppen von (angehenden) Lehrpersonen mit unterschiedlicher Erfahrung unterscheiden. Deswegen wurde das am besten zu den Daten passende SEM-Modell 2 einzeln für die Gruppe der Studentinnen und Studenten, der Referendarinnen und Referendare sowie für die Gruppe der Lehrpersonen geschätzt. Für die Gruppe der Studentinnen und Studenten wird die formale und funktionale Qualität ähnlich gut modelliert, wie bei der Gesamtgruppe. So dass ein Vergleich der Ergebnisse zur Gesamtgruppe möglich ist. Im Vergleich zur Gesamtgruppe hat die Motivation von Studentinnen und Studenten einen höheren Einfluss auf die formale Qualität ihrer Handlungsskripte. Allerdings hat bei Studentinnen und Studenten der Interaktionseffekt zwischen dem fachdidaktischen Wissen und der Motivation keinen Einfluss mehr auf die formale Qualität der Handlungsskripte. Die Schätzung des SEM-Modell 2 für Referenda-

rinnen und Referendare ergibt, dass die formale und funktionale Qualität nur unzureichend von den formalen und funktionalen Merkmalen gebildet werden kann. Es könnte damit angenommen werden, dass während des Referendariats eine Veränderung der formalen und funktionalen Qualität der Handlungsskripte stattfindet. Diese Veränderungen der Konstrukte konnte mit dem Vignettentest bei Referendarinnen und Referendare allerdings nicht adäquat abgebildet werden. Deswegen sollen an dieser Stelle die Wirkzusammenhänge zwischen den kognitiven bzw. affektiven Dispositionen und den Handlungsskripten von Referendarinnen und Referendaren auch nicht inhaltlich interpretiert werden. Bei den Lehrpersonen zeigt sich für die Schätzung des SEM-Modells 2, dass die angenommenen Zusammenhänge des Modells die Datenstruktur bei Lehrpersonen am besten repräsentiert. Lehrpersonen scheinen Handlungsskripte ausgebildet zu haben, die durch die angenommene formale und funktionale Qualität beschrieben werden können. Für die Gruppe der Lehrpersonen werden auch fast alle Wirkzusammenhänge empirisch bestätigt.

Die Ergebnisse zeigen, dass für die unterschiedlichen Gruppen die formale und die funktionale Qualität unterschiedlich gut durch die formalen bzw. funktionalen Merkmale repräsentiert wird. Speziell die bessere Passung des SEM-Modells 2 für die Lehrpersonen deutet darauf hin, dass sich die formale und die funktionale Qualität von Handlungsskripten erst mit der Zeit ausbilden und somit, wie angenommen, eine Veränderung dieser Konstrukte während der Ausbildung von Lehrpersonen stattfindet. Was allerdings zur Folge hat, dass keine Messinvarianz für die formale und funktionale Qualität der Handlungsskripte über die Gruppen hinweg vorliegt. Aufgrund der fehlenden Messinvarianz sollten direkte Vergleiche von Wirkzusammenhängen zwischen den einzelnen Gruppen nur vorsichtig gezogen werden, denn es könnte sein, dass sich die Unterschiede in den Wirkzusammenhängen nicht aufgrund der unterschiedlichen Gruppen ergeben haben, sondern aufgrund der unterschiedlichen Güte der Messung der formalen und funktionalen Qualität für die verschiedenen Gruppen.

Nimmt man trotzdem an, dass sich die unterschiedlichen Wirkzusammenhänge aufgrund des unterschiedlichen Verhaltens der Gruppen ergeben haben, so lassen sich diese Unterschiede durch das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung erklären: Angehende Lehrpersonen können das an der Universität erworbene deklarative Professionswissen

nicht direkt in Handeln umsetzen. Ihr Wissen liegt nicht in einer Form vor, das eine direkte Anwendung erlauben würde (vgl. Strukturdefiziterklärungen von Renkl (1996)). Sie müssen zuerst das deklarative Professionswissen während der Unterrichtsplanung in Handlungspläne überführen. Diese Handlungspläne werden aber erst mit der Zeit, durch die Reflexion der Konsequenzen und den damit einhergehenden Stärkungs- bzw. Generalisierungsprozessen als Handlungsskripte abgespeichert (Anderson, 1983). Da Studentinnen und Studenten aber noch nicht viele Gelegenheiten für diesen Transformationsprozess des deklarativen Professionswissens in Handlungsskripte hatten, sind sie auch noch nicht in der Lage Handlungsskripte anzugeben, die auf diesem Professionswissen basieren. Dies könnte den fehlenden Einfluss des fachdidaktischen Wissens auf die formale und funktionale Qualität bei Studentinnen und Studenten erklären. Der hohe Einfluss der Motivation auf die formale Qualität im Rahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung kann dadurch erklärt werden, dass die Überführung des deklarativen Professionswissens überhaupt nur dann stattfindet, wenn der Student bzw. die Studentin motiviert ist und in der Lage ist, sich selbst zu regulieren (vgl. Metaprozesserklärungen von Renkl (1996)).

Die mangelnde Passung des SEM-Modells 2 für Referendarinnen und Referendare könnte dadurch zustande kommen, dass sich Referendarinnen und Referendare in einer Umbruchs- bzw. Entwicklungsphase befinden, bei der eine explizite Konstruktveränderung stattfindet (Bromme & Tillema, 1995). Speziell in dieser Phase wenden Referendarinnen und Referendare ihre, durch die Unterrichtsplanung entwickelten, Handlungspläne vermehrt im Unterricht an. Sie werden zusätzlich dazu angehalten die Konsequenzen dieser Handlungspläne ausführlich zu reflektieren. Diese vermehrte Reflexion sollte nach Anderson (1983) zu einer Verbesserung der Handlungspläne führen und mit der Zeit zu einer Abspeicherung der Handlungspläne als qualitativ hochwertige Handlungsskripte.

Für Lehrpersonen scheint dieser Prozess erfolgreich abgeschlossen zu sein. Die von den Lehrpersonen ausgebildeten Handlungsskripte lassen sich hinsichtlich der funktionalen Qualität im Vergleich zu den anderen Gruppen gut mit den funktionalen Merkmalen beschreiben. Die Handlungsskripte scheinen sich erst hinsichtlich dieser funktionalen Qualität durch den oberen beschriebenen Prozess auf lange Zeit auszubilden. Die Handlungsskripte von Lehrpersonen scheinen nur dann funktional zu sein, wenn die Lehrpersonen ihr

fachdidaktisches Wissen für die Entwicklung der Handlungsskripte kompiliert haben (vgl. Anderson, 1983). Dies ist an dem hohen Einfluss des fachdidaktischen Wissens auf die funktionale Qualität zu erkennen. Für die Ausbildung von Handlungsskripten mit formaler Qualität scheint aber auch bei dieser Gruppe im Wesentlichen die Motivation/Volition verantwortlich zu sein. Zusätzlich lässt sich für Lehrpersonen bestätigen, dass, wie im Rahmen des Transformationsmodells angenommen, die Transformation des deklarativen fachdidaktischen Wissen in Handlungsskripte durch die Motivation/Volition moderiert ist. Dies wird deutlich an den Interaktionseffekten zwischen fachdidaktischem Wissen und der Motivation/Volition auf die formale und funktionale Qualität.

Trotz der Eingrenzung der Belastbarkeit der Befunde zur Entwicklung durch das querschnittliche Design dieser Studie und der nicht vorhandenen Messinvarianz für die formale und funktionale Qualität lässt sich sagen, dass die Befunde den Annahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung zu Entwicklungsverläufen zumindest nicht widersprechen.

## 9.2 Ausblick auf weitere Studien

Diese Arbeit liefert mit der Entwicklung des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung eine Grundlage für weitere Forschungsarbeiten zur Entwicklung der Handlungskompetenz und damit eine theoretische sowie empirische Basis für Entscheidungen zur Verbesserung der Ausbildung von Lehrpersonen. Im Rahmen dieser Arbeit ist es gelungen die Gültigkeit eines Teil-Modells zu belegen. Dies stellt einen Startpunkt für eine umfangreiche Überprüfung des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung dar. Hierfür müssten allerdings sowohl weitere Studien hinsichtlich der Validität des Vignettentests als auch hinsichtlich der Überprüfung von Modellannahmen durchgeführt werden. Mögliche Folgestudien dieser Arbeit sollen in diesem Abschnitt skizziert werden.

### Validierung des Vignettentests

Mit dem neu entwickelten Vignettentest war es möglich eine große Stichprobe von (angehenden) Lehrpersonen computerbasiert und anhand von alltäglichen Planungssituationen zu testen. Die bisherigen Befunde belegen, dass mit diesem Vignettentest Annahmen über die Struktur und die Qualität von Handlungsskripten nachgewiesen werden konnten. Aufgrund der hohen Standardisierung im Vergleich zu Interviews und lautem Denken während der Unterrichtsplanung, kann aber nicht direkt angenommen werden, dass mit diesem Vignettentest auch die kognitiven Prozesse, die während der Unterrichtsplanung stattfinden, adäquat abgebildet werden konnten. Um dieses zu untersuchen könnte man Lehrpersonen während der Beantwortung des Tests zusätzlich bitten Gedanken laut zu formulieren. Dies wäre eine ausführliche Validierungsstudie, die noch nicht basierend auf dem vorliegenden Datensatz durchgeführt werden könnte.

Allerdings könnten schon weitere kleinere Analysen basierend auf dem Datensatz dieser Studie für einer Validierung des Vignettentests durchgeführt werden. Es wäre zum Beispiel möglich, die konkreten Entscheidungen in den Planungsbereichen inhaltlich auszuwerten. Zur Kategorisierung der Entscheidungen zum Inhalt könnte das von Brückmann (2006) im Rahmen der IPN-Videostudie entwickelte Kategoriensystem verwendet werden. Da die Planungsvignetten basierend auf den Befunden und den Videos der IPN-Videostudie

entwickelt wurden, ist hier zu erwarten, dass sich ähnliche Schwerpunkte wie in der IPN-Videostudie finden lassen sollten. Alternativ könnte zusätzlich analysiert werden, welche konkreten Lernziele gewählt wurden und ob diese tatsächlich zu einem Großteil inhaltlichen Lernzielen entsprechen, wie es bei der Begründung für die hohe Abhängigkeit von Inhalten und Lernzielen angenommen wurde.

Der entwickelte Vignettentest war bislang nicht in der Lage das Merkmal Angepasstheit so zu erfassen, dass angenommen werden kann, dass es tatsächlich die Qualität der Handlungsskripte beschreibt. Deutlich wurde dies vor allem daran, dass sich keine Unterschiede für die verschiedenen Gruppen von (angehenden) Lehrpersonen zeigten und dass bei der Schätzung der zwei Modelle dieses Merkmal für beide Modelle nicht auf die funktionale Qualität lud. Der fehlende Unterschied konnte darauf zurückgeführt werden, dass die Ausprägung nicht von der Erfahrung sondern davon abhängt, ob die (angehende) Lehrperson eine Entscheidung oder einen Entscheidungsprozess angegeben hat. Begründet wurde dies dadurch, dass (angehende) Lehrpersonen aufgrund der Verinnerlichung des Handlungsskripts bei einer Entscheidung seltener hinschreiben, dass sie sich für die Entscheidung auf Vorbedingungen beziehen, dies aber implizit tun. Diese Annahme könnte überprüft werden, indem Lehrpersonen der Vignettentest vorgelegt wird, aber die Planungsvignetten dahingehend abgeändert werden, dass sie dieselbe Planungssituation beschreiben, aber in den Vorbedingungen variieren. Durch diese direkte Konfrontation der Lehrpersonen mit unterschiedlichen Vorbedingungen kann überprüft werden, ob die Lehrperson unterschiedliche, an die Vorbedingungen angepasste Handlungsskripte wählt oder ob sie für unterschiedliche Vorbedingungen ein und dasselbe Handlungsskript angibt. Letzteres würde gegen eine Angepasstheit des Handlungsskriptes sprechen.

Insgesamt könnte mit diesen zusätzlichen Studien überprüft werden, inwieweit dieser oder ein verbesserter Vignettentest in der Lage ist, den Planungsprozess und die Qualität von Handlungsskripten valide zu erfassen. Sollte letztlich eine valide Erfassung des Planungsprozesses und der Qualität der Handlungsskripte mit dem Vignettentest gelingen, so wäre es möglich diesen Vignettentest in ein Planungstool für (angehende) Lehrpersonen zur Unterstützung des Planungsprozesses zu überführen. Dieses Planungstool könnte in Form einer computerbasierten Applikation (App) realisiert werden, die es Lehrpersonen ermög-



licht während des Planungsprozesses Gedanken strukturiert aufzuschreiben. Zusätzlich könnte diese App so konzipiert werden, dass sie in weiteren Studien zur Überprüfung des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung ökonomisch während tatsächlichen Planungssituationen eingesetzt werden kann.

### **Überprüfung des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung**

Im Rahmen dieser Arbeit ist es gelungen die Gültigkeit des Teil-Modells zu belegen, allerdings musste aufgrund der Komplexität des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung eine umfangreiche Überprüfung des gesamten Modells ausbleiben. Für weitere Überprüfungen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung sind folgende Anschlussstudien denkbar:

Im Rahmen dieser Arbeit wurden spezifische Merkmale für die Qualität der Handlungsskripte auf Basis einer normativ-induktiven Setzung von Qualitätsmerkmalen basierend auf (fach)didaktischen Planungsmodellen, einer empirisch-induktive Bestimmung von Qualitätsmerkmalen aufgrund empirischer Befunde aus der Praxis als auch eine anforderungsbezogene Bestimmung von Qualitätsmerkmalen anhand von Merkmalen der Unterrichtsqualität herausgearbeitet. Diese Wahl der Ansätze ist zwar breit angelegt, zieht aber immer eine Fokussierung mit sich. Alternativ könnten auch durch eine qualitative Analyse von Handlungsskripten von Lehrpersonen andere oder weitere Merkmale herausgearbeitet werden.

Zusätzlich konnte aufgrund der Fokussierung auf das Teil-Modell, dass den Einfluss von kognitiven und affektiven Dispositionen der angehenden Lehrperson auf die Qualität ihrer Handlungsskripte annimmt, im Rahmen dieser Arbeit noch nicht überprüft werden, inwieweit die Qualitätsmerkmale der Handlungsskripte auch wirklich einen qualitativ hochwertigen Unterricht vorhersagen können und damit letztlich die Leistungsentwicklung der Schülerinnen und Schüler fördern können. Hierzu müssten neben der Analyse der Handlungsskripte hinsichtlich der formalen und funktionalen Merkmale auch der Unterricht der Lehrpersonen hinsichtlich der Strukturiertheit und kognitiven Aktivierung analysiert werden. Sollten sich hier Zusammenhänge zeigen, so wäre dies eine zusätzliche Bestätigung der Annahmen des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung. Dann wären

die Handlungsskripte ein wichtiges mediierendes Bindeglied zwischen den kognitiven bzw. affektiven Dispositionen einer Lehrperson und der Unterrichtsqualität. Sie wären damit wichtig für die Ausbildung der Handlungskompetenz.

Neben angenommenen Wirkzusammenhängen werden beim Transformationsmodell der Unterrichtsplanung auch notwendige Prozesse für die Entwicklung der Handlungskompetenz angenommen. Dies sind die Unterrichtsplanung und die Reflexion. Speziell für die Unterrichtsplanung kann aufgrund mangelnder Kenntnisse über eine effektive alltägliche Unterrichtsplanung kein Referenzrahmen für einen guten Prozess der Unterrichtsplanung abgeleitet werden. In diesem Bereich stößt auch das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung an seine Grenzen der Erklärungsmächtigkeit. Um herauszufinden, ob tatsächlich die Unterrichtsplanung ein wichtiger Prozess für die Ausbildung der Handlungskompetenz ist, sind somit weitere theoretische Arbeiten und empirische Analysen von Planungsprozessen notwendig. Ähnliches gilt für den Prozess der Reflexion.

Die Befundlage dieser Arbeit unterstützt die Annahme der Entwicklung von Handlungsskripten während der Ausbildung von (angehenden) Lehrpersonen. Aber aufgrund des querschnittlichen Designs dieser Studie und der nicht vorhandenen Messinvarianz für die formale und funktionale Qualität konnte die Annahme der Entwicklung von Handlungsskripten für einzelne Lehrpersonen nicht eindeutig bestätigt werden. Für eine Überprüfung der Entwicklung von Handlungsskripten müsste eigentlich eine Längsschnittstudie mit ein und denselben Lehrpersonen über einen Zeitraum von mindestens zehn Jahren plus Ausbildungszeit durchgeführt werden. Nur so könnte herausgefunden werden, ob sich einzelne Verläufe der Entwicklung der Handlungsskripte und damit der Handlungskompetenz herausfinden lassen. Der Idealfall eines Entwicklungsverlauf wäre, dass eine angehende Lehrperson während des Studiums ein hohes Professionswissen erlangt und während des Referendariats hoch motiviert ist, dieses Wissen auch einzusetzen. Nach dem Modell und der bisherigen Befundlage führt dies dazu, dass sie durch die Unterrichtsplanung und die kritische Reflexion ihrer Planungen qualitativ hochwertige Handlungsskripte entwickelt, die sie dazu befähigt schnell und kompetent im Unterricht zu handeln. Allerdings ist auch denkbar, dass das deklarative Professionswissen einer Lehrperson nach dem Studium nicht hoch ist, sie aber hochgradig motiviert ist und deswegen ihren Unterricht

ausführlich plant und reflektiert. Die ausführliche Reflexion könnte dazu führen, dass sie ihre Handlungsskripte schnell verbessert und damit das mangelnde deklarative Professionswissen durch die gemachten Erfahrungen im Unterricht ausgleicht. Dieser alternative Entwicklungsverlauf könnte durch ein „Learning by doing“ beschrieben werden. Aufgrund der bisherigen Befundlage bleibt allerdings zunächst offen, welcher Entwicklungsverlauf idealerweise durchlaufen werden sollte. Allerdings bietet das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung eine Grundlage für die Erfassung solcher Prozessverläufe für die Entwicklung der Handlungskompetenz.

### **9.3 Implikationen der Befunde für die Lehrerbildung**

Das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung soll Prozesse und Wirkzusammenhänge beschreiben können, die dafür verantwortlich sind, dass Lehrpersonen eine hohe Handlungskompetenz ausbilden und einen qualitativ hochwertigen Unterricht gestalten können. Mit Hilfe der Kenntnisse über solche Prozesse und Wirkzusammenhänge sollen Ansätze für die Verbesserung der Lehrerbildung herausgearbeitet werden. Die bisherigen Befunde zur Gültigkeit des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung sind vielversprechend, so dass schon an dieser Stelle erste Implikationen für die Lehrerbildung abgeleitet werden können. Allerdings leisten die Befunde dieser Studie derzeit nur einen kleinen Beitrag für die Modellüberprüfung. Deswegen sollten diese abgeleiteten Implikationen zunächst als vorläufig betrachtet werden und basierend auf weiterführenden Erkenntnissen zu Entwicklungsprozessen der Handlungskompetenz optimiert werden.

Die angenommene Umbruchphase während des Referendariats mit dem damit einhergehenden Theorie-Praxis-Dilemmas wurde auch in den Befunden dieser Arbeit deutlich. Das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung liefert mögliche theoretisch begründete Ansätze für die Verbesserung der Lehrerausbildung und der Überwindung des Theorie-Praxis-Dilemmas. Die Befunde dieser Arbeit zeigen, dass (angehende) Lehrpersonen das deklarative Professionswissen nicht direkt in der Praxis einsetzen können. Es müssen vorher, die von der ACT\*-Theorie angenommenen Phasen der Interpretation, Kompilierung und Feinabstimmung stattfinden (Anderson, 1983). Dies ist aber nur möglich, wenn die Studentinnen und Studenten schon früh mit den Anforderungen der Praxis konfrontiert

werden, denn vor allem ein starker Praxisbezug ist für die Transformation des deklarativen Professionswissen in Handlungsskripte notwendig. Nur in konkreten Planungssituationen haben (angehende) Lehrpersonen die Möglichkeit deklaratives Professionswissen auch in Handlungspläne zu überführen. Zusätzlich ist die Möglichkeit der Reflexion der Konsequenzen der Handlungspläne und die dadurch entstehende Festigung der Handlungspläne in Handlungsskripte nur durch einen Bezug zur Praxis und den in der Praxis gemachten Erfahrungen möglich. Dies spricht dafür, dass Studentinnen und Studenten schon früh an die konkrete Unterrichtsplanung und das Unterrichten in der Praxis heran geführt werden sollten. Zusätzlich könnten den Studentinnen und Studenten auch qualitativ hochwertige Handlungspläne angeboten werden, damit sie an positiven Beispielen lernen können. Dies könnte in Form von musterhaften Unterrichtsentwürfen geschehen. Allerdings müsste dann sichergestellt werden, dass Studentinnen und Studenten auch in der Lage sind, diese Unterrichtsentwürfe an die jeweilige Planungssituation anzupassen und im Nachhinein die Konsequenzen dieser Unterrichtsentwürfe zu reflektieren. Nur so könnten Studentinnen und Studenten die angebotenen Handlungspläne in eigene Handlungsskripte überführen.

Sowohl die stärkere Verzahnung von Theorie und Praxis als auch die Verwendung von qualitativ hochwertigen Handlungsskripten in der Ausbildung von Studentinnen und Studenten kann die Entwicklung von qualitativ hochwertigen Handlungsskripten der Studentinnen und Studenten fördern. Zusätzlich könnte dies auch den Praxisschock im Referendariat verringern und den Einbruch- bzw. die Umbruchphase im Referendariat vermindern.

## Fazit der Arbeit

Ein Ziel dieser Arbeit war die Herleitung eines theoretischen Modells zur Beschreibung von Einflussfaktoren und notwendigen Prozessen für die Entwicklung der Handlungskompetenz von Lehrpersonen. Deswegen wurde, aufbauend auf der kognitionspsychologischen ACT\*-Theorie von Anderson (1976), kognitionspsychologischen Annahmen, zur Erklärung warum Wissen nicht in Handeln überführt wird (Renkl, 1996) und dem Modell der Entscheidungsfindung von Shavelson und Stern (1981), das Transformationsmodell der Unterrichtsplanung hergeleitet. Es beschreibt Wirkzusammenhänge zwischen kognitiven und affektiven Dispositionen, den Handlungsskripten von Lehrpersonen und dem kompetenten Handeln im Unterricht und nimmt an, dass die Unterrichtsplanung und die Reflexion der Konsequenzen der Unterrichtsplanung notwendige Prozesse für die Entwicklung der Handlungskompetenz sind.

Ein weiteres Ziel dieser Arbeit war eine empirische Überprüfung des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung. Aufgrund der Komplexität des Modells wurde sich im Rahmen dieser Arbeit zunächst auf die empirische Überprüfung eines Teil-Modells beschränkt. Dieses Teil-Modell fokussiert auf Wirkzusammenhänge zwischen kognitiven bzw. affektiven Dispositionen einer Lehrperson und der Qualität ihrer Handlungsskripte. Die Ergebnisse zeigen, dass fast alle angenommenen Wirkzusammenhänge nachgewiesen werden konnten. Zusätzlich unterstützen die Befunde dieser Arbeit die Annahme einer Entwicklung dieser Wirkzusammenhänge mit zunehmender Erfahrung. Die bisherigen Befunde unterstützen damit insgesamt die Gültigkeit des Teil-Modells.

Allerdings konnte im Rahmen dieser Arbeit keine umfangreiche Bestätigung der Gültigkeit des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung vorgenommen werden. Aber trotz dieser Einschränkung kann schon jetzt angenommen werden, dass es mit dieser Arbeit gelungen ist, ein theoretisch fundiertes Modell zu entwickeln, das die Entwicklung der Handlungskompetenz beschreiben kann. Diese Arbeit stellt somit insgesamt einen vielversprechenden Startpunkt für weitere Forschung zur Lehrerprofessionalisierung dar.



## Literaturverzeichnis

- Abell, S. K. (2007). Research on Science Teacher Knowledge. In S. K. Abell & N. Lederman (Hrsg.), *Handbook of Research on Science Education* (S. 1105–1149). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Aebli, H. (1981). *Denken: das Ordnen des Tuns*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Anderson, J. R. (1976). *Language, memory, and thought*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Anderson, J. R. (Hrsg.). (1981). *Cognitive skills and their acquisition: [collection of the papers presented at the Sixteenth Annual Carnegie Symposium on Cognition, held in May 1980]*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Anderson, J. R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Anderson, J. R. (1996a). ACT: A simple theory of complex cognition. *American Psychologist* (51), 355–365.
- Anderson, J. R. (1996b). *The architecture of cognition*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Anderson, J. R. (2007). *Kognitive Psychologie*. Heidelberg: Spektrum.
- Arnold, K.-H. (Hrsg.). (2010). *Unterrichtsplanung im internationalen Vergleich*. Köln: Böhlau.
- Baer, M., Kocher, M., Wyss, C., Guldemann, T., Larcher, S. & Dörr, G. (2011). Lehrerbildung und Praxiserfahrung im ersten Berufsjahr und ihre Wirkung auf die Unterrichtskompetenzen von Studierenden und jungen Lehrpersonen im Berufseinstieg. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 14 (1), 85–117. doi: 10.1007/s11618-011-0168-5
- Bartlett, F. (1932). *Remembering: A Study in Experimental and Social Psychology*. London: Cambridge University Press.
- Baumert, J. (2009). *Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz (COACTIV): Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9 (4), 469–520. doi: 10.1007/s11618-006-0165-2
- Baumert, J. & Kunter, M. (2011a). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften* (S. 29–53). Münster: Waxmann.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2011b). Das mathematikspezifische Wissen von Lehrkräften, kognitive Aktivierung im Unterricht und Lernfortschritte von Schülerinnen und Schülern. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften* (S. 163–192). Münster: Waxmann.

- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., ... Tsai, Y.-M. (2010). Teachers' Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress. *American Educational Research Journal*, 47 (1), 133–180. doi: 10.3102/0002831209345157
- Berliner, D. C. (1986). In Pursuit of the Expert Pedagogue. *Educational Researcher*, 15 (7), 5–13.
- Berliner, D. C. (2001). Learning about and learning from expert teachers. *International Journal of Educational Research*, 35, 463–482.
- Bernholt, S. (2010). *Kompetenzmodellierung in der Chemie: Theoretische und empirische Reflexion am Beispiel des Modells hierarchischer Komplexität*. Berlin: Logos-Verlag.
- Bleichroth, W. (1991). Elementarisierung, das Kernstück der Unterrichtsvorbereitung. *Naturwissenschaften im Unterricht-Physik* (2), 4–11.
- Bleichroth, W., Dahncke, H., Jung, W., Kuhn, W., Merzyn, G. & Weltner, K. (1999). *Fachdidaktik Physik*. Köln: Aulis-Verlag Deubner.
- Blömeke, S., Paine, L., Houang, R. T., Hsieh, F.-J., Schmidt, W. H., Tatto, M. T., ... Schulle, J. (2008). Future teachers' competence to plan a lesson: first results of a six-country study on the efficiency of teacher education. *ZDM*, 40 (5), 749–762. doi: 10.1007/s11858-008-0123-y
- Bloom, B. S. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York: McGraw-Hill.
- Borko, H. & Livingston, C. (1989). Cognition and Improvisation: Differences in Mathematics Instruction by Expert and Novice Teachers. *American Educational Research Journal*, 26 (4), 473–498. doi: 10.3102/00028312026004473
- Borko, H., Livingston, C. & Shavelson, R. J. (1990). Teachers' Thinking About Instruction. *Remedial and Special Education*, 11 (6), 40–49. doi: 10.1177/074193259001100609
- Borowski, A., Kirschner, S., Liedtke, S. & Fischer, H. E. (2011). Vergleich des Fachwissens von Studierenden, Referendaren und Lehrenden in der Physik. *PhyDid- Physik und Didaktik in Schule und Hochschule.*, 10 (1), 1–9.
- Borowski, A., Neuhaus, B. J., Tepner, O., Wirth, J., Fischer, H. E., Leutner, D., ... Sumfleth, E. (2010). Professionswissen von Lehrkräften in den Naturwissenschaften (ProwiN): Kurzdarstellung des BMBF-Projekts. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, 341–349.
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation: Für Human- und Sozialwissenschaftler*. Heidelberg: Springer Verlag.
- Bower, G. H., Black, J. B. & Turner, T. J. (1979). Scripts in Memory for Text. *Cognitive Psychology*, 11 (2), 177–220.
- Bransford, J., Brown, A. L. & Cocking, R. R. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academy Press.
- Brennan, R. L. (2001). *Generalizability Theory*. New York: Springer.
- Bromme, R. (1981). *Das Denken von Lehrern bei der Unterrichtsvorbereitung: Eine empirische Untersuchung zu kognitiven Prozessen von Mathematiklehrern*. Weinheim: Beltz.
- Bromme, R. (1997). Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Psychologie des Unterrichts und der Schule* (S. 177–212). Göttingen: Hogrefe.



- Bromme, R. (2008). Lehrerexpertise. In W. Schneider & M. Hasselhorn (Hrsg.), *Handbuch der pädagogischen Psychologie* (S. 159–167). Göttingen: Hogrefe.
- Bromme, R. & Seeger, F. (1979). *Unterrichtsplanung als Handlungsplanung: Eine psychologische Einführung in die Unterrichtsvorbereitung*. Königstein: Scriptor.
- Bromme, R. & Tillema, H. (1995). Fusing experience and theory: The structure of professional knowledge. *Learning and Instruction*, 5, 261–267.
- Brookhart, S. M. & Freeman, D. J. (1992). Characteristics of Entering Teacher Candidates. *Review of educational research*, 62 (1), 37–60. doi: 10.3102/00346543062001037
- Brophy, J. & Good, T. L. (1986). Teacher Behavior and Student Achievement. In M. C. Wittrock (Hrsg.), *Handbook of Research on Teaching* (Bd. 3, S. 328–375). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Brückmann, M. (2006). *Sachstrukturdiagramme-Rekonstruktion von Sachstrukturen mit Hilfe von Videodaten*. IPN Kiel.
- Brückmann, M. (2009). *Sachstrukturen im Physikunterricht: Ergebnisse einer Videostudie*. Berlin: Logos-Verlag.
- Brunner, M., Kunter, M., Krauss, S., Baumert, J., Blum, W., Dubberke, T., ... Neubrand, M. (2006). Welche Zusammenhänge bestehen zwischen dem fachspezifischen Professionswissen von Mathematiklehrkräften und ihrer Ausbildung sowie beruflichen Fortbildung? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9 (4), 521–544.
- Bühner, M. (Hrsg.). (2006). *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion*. München: Pearson Studium.
- Carroll, J. B. (1963). A model of school learning. *Teachers College Record*, 64, 723–733.
- Chi, M., Glaser, R. & Rees, E. (1982). Expertise in problem solving. In R. Sternberg (Hrsg.), *Advances in the psychology of human intelligence* (S. 7–75). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Ciza, S. (2013). *Unterrichtsplanung für unterschiedliche physikalische Themenbereiche im Vergleich*. (Unveröffentlichte Masterarbeit zur Erlangung des Grades Master of Education am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel)
- Clark, C. M. (1983). *Research on teacher planning: An inventory of the knowledge base*. East Lansing: Michigan State University, Institute for Research on Teaching.
- Clark, C. M. & Elmore, J. (1979). *Teacher planning in the first weeks of school: Research Series No.56*. East Lansing: Michigan State University, Institute for research on teaching.
- Clark, C. M. & Peterson, P. L. (1986). Teacher thought processes. In M. C. Wittrock (Hrsg.), *Handbook of Research on Teaching* (Bd. 3, S. 255–269). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Clark, C. M. & Yinger, R. J. (1979). *Three studies of teacher planning*. East Lansing: Michigan State University, Institute for Research on Teaching.
- Clark, C. M. & Yinger, R. J. (1980). *The hidden world of teaching: Implications of research on teacher planning: Research series No.77*. East Lansing: Michigan State University, Institute for Research on Teaching.
- Clausen, M. (2002). *Unterrichtsqualität: eine Frage der Perspektive? Empirische Analysen zur Übereinstimmung, Konstrukt- und Kriteriumsvalidität*. Münster: Waxmann.
- Dann, H.-D. (1989). Subjektive Theorien als Basis erfolgreichen Handelns von Lehrkräften

- ten. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 7 (2), 247–254.
- Dubberke, T., Kunter, M., McElvany, N., Brunner, M. & Baumert, J. (2008). Lerntheoretische Überzeugungen von Mathematiklehrkräften. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 22 (2), 193–206. doi: 10.1024/1010-0652.22.34.193
- Duit, R., Gropengießer, H., Kattmann, U., Komorek, M. & Parchmann, I. (2012). The Model of Educational Reconstruction: A framework for improving teaching and learning science. In J. Dillon & D. Jorde (Hrsg.), *Science Education Research and Practice in Europe* (S. 13–37). Rotterdam: Sense Publisher.
- Duschl, R. A. & Wright, E. (1989). A case study of high school teachers' decisions making models for planning and teaching science. *Journal of research in science teaching*, 26 (6), 467–501. doi: 10.1002/tea.3660260602
- Erpenbeck, J. (2009). Kompetente Kompetenzerfassung in Beruf und Betrieb. In D. Münke & E. Severing (Hrsg.), *Theorie und Praxis der Kompetenzfeststellung im Betrieb* (S. 17–44). Bielefeld: Bertelsmann.
- Fennema, E. & Franke, M. L. (1992). Teachers' Knowledge and its Impact. In D. A. Grows (Hrsg.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (S. 147–164). New York: Macmillan.
- Fenstermacher, G. (1994). The knower and the known. The nature of knowledge in research on teaching. In L. Darling-Hammond (Hrsg.), *Review of research education* (Bd. 20, S. 3–56). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Field, A. P., Miles, J. & Field, Z. (2012). *Discovering statistics using R*. Los Angeles: Sage.
- Fischler, H. (2008). Fachdidaktisches Wissen und Handlungskompetenz. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 14, 27–49.
- Fraser, B. J., Walberg, H. J., Welch, W. W. & Hattie, J. A. C. (1987). Syntheses of educational productivity research. *International Journal of Educational Research*, 11, 145–252.
- Gagné, R. M. (1965). *The conditions of learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical content knowledge: An introduction and orientation. In J. Gess-Newsome & N. Lederman (Hrsg.), *Examining pedagogical knowledge: The construct and its implications for science education*. (S. 3–17). Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Gramzow, Y., Riese, J. & Reinhold, P. (2013a). Innere Struktur und Operationalisierung fachdidaktischen Wissens. In S. Bernholt (Hrsg.), *Inquiry-based Learning – Forschendes Lernen* (S. 527–529). Kiel: IPN.
- Gramzow, Y., Riese, J. & Reinhold, P. (2013b). Modellierung fachdidaktischen Wissens angehender Physiklehrkräfte. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 19, 7–30.
- Groeben, N., Wahl, D., Schlee, J. & Scheele, B. (1988). *Das Forschungsprogramm Subjektive Theorien: Eine Einführung in die Psychologie des reflexiven Subjekts*. Tübingen: Francke.
- Gross, J. J. (1999). Emotion Regulation: Past, Present, Future. *Cognition & Emotion*, 13 (5), 551–573. doi: 10.1080/026999399379186
- Gruber, H. (2007). Bedingungen von Expertise. In K. Heller & A. Ziegler (Hrsg.), *Begabt sein in Deutschland* (S. 93–112). Münster: Lit-Verlag.

- Haas, A. (1998). *Unterrichtsplanung im Alltag: Eine empirische Untersuchung zum Planungshandeln von Hauptschul-, Realschul- und Gymnasiallehrern*. Regensburg: Roderer.
- Haenlein, M. & Kaplan, A. M. (2004). A Beginner's Guide to Partial Least Squares Analysis. *Understanding Statistics*, 3 (4), 283–297.
- Hair, J., Ringle, C. & Sarstedt, C. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 19, 139–151. doi: 10.2753/MTP1069-6679190202
- Hair, J. F., Hult, G. M., Ringle, C. & Sarstedt, C. (2014). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Hartinger, A., Kleickmann, T. & Hawelka, B. (2006). Der Einfluss von Lehrervorstellungen zum Lernen und Lehren auf die Gestaltung des Unterrichts und auf motivationale Schülervariablen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9 (1), 110–126. doi: 10.1007/s11618-006-0008-1
- Hattie, J. A. C. (2010). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London: Routledge.
- Hawthorne, R. (1968). *A model for the analysis of teachers' verbal pre-instructional curricular decisions and verbal instructional interaction*. Wisconsin: University of Wisconsin.
- Heimann, P., Otto, G. & Schulz, W. (1965). *Unterricht: Analyse und Planung*. Hannover: Schroedel.
- Helmke, A. (2009). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. Seelze: Klett Kallmeyer.
- Henseler, J. & Sarstedt, M. (2013). Goodness-of-fit indices for partial least squares path modeling. *Computational Statistics*, 28 (2), 565–580. doi: 10.1007/s00180-012-0317-1
- Hestenes, D., Wells, M. & Swackhamer, G. (1992). Force Concept Inventory. *The Physics Teacher*, 30, 141–158.
- Hofer, B. K. & Pintrich, P. R. (1997). The Development of Epistemological Theories: Beliefs About Knowledge and Knowing and Their Relation to Learning. *Review of educational research*, 67 (1), 88–140. doi: 10.3102/00346543067001088
- Hugener, I., Pauli, C. & Reusser, K. (2007). Inszenierungsmuster, kognitive Aktivierung und Leistung im Physikunterricht. In D. Lemmermöhle, M. Rothgangel, S. Bögeholz, M. Hasselhorn & R. Watermann (Hrsg.), *Professionell lehren - erfolgreich Lernen* (S. 109–122). Münster.
- Hugener, I., Pauli, C., Reusser, K., Lipowksy, F., Rakoczy, K. & Klieme, E. (2009). Teaching patterns and learning quality in Swiss and German mathematics lessons. *Learning and Instruction*, 19, 66–78. doi: 10.1016/j.learninstruc.2008.02.001
- Jank, W. & Meyer, H. (2002). *Didaktische Modelle*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- John, P. D. (2006). Lesson planning and the student teacher: re-thinking the dominant model. *Journal of Curriculum Studies*, 38 (4), 483–498. doi: 10.1080/00220270500363620
- Jung, W. (1984). Fachliche Zulässigkeit aus didaktischer Sicht. In J. Kahlke & F. M. Kath (Hrsg.), *Didaktische Reduktion und methodische Transformation* (S. 17–24). Aslbach: Leuchtturm.
- Kanfer, R., Ackerman, P. L. & Heggestad, E. D. (1996). Motivational skills & self-

- regulation for learning: A trait perspective. *Learning and individual differences*, 8 (3), 185–209.
- Karoly, P. (1993). Mechanisms of Self-Regulation: A Systems View. *Annual Review of Psychology*, 44 (1), 23–52. doi: 10.1146/annurev.ps.44.020193.000323
- Kattmann, U., Duit, R., Gropengießer, H. & Komorek, M. (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion: Ein Rahmen für naturwissenschaftliche Forschung und Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3 (3), 3–18.
- Keller, M. (2011). *Teacher enthusiasm in physics instruction*. Universität Duisburg-Essen: Onlinedissertation. Zugriff am 04.05.2014 auf [http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-28134/KellerMelanie\\\_Diss](http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-28134/KellerMelanie\_Diss)
- Kircher, E., Girwidz, R. & Häußler, P. (2009). *Physikdidaktik: Theorie und Praxis* (2. Aufl.). Berlin: Springer.
- Kirschner, S. (2014). *Modellierung und Analyse des Professionswissens von Physiklehrkräften*. Berlin: Logos Verlag.
- Klafki, W. (1958). Didaktische Analyse als Kern der Unterrichtsvorbereitung. *Die deutsche Schule*, 50 (10), 450–471.
- Klafki, W. (1962). Didaktische Analyse als Kern der Unterrichtsvorbereitung. In H. Roth & A. Blumenthal (Hrsg.), *Didaktische Analyse* (S. 5–32). Hannover: Schroedel.
- Klafki, W. (1963). *Studien zur Bildungstheorie und Didaktik*. Weinheim: J. Beltz.
- Klafki, W. (1985). *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik: Zeitgemässe Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik*. Weinheim: Beltz.
- Klieme, E. (2006). Empirische Unterrichtsforschung: aktuelle Entwicklungen, theoretische Grundlagen und fachspezifische Befunde. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52 (6), 765–773.
- Klieme, E. & Reusser, K. (2003). Unterrichtsqualität und mathematisches Verständnis im internationalen Vergleich: Ein Forschungsprojekt und erste Schritte zur Realisierung. *Unterrichtswissenschaft*, 31 (3), 194–205.
- Klusmann, U. (2011). Allgemeine berufliche Motivation und Selbstregulation. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften* (S. 277–294). Münster: Waxmann.
- KMK. (2005). *Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Schulabschluss*. München: Luchterhand.
- Kounin, J. (1970). *Discipline and group management in classrooms*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instruction*, 12 (4), 383–409. doi: 10.1016/S0959-4752(01)00011-1
- Krauss, S., Blum, W., Brunner, M., Neubrand, M., Baumert, J., Kunter, M., . . . Elsner, J. (2011). Konzeptualisierung und Testkonstruktion zum fachbezogenen Professionswissen von Mathematiklehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften* (S. 135–161). Münster: Waxmann.
- Kröger, J., Petersen, S. & Neumann, K. (2013). Messung professioneller Kompetenz im Fach Physik. In S. Bernholt (Hrsg.), *Inquiry-based Learning – Forschendes Lernen* (S. 533–535). Kiel: IPN.

- Kron, F. W. (2008). *Grundwissen Didaktik*. München: Reinhardt.
- Kunter, M. (2011). Motivation als Teil der professionellen Kompetenz: Forschungsbefunde zum Enthusiasmus von Lehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften* (S. 259–275). Münster: Waxmann.
- Kunter, M., Kleickmann, T., Klusmann, U. & Richter, D. (2011). Die Entwicklung professioneller Kompetenz von Lehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften* (S. 55–68). Münster: Waxmann.
- Kunter, M., Klusmann, U., Baumert, J., Richter, D., Voss, T. & Hachfeld, A. (2013). Professional competence of teachers: Effects on instructional quality and student development. *Journal of Educational Psychology*, 105 (3), 805–820. doi: 10.1037/a0032583
- Kunter, M. & Voss, T. (2011). Das Modell der Unterrichtsqualität in COACTIV: Eine multikriteriale Analyse. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften* (S. 85–113). Münster: Waxmann.
- Landesinstitut für Schule Bremen. (2012). *Unterricht planen- Unterrichtsentwürfe erstellen*. Zugriff auf <http://www.lis.bremen.de/sixcms/media.php/13/HP-Unterrichtsvorbereitung-Nov.pdf>
- Lange, K., Kleickmann, T., Tröbst, S. & Möller, K. (2012). Fachdidaktisches Wissen von Lehrkräften und multiple Ziele im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 15 (1), 55–75. doi: 10.1007/s11618-012-0258-z
- Lederman, N. & Gess-Newsome, J. (1992). Do subject matter knowledge, pedagogical knowledge, and pedagogical content knowledge constitute the ideal gas law of science teaching? *Journal of Science Teacher Education*, 3 (1), 16–20. doi: 10.1007/BF02614732
- Lienert, G. A. & Raatz, U. (1998). *Testaufbau und Testanalyse*. Weinheim: Beltz.
- Lipowsky, F., Rakoczy, K., Buff, A. & Klieme, E. (2005). *Dokumentation der Erhebungs- und Auswertungsinstrumente zur schweizerisch-deutschen Videostudie "Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis"*. Frankfurt am Main: DIPF.
- Lipowsky, F., Rakoczy, K., Pauli, C., Drollinger-Vetter, B., Klieme, E. & Reusser, K. (2009). Quality of geometry instruction and its short-term impact on students' understanding of the Pythagorean Theorem. *Learning and Instruction*, 19 (6), 527–537. doi: 10.1016/j.learninstruc.2008.11.001
- Livingston, C. & Borko, H. (1989). Expert-Novice Differences in Teaching: A Cognitive Analysis and Implications for Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 40 (4), 36–42. doi: 10.1177/002248718904000407
- Long, J. F. & Hoy, A. W. (2006). Interested instructors: A composite portrait of individual differences and effectiveness. *Teaching and Teacher Education*, 22 (3), 303–314. doi: 10.1016/j.tate.2005.11.001
- Lütgert, W. (1981). Was leisten die Modelle der allgemeinen Didaktik. Sechs polemische Thesen und ein Vorschlag. *Neue Sammlung*, 21 (6), 578–594.
- Magnusson, S., Krajcik, L. & Borko, H. (1999). Nature sources and development of ped-

- agogical content knowledge. In J. Gess-Newsome & N. Lederman (Hrsg.), *Examining pedagogical knowledge: The construct and its implications for science education*. (S. 95–132). Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Mandl, H., Gruber, H. & Renkl, A. (1994). Zum Problem der Wissensanwendung. *Unterrichtswissenschaft*, 22 (3), 233–242.
- McCutcheon, G. (1980). How Do Elementary School Teachers Plan? The Nature of Planning and Influences on it. *The Elementary School Journal*, 81 (1), 4–23.
- McCutcheon, G. & Milner, H. R. (2002). A Contemporary Study of Teacher Planning in a High School English Class. *Teachers and Teaching: Theory and practice*, 8 (1), 81–94. doi: 10.1080/13540600120110583
- Meyer, H. (1991). Rezeptionsprobleme der Didaktik oder wie Lehrer lernen. In B. Adl-Amini & R. Kunzli (Hrsg.), *Didaktische Modelle und Unterrichtsplanung* (S. 88–119). Weinheim: Juventa.
- Meyer, H. (2004). *Was ist guter Unterricht?* Berlin: Cornelsen.
- Meyer, H. (2009). *Leitfaden Unterrichtsvorbereitung*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Meyer, M. A. & Meyer, H. (2007). *Wolfgang Klafki: Eine Didaktik für das 21. Jahrhundert?* Weinheim: Beltz.
- Minsky, M. (1975). A framework for representing knowledge. In P. Winston (Hrsg.), *The psychology of computer vision* (S. 211–277). New York: McGraw-Hill.
- Mischke, W. & Wragge-Lange I. (1987). Handlungsregulation beim Planen und Unterrichten als Teilaspekt einer Tätigkeitsanalyse bei Lehrern. In H.-G. Schönwälder (Hrsg.), *Lehrerarbeit* (S. 95–134). Freiburg: Dreisam.
- Moosbrugger, H. & Kelava, A. (2007). *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Morine-Dersheimer, G. (1979). *Teacher plan and classroom reality: The South Bay Study, part IV*. East Lansing: Michigan State University, Institute for Research on Teaching.
- Müller, C. T. (2004). *Subjektive Theorien und handlungsleitende Kognitionen von Lehrern als Determinanten schulischer Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht*. Berlin: Logos Verlag.
- Mutton, T., Hagger, H. & Burn, K. (2011). Learning to plan, planning to learn: the developing expertise of beginning teachers. *Teachers and Teaching*, 17 (4), 399–416. doi: 10.1080/13540602.2011.580516
- National Board for Professional Teaching Standards. (2002). *What Teachers Should Know and Be Able to Do*. Arlington, VA. Zugriff am 04.05.2014 auf [http://www.nbpts.org/sites/default/files/documents/certificates/what\\\_teachers\\\_should\\\_know.pdf](http://www.nbpts.org/sites/default/files/documents/certificates/what\_teachers\_should\_know.pdf)
- Nespor, J. (1987). The role of beliefs in the practice of teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 19 (4), 317–328. doi: 10.1080/0022027870190403
- Neumann, K., Kauertz, A. & Fischer, H. E. (2012). Quality of Instruction in Science Education. In B. Fraser, K. Tobin & C. McRobbie (Hrsg.), *Second International Handbook of Science Education*. (S. 247–258). Amsterdam: Springer.
- Neuweg, H. G. (2004). Figuren der Relationierung von Lehrerwissen und Lehrerkönnen. In B. Hackl & H. G. Neuweg (Hrsg.), *Zur Professionalisierung pädagogischen Handelns* (S. 1–26). Münster: Lit-Verlag.
- Neuweg, H. G. (2005). Emergenzbedingungen pädagogischer Könnerschaft. In H. Heid

- (Hrsg.), *Verwertbarkeit* (S. 205–228). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Neuweg, H. G. (2011). Das Wissen der Wissensvermittler: Problemstellungen, Befunde und Perspektiven der Forschung zum Lehrerwissen. In E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 451–477). Münster: Waxmann.
- Neves, D. M. & Anderson, J. R. (1981). Knowledge Compilation: Mechanism for the Automatization of Cognitive Skills. In J. R. Anderson (Hrsg.), *Cognitive skills and their acquisition* (S. 57–84). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ohle, A. (2010). *Primary school teachers' content knowledge in physics and its impact on teaching and students' achievement*. Berlin: Logos Verlag.
- Ohle, A., Fischer, H. E. & Kauertz, A. (2011). Der Einfluss des physikalischen Fachwissens von Primarstufenlehrkräften auf Unterrichtsgestaltung und Schülerleistung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 17, 357–389.
- Olszewski, J. (2010). *The impact of physics teachers' pedagogical content knowledge on teacher action and student outcomes*. Berlin: Logos Verlag.
- Oser, F. K. (2001). Standards: Kompetenzen von Lehrpersonen. In F. K. Oser & J. Oelkers (Hrsg.), *Die Wirksamkeit der Lehrerbildungssysteme* (S. 215–342). Chur: Rüegger.
- Oser, F. K. & Baeriswyl, F. J. (2001). Choreographies of teaching. Bridging instruction to learning. In Richardson (Hrsg.), *AERA's Handbook of research in teaching- 4th Edition* (S. 1031–1065). Washington: American Educational Research Association.
- Oser, F. K. & Oelkers, J. (Hrsg.). (2001). *Die Wirksamkeit der Lehrerbildungssysteme: Von der Allrounderbildung zur Ausbildung professioneller Standards*. Chur: Rüegger.
- Oser, F. K. & Patry, J.-L. (1990). *Choreographien unterrichtlichen Lernens- Basismodelle des Unterrichts: Nr.89*. Schweiz: Pädagogisches Institut der Universität Freiburg.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62 (3), 307–332. doi: 10.3102/00346543062003307
- Paris, S., Lipson, M., Wixson, K., Paris, S. G., Lipson, M. Y. & Wixson, K. K. (1983). Becoming a strategic reader. *Contemporary Educational Psychology*, 8 (3), 293–316. doi: 10.1016/0361-476X(83)90018-8
- Park, S. & Oliver, J. S. (2008). Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals. *Research in Science Education*, 38 (3), 261–284. doi: 10.1007/s11165-007-9049-6
- Pauli, C. & Reusser, K. (2003). Unterrichtsskripts im schweizerischen und im deutschen Mathematikunterricht. *Unterrichtswissenschaft*, 31 (238-272).
- Peterson, P. L. & Clark, C. M. (1978). Teachers' Reports of Their Cognitive Processes During Teaching. *American Educational Research Journal*, 15 (4), 555–565. doi: 10.3102/00028312015004555
- Peterson, P. L., Marx, R. W. & Clark, C. M. (1978). Teacher Planning, Teacher Behavior, and Student Achievement. *American Educational Research Journal*, 15 (3), 417–432. doi: 10.3102/00028312015003417
- Peterssen, W. H. (1991). *Handbuch Unterrichtsplanung: Grundfragen, Modelle, Stufen, Dimensionen*. München: Ehrenwirth.

- Rabe, T., Meinhardt, C. & Krey, O. (2012). Entwicklung eines Instruments zur Erhebung von Selbstwirksamkeitserwartungen in physikdidaktischen Handlungsfeldern. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 18, 293–315.
- Reinartz, W. J., Haenlein, M. & Henseler, J. (2009). An Empirical Comparison of the Efficacy of Covariance-Based and Variance-Based SEM. *International Journal of Research in Marketing*, 26 (4), 332–344. doi: 10.1016/j.ijresmar.2009.08.001
- Reinhold, P. (2006). Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion. In H. F. Mikelskis (Hrsg.), *Physik-Didaktik* (S. 86–102). Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor.
- Renkl, A. (1996). Träges Wissen: Wenn Erlerntes nicht genutzt wird. *Psychologische Rundschau* (47), 78–92.
- Reusser, K. (2008). Empirisch fundierte Didaktik- didaktisch fundierte Unterrichtsforschung. In M. A. Meyer, M. Prenzel & S. Hellekamps (Hrsg.), *Perspektiven der Didaktik: Sonderheft 9/08* (Bd. 10, S. 219–237).
- Reusser, K., Pauli, C. & Elmer, A. (2011). Berufsbezogene Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern. In E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 478–495). Münster: Waxmann.
- Riese, J. (2009). *Professionelles Wissen und professionelle Handlungskompetenz von (angehenden) Physiklehrkräften*. Berlin: Logos Verlag.
- Riese, J. & Reinhold, P. (2010). Empirische Erkenntnisse zur Struktur professioneller Handlungskompetenz von angehenden Physiklehrkräften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, 167–187.
- Riggs, I. M. & Enochs, L. G. (1990). Toward the development of an elementary teacher's science teaching efficacy belief instrument. *Science Education*, 74 (6), 625–637. doi: 10.1002/sci.3730740605
- Ringle, C., Wende, S. & Will, S. (2005). *SmartPLS 2.0 (beta)*. Hamburg: SmartPLS. Zugriff am 04.05.2014 auf <http://www.smartpls.de>
- Rosenshine, B. (1979). Content, time and direct instruction. In Peterson, P.L., Walberg, H.J. (Hrsg.), *Research on teaching* (S. 28–56). Berkeley, CA: McCutchan.
- Rosseel, Y. (2012). Lavaan: An R Package for Structural Equation Modeling. *Journal of Statistical Software*, 48 (2), 1–36.
- Rumelhart, D. (1980). Schemata: The building blocks of cognition. In R. Spiro, B. Bruce & W. Brewer (Hrsg.), *Theoretical issues in reading comprehension*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sageder, J. (1992). Subjektive Kriterien der Unterrichtsplanung von Wirtschaftslehrern und Lehramtsstudenten. *Empirische Pädagogik*, 7 (2).
- Sanchez, G. & Valcarcel, M. V. (1999). Science teachers' views and practices in planning for teaching. *Journal of research in science teaching*, 36 (4), 493–513.
- Schank, R. & Abelson, R. (1977). *Scripts, Plans, Goals, and Understanding*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H. & Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8 (2), 161–182.
- Schnotz, W. (1994). *Aufbau von Wissensstrukturen: Untersuchungen zur Kohärenzbildung beim Wissenserwerb mit Texten*. Weinheim: Beltz.
- Schulz, W. (1970). Aufgaben der Didaktik: Eine Darstellung aus lehrtheoretischer Sicht.



- In D. C. Kochan (Hrsg.), *Allgemeine Didaktik, Fachdidaktik, Fachwissenschaft* (S. 403–440). Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Schwarzer, R. (2004). *Psychologie des Gesundheitsverhaltens: Einführung in die Gesundheitspsychologie*. Göttingen: Hogrefe.
- Schwarzer, R. & Jerusalem, M. (1999). *Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen: Dokumentation der psychometrischen Verfahren im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuchs Selbstwirksame Schulen*. Berlin: Freie Universität Berlin.
- Schwarzer, R. & Warner, L. M. (2011). Forschung zur Selbstwirksamkeit bei Lehrerinnen und Lehrern. In E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 496–510). Münster: Waxmann.
- Seeber, S. & Nickolaus, R. (2010a). Kompetenz, Kompetenzmodelle und Kompetenzentwicklung in der beruflichen Bildung. In R. Nickolaus, G. Pätzold, H. Reinisch & T. Tramm (Hrsg.), *Handbuch Berufs- und Wirtschaftspädagogik* (S. 247–257). Stuttgart: Klinkhardt.
- Seeber, S. & Nickolaus, R. (2010b). Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung. *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis* (1), 10–13.
- Seel, A. (1997). Von der Unterrichtsplanung zum konkreten Lehrerhandeln: Eine Untersuchung zum Zusammenhang von Planung und Durchführungen von Unterricht bei Hauptschullehrerstudentinnen. *Unterrichtswissenschaft*, 25 (4), 257–270.
- Seidel, T. & Prenzel, M. (2007). Wie Lehrpersonen Unterricht wahrnehmen und einschätzen: Erfassung pädagogisch-psychologischer Kompetenzen mit Videosequenzen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften, Sonderheft 8*, 201–216.
- Seidel, T., Prenzel, M., Duit, R. & Lehrke, M. (2006). *Technischer Bericht zur Videostudie „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht“*. Kiel: IPN.
- Seidel, T., Prenzel, M., Rimmele, R., Schwindt, K., Kobarg, M., Herweg, C. & Dalehefte, I.-M. (2006). Unterrichtsmuster und ihre Wirkungen: Eine Videostudie im Physikunterricht. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Hrsg.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule* (S. 99–123). Münster: Waxmann.
- Seidel, T., Rimmele Rolf & Prenzel, M. (2005). Clarity and Coherence of lesson goals as a scaffold for student learning. *Learning and Instruction*, 15, 539–556. doi: 10.1016/j.learninstruc.2005.08.004
- Seidel, T., Schwindt, K., Rimmele, R. & Prenzel, M. (2008). Konstruktivistische Überzeugungen von Lehrpersonen: Was bedeuten sie für den Unterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 9*, 259–276.
- Seifried, J. (2009). Unterrichtsplanung von (angehenden) Lehrkräften an kaufmännischen Schulen. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 105 (2), 179–197.
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2004). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften*. Zugriff am 04.05.2014 auf [http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen/\\_beschluesse/2004/2004\\\_12\\\_16-Standards-Lehrerbildung.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen/_beschluesse/2004/2004\_12\_16-Standards-Lehrerbildung.pdf)
- Seshan, V. E. (2013). *Clinfun*. Zugriff am 04.05.2014 auf <http://cran.r-project.org/web/packages/clinfun/clinfun.pdf>
- Shavelson, R. J. (1986). Toma de decision interactiva: algunas reflexiones sobre los procesos cognoscitivos de los profesores: [Interactive decision making: Some thoughts

- on teacher cognition]. In Angulo L.M.V. (Hrsg.), *Pensamientos de los profesores y toma de decisiones*. Servicio de Publicaciones.
- Shavelson, R. J., Ruiz-Primo, M. A. & Wiley, E. W. (2005). Windows into the mind. *Higher Education*, 49 (4), 413–430. doi: 10.1007/s10734-004-9448-9
- Shavelson, R. J. & Stern, P. (1981). Research on Teachers' Pedagogical Thoughts, Judgments, Decisions, and Behavior. *Review of Educational Research*, 51 (4), 455–498. doi: 10.3102/00346543051004455
- Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4–14. doi: 10.3102/0013189X015002004
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1–22.
- Slavin, R. E. (1994). Quality, appropriateness, incentive, and time: A model of instructional effectiveness. *International Journal of Educational Research*, 21 (2), 141–157. doi: 10.1016/0883-0355(94)90029-9
- Stigler, J. & Hiebert, J. (1997). Understanding and improving mathematics instruction: An overview of the TIMSS Video Study. *Phi Delta Kappan*, 79 (1), 14–21.
- Studienseminar Köln. (2012). *Handreichungen zur Anfertigung des schriftlichen Unterrichtsentwurfs*. Zugriff am 04.05.2014 auf [http://www.zfsl-koeln.nrw.de/Seminar/\\_GyGe/Seminarprogramm/handreichungen-schriftlicher-unterrichtsentwurf-09.pdf](http://www.zfsl-koeln.nrw.de/Seminar/_GyGe/Seminarprogramm/handreichungen-schriftlicher-unterrichtsentwurf-09.pdf)
- Studienseminar Lüneburg. (2005). *Der Unterrichtsentwurf eines besonderen Unterrichtsbesuchs und Prüfungsunterrichts*. Zugriff am 04.05.2014 auf [http://www.studienseminar-lueneburg.de/musterentwuerfe/musterentwurf\\_paedagogik.pdf](http://www.studienseminar-lueneburg.de/musterentwuerfe/musterentwurf_paedagogik.pdf)
- Studienseminar Oldenburg. (2012). *Vorlage zur Erarbeitung eines schriftlichen Unterrichtsentwurfs*. Zugriff am 04.05.2014 auf <http://www.studienseminar-oldenburg-ghr.de/download/unterrichtsentwurf-besonderer/>
- Studienseminar Stade. (2012). *Hinweise zur Planung eines Unterrichts und zur Gestaltung des schriftlichen Entwurfs*. Zugriff am 04.05.2014 auf <http://www.bbsseminarstade.de/info/entwurf.pdf>
- Studienseminar Verden. (2007). *Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung*. Zugriff am 04.05.2014 auf <http://www.nibis.ni.schule.de/~as-ver/all/org/material/Leitfaden11-2007.pdf>
- Taylor, P. H. (1970). *How teachers plan their courses*. Slough: National Foundation for Educational Research in England and Wales.
- Tebrügge, A. (2001). *Unterrichtsplanung zwischen didaktischen Ansprüchen und alltäglicher Berufsanforderung: Eine empirische Studie zum Planungshandeln von Lehrerinnen und Lehrern in den Fächern Deutsch, Mathematik und Chemie*. Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Tepner, O., Borowski, A., Dollny, S., Fischer, H. E., Jüttner, M., Kirschner, S., ... Wirth, J. (2012). Modell zur Entwicklung von Testitems zur Erfassung des Professionswissens von Lehrkräften in den Naturwissenschaften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 18, 7–28.
- Terhart, E. (1991). Pädagogisches Wissen: Überlegungen zu seiner Vielfalt, Funktion und sprachlichen Form am Beispiel des Lehrerwissens. *Zeitschrift für Pädagogik*, 27. Beiheft, 129–141.

- Terhart, E. & Reisch, L. (2002). *Nach PISA: Bildungsqualität entwickeln*. Hamburg: Europäische Verlagsanstalt.
- Tesch, M. (2005). *Das Experiment im Physikunterricht: Didaktische Konzepte und Ergebnisse einer Videostudie*. Berlin: Logos Verlag.
- The R Foundation for Statistical Computing. (2014). *R: Statistical Program*. Zugriff am 04.05.2014 auf <https://www.r-project.org>
- Timmerhaus, W. (2001). *Fachdidaktik als konstitutives Element universitärer Lehrerbildung: Bestandsaufnahmen, Analysen und Konzeptionen aus erziehungswissenschaftlicher Perspektive*. Marburg: Tectum.
- Tschannen-Moran, M., Hoy, A. W. & Hoy, W. K. (1998). Teacher Efficacy: Its Meaning and Measure. *Review of educational research*, 68 (2), 202–248. doi: 10.3102/00346543068002202
- Tschannen-Moran, M. & Woolfolk Hoy, A. (2001). Teacher efficacy: Capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education*, 17 (7), 783–805. doi: 10.1016/S0742-051X(01)00036-1
- Tyler, R. W. (1949). *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Vogelsang, C. & Reinhold, P. (2013). Zur Handlungsvalidität von Tests zum professionellen Wissen von Lehrkräften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 19, 104–128.
- Voss, T., Kleickmann, T., Kunter, M. & Hachfeld, A. (2011). Überzeugungen von Mathematiklehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften* (S. 235–257). Münster: Waxmann.
- Voss, T. & Kunter, M. (2011). Pädagogisch-psychologisches Wissen von Lehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften* (S. 193–214). Münster: Waxmann.
- Vue, K., Zieffler, A., Brown, E., Chang, Y., Stanke, L. & Moore, C. (2014). *QME: Reliability Functions*. Zugriff am 04.05.2014 auf <https://github.com/zief0002/QME>
- Wahl, D. (1991). *Handeln unter Druck: Der weite Weg vom Wissen zum Handeln bei Lehrern, Hochschullehrern und Erwachsenenbildern*. Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Wahl, D. (2002). Mit Training vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln? *Zeitschrift für Pädagogik*, 48 (2), 227–241.
- Walberg, H. J., Haertel, G. D., Pascarella, E., Junker, L. K. & Boulanger, F. D. (1981). Probing a Model of Educational Productivity in Science with National Assessment Samples of Early Adolescents. *American Educational Research Journal*, 18 (2), 233–249. doi: 10.3102/00028312018002233
- Watt, H. M. G. & Richardson, P. W. (2007). Motivational Factors Influencing Teaching as a Career Choice: Development and Validation of the FIT-Choice Scale. *The Journal of Experimental Education*, 75 (3), 167–202. doi: 10.3200/JEXE.75.3.167-202
- Webb, N. M. & Shavelson, R. J. (2005). Generalizability Theory: Overview. In B. Everitt & D. C. Howell (Hrsg.), *Encyclopedia of statistics in behavioral science*. Chichester: Wiley.
- Weinert, F. E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen- eine umstrittene

- Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessung in Schulen* (S. 17–31). Weinheim: Beltz.
- Westerman, D. A. (1991). Expert and novice teacher decision making. *Journal of Teacher Education*, 42 (4), 292–305.
- Whitehead, A. (1929). *The aims of education*. New York: Macmillan.
- Wing-mui So, W. (1997). A study of Teacher Cognition in Planning Elementary Science Lessons. *Research in science education*, 27 (1), 71–86.
- Wirtz, M. & Caspar, F. (2002). *Beurteilerübereinstimmung und Beurteilerreliabilität: Methoden zur Bestimmung und Verbesserung der Zuverlässigkeit von Einschätzungen mittels Kategoriensystemen und Ratingskalen*. Göttingen: Hogrefe Verlag für Psychologie.
- Woitkowski, D., Riese, J. & Reinhold, P. (2011). Modellierung fachwissenschaftlicher Kompetenz angehender Physiklehrkräfte. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 17, 289–313.
- Woitkowski, D., Riese, J. & Reinhold, P. (2013). Fachwissen Physik- Innere Struktur und Faktoren des Wissenserwerbs. In S. Bernholt (Hrsg.), *Inquiry-based Learning – Forschendes Lernen* (S. 245–247). Kiel: IPN.
- Yinger, R. J. (1980). A study of teacher planning. *The Elementary School Journal*, 80 (3), 107–127.
- Zahorik, J. A. (1970). The Effect of Planning on Teaching. *The Elementary School Journal*, 71 (3), 143–156.
- Zahorik, J. A. (1975). Teachers' planning models. *Educational Leadership*, 33 (2), 134–139.

# Abbildungsverzeichnis

2.1	Notwendige kognitive und affektive Dispositionen der Lehrperson für die Handlungskompetenz nach Baumert und Kunter (2011a) . . . . .	12
2.2	Mediationsmodell des Einflusses von kognitiven und affektiven Dispositionen auf die Unterrichtsqualität und die Schülerleistung auf Klassenebene (übersetzt aus Kunter et al. (2013)) . . . . .	16
3.1	Unterrichtsskript aus dem Sprachunterricht in den USA (übersetzt aus Borko, Roberts und Shavelson (2008)) . . . . .	25
3.2	Grundstruktur der ACT*-Theorie und Interaktion der Systemkomponenten nach Anderson (1983) . . . . .	28
3.3	Modell zur Transformation von Professionswissen ins Handeln . . . . .	33
3.4	Modell der Entscheidungsfindung (übersetzt aus Borko, Roberts & Shavelson, 2008)	37
3.5	Transformationsmodell der Unterrichtsplanung . . . . .	38
4.1	Paderborner Modellierung des Fachwissens von Woitkowski (2011) . . . . .	47
4.2	Modellierung des fachdidaktischen Wissens von Riese in der Darstellung von Gramzow (2013) . . . . .	48
4.3	Paderborner Kompetenzmodell zum fachdidaktischen Wissen (Gramzow, 2013) . . . . .	48
4.4	Paderborner Kompetenzmodell für das pädagogische Wissen (Riese, 2009) . . . . .	49
4.5	Kompetenzmodelle von <i>ProWiN</i> zum Professionswissen (Tepner, 2012) . . . . .	50
4.6	Kompetenzmodelle von KIL zum Fachwissen und zum fachdidaktischen Wissen für Physik (Kröger, 2013) . . . . .	51
4.7	Modelle zur Rolle des fachdidaktischen Wissens (Gess-Newsome, 1999) . . . . .	54
5.1	(Vorläufiges) Perspektivenschema zur Unterrichtsplanung (Klafki, 1985) . . . . .	70
5.2	Strukturmomentmodell nach Heimann, Otto und Schulz (Darstellung entnommen aus Kron, 2008) . . . . .	72
5.3	Elementarisierung von Sachverhalten nach Reinhold (2006) . . . . .	74
5.4	Lehrzieltypen und ihre Basismodelle nach Oser und Patry (1990) . . . . .	77
5.5	Formale und funktionale Qualität von Handlungsskripten . . . . .	98
6.1	Teil-Modell für das Fach Physik als Grundlage der empirischen Überprüfung . . . . .	107
6.2	Modell 1: Einfluss einzelner kognitiver und affektiver Dispositionen der Lehrperson auf die formalen und funktionalen Merkmale ihrer Handlungsskripte . . . . .	115
6.3	Modell 2: Einfluss des Professionswissens auf die Qualität der Handlungsskripte mit Moderationseffekt . . . . .	116
7.1	Anzahl unterrichteter Jahre . . . . .	124
7.2	Ablaufdiagramm der Fragen . . . . .	134
7.3	Implementation der Planungsvignette zur Experimentierstunde in Limesurvey 1.92 . . . . .	136
8.1	Verteilungen - formale Merkmale . . . . .	155
8.2	Verteilungen - funktionale Merkmale . . . . .	157

8.3	Verteilung des Fachwissens . . . . .	158
8.4	Verteilung des fachdidaktischen Wissens . . . . .	159
8.5	Verteilungen - transmissive Überzeugungen und Werthaltungen Unterrichtsplanung .	160
8.6	Verteilungen - Enthusiasmus und Selbstwirksamkeit . . . . .	161
8.7	Verteilung - selbstregulative Fähigkeiten . . . . .	162
8.8	Relative Häufigkeiten der Planungsbereiche für den 1. Planungsschritt der Planungsvignette zur Einführungsstunde . . . . .	166
8.9	Relative Häufigkeiten der Planungsbereiche für den 2. Planungsschritt der Planungsvignette zur Einführungsstunde . . . . .	167
8.10	Relative Häufigkeiten der Planungsbereiche in Abhängigkeit vom Planungsbereich Lernziele . . . . .	168
8.11	Relative Häufigkeiten der Planungsbereiche in Abhängigkeit vom Planungsbereich Inhalte . . . . .	169
8.12	Relative Häufigkeiten der Planungsbereiche in Abhängigkeit vom Planungsbereich Experimente . . . . .	170
8.13	Mittelwertsunterschiede für die Abrufbarkeit, Abhängigkeit und Konkretheit über die verschiedenen Gruppen mit unterschiedlicher Erfahrung . . . . .	174
8.14	Mittelwertsunterschiede für die Angepasstheit, Kohärenz und Aktivierung über die verschiedenen Gruppen mit unterschiedlicher Erfahrung . . . . .	175
8.15	SEM-Modell 1 für die Überprüfung des Modell 1: Einfluss einzelner kognitiver bzw. affektiver Dispositionen der Lehrperson auf die formalen und funktionalen Merkmale ihrer Handlungsskripte . . . . .	183
8.16	Modifiziertes SEM-Modell 1 für die Überprüfung des Modell 1: Einfluss des fachdidaktischen Wissens und der Motivation auf die formale und funktionale Qualität ihrer Handlungsskripte . . . . .	186
8.17	SEM-Modell 2 für die Überprüfung des Modell 2: Einfluss des Professionswissens auf die Qualität der Handlungsskripte mit Moderationseffekt . . . . .	188
8.18	SEM-Modell 2 für Studentinnen und Studenten . . . . .	191
8.19	SEM-Modell 2 für Referendarinnen und Referendare . . . . .	193
8.20	SEM-Modell 2 für Lehrpersonen . . . . .	195

# Tabellenverzeichnis

5.1	Grundfragen der didaktischen Analyse . . . . .	68
5.2	Geplanter Stundenverlauf . . . . .	82
7.1	Design der Studien . . . . .	121
7.2	Verteilung der Stichprobe auf die Stadien der Ausbildung . . . . .	121
7.3	Verteilung der Referendarinnen und Referendare sowie Lehrpersonen über die Bundesländer . . . . .	122
7.4	Reliabilität der Skalen für die Erfassung der kognitiven und affektiven Dispositionen	128
7.5	Beschreibung der Planungsvignetten für die Mechanik . . . . .	130
7.6	Rating der Anpasstheit für eine Entscheidung . . . . .	138
7.7	Interrater-Reliabilität Mechanik . . . . .	140
7.8	Reliabilität der Skalen für die Merkmale der Handlungsskripte . . . . .	140
7.9	Beschreibung der Planungsvignetten für die Elektrizitätslehre . . . . .	141
7.10	Interrater-Reliabilität Elektrizitätslehre . . . . .	143
7.11	PLS-SEM versus CB-SEM . . . . .	148
7.12	Gütekriterien bei PLS-SEM . . . . .	150
8.1	Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Test - formale Merkmale . . . . .	154
8.2	Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Test - funktionale Merkmale . . . . .	156
8.3	Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Test - Fachwissen und fachdidaktisches Wissen . . . . .	158
8.4	Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Test - transmissive Überzeugungen und Werthaltungen der Unterrichtsplanung . . . . .	159
8.5	Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Test - Enthusiasmus und Selbstwirksamkeit . . . . .	161
8.6	Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Test - selbstregulativen Fähigkeiten . . . . .	162
8.8	Varianzkomponentenzerlegung für Abrufbarkeit . . . . .	178
8.9	Varianzkomponentenzerlegung für Abhängigkeit . . . . .	178
8.10	Varianzkomponentenzerlegung für Konkretheit . . . . .	179
8.11	Varianzkomponentenzerlegung für Anpasstheit . . . . .	179
8.12	Varianzkomponentenzerlegung für Kohärenz . . . . .	180
8.13	Varianzkomponentenzerlegung für Aktivierung . . . . .	180
8.14	Gütekriterien des SEM-Modell 1 . . . . .	184
8.15	Fornell-Lacker-Kriterium für das SEM-Modell 1 . . . . .	184
8.16	Gütekriterien des modifizierten SEM-Modell 1 . . . . .	185
8.17	Fornell-Lacker-Kriterium für das modifizierte SEM-Modell 1 . . . . .	186
8.18	Gütekriterien des SEM-Modell 2 . . . . .	187
8.19	Fornell-Lacker-Kriterium für das SEM-Modell 2 . . . . .	187
8.20	Gütekriterien des SEM-Modell 2 für Studentinnen und Studenten . . . . .	190
8.21	Fornell-Lacker-Kriterium für das SEM-Modell 2 für Studentinnen und Studenten . .	190
8.22	Gütekriterien des SEM-Modell 2 für Referendarinnen und Referendare . . . . .	192
8.23	Fornell-Lacker-Kriterium für das SEM-Modell 2 für Referendarinnen und Referendare	192
8.24	Gütekriterien des SEM-Modell 2 für Lehrpersonen . . . . .	194
8.25	Fornell-Lacker-Kriterium für das SEM-Modell 2 für Lehrpersonen . . . . .	194





**Anhang A**



**Skalendokumentation zur Studie**

**Unterrichtsplanung im  
Physikunterricht**

Anita Stender



## Einleitungstext

Liebe Lehrerin, lieber Lehrer,

mit dieser Umfrage wollen wir mehr über die Unterrichtsplanung für den Physikunterricht von Ihnen lernen. Sie können uns mit der Beantwortung dieser Fragen wichtige Informationen aus der alltäglichen Praxis geben. Wir sind speziell daran interessiert, wie Sie vorgehen, wenn Sie Ihren Unterricht planen und über welche Entscheidungen Sie bei der Unterrichtsplanung nicht mehr nachdenken müssen. Gerade diese konkreten Entscheidungen und Vorgehensweisen geben uns die Möglichkeit, uns ein Bild über die Unterrichtsplanung für den Physikunterricht zu machen. Deswegen bitten wir Sie, neben **Angaben zu Ihrer Person**, Fragen zu Ihrem **konkreten Vorgehen bei der Unterrichtsplanung** und ihren **Einstellung zur Unterrichtsplanung** zu beantworten. Wir sind weiterhin an Ihrem **persönlichen Umgang mit dem Fachinhalt Mechanik im Unterricht** interessiert.

Sie haben jederzeit die Möglichkeit die Umfrage zwischenspeichern. Um die Daten nicht zu verfälschen, würden wir Sie allerdings bitten, dies immer nur nach einem der oben genannten Umfrageteile zu tun. Sie werden während der Umfrage darauf hingewiesen, wenn Sie einen Teil der Umfrage abgeschlossen haben und den nächsten beginnen können.

Alle Daten werden natürlich anonym erfasst; die Einhaltung der Datenschutzrichtlinien ist hierbei selbstverständlich. Es werden keine Namen gespeichert und die Daten werden ausschließlich zu wissenschaftlichen Zwecken verwendet.

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!



# Demographie

## Geschlecht

Variablenname: sex  
Quelle: Eigenentwicklung  
Frage/Instruktion: Sind Sie weiblich oder männlich?  
Format: single-choice

Wertelabels: 2 weiblich  
2 männlich

<b>Geschlecht</b>	<b>N</b>
Weiblich	40
Männlich	108

## Fächerkombination im Studium

Variablenname: stud\_fa  
Datenquelle: Baumert, 2009  
Frage/Instruktion: Welche Fächer haben Sie studiert?  
Format: 3 Antwortfelder mit offenem Format

	<b>Fach 1</b>	<b>Fach 2</b>	<b>Fach 3</b>
Mathematik	56	34	1
Deutsch	3	3	-
Englisch	1	2	-

Geschichte	-	1	-
Erdkunde	-	2	1
Sport	-	4	-
Religion	1	4	-
Sozialkunde	1	-	-
Biologie	5	1	-
Chemie	9	7	-
Physik	69	71	1
Jura	1	-	-
Philosophie	-	1	-
Erziehungswissenschaften	-	-	5

## Ausbildungsstand

Variablenname: AStand  
Quelle: Eigenentwicklung  
Instruktion: Wählen Sie bitte ihren Ausbildungsstatus.  
Format: single-choice

*Variable:* A1  
Antwort: Student/in  
*Variable:* A2  
Antwort: Referendar/in  
*Variable:* A3  
Antwort: ausgebildete Lehrperson

Ausbildungsstand	N
Student/in	51
Referendar/in	48
ausgebildete Lehrperson	49

## Semesteranzahl

Zugehörig: 2.3. Student/in  
Variablenname: se  
Datenquelle: Eigenentwicklung  
Frage/Instruktion In welchem Semester befinden Sie sich derzeit?  
Format: 1 Antwortfeld mit offenem Format  
Antwort 1 = erstes Semester  
2 = zweites Semester  
3 = drittes Semester  
... = ...

Semester	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N	4	6	-	1	21	1	5	5	-	7
	Mittelwert = 5.52 sd = 2.66 N = 50									

## Studienort

Zugehörig: 2.3. Student/in  
Variablenname: BuSt  
Datenquelle: Eigenentwicklung  
Frage/Instruktion In welchem Bundesland studieren Sie?  
Format: single-Choice

*Variable:* A1  
Item: Schleswig-Holstein  
*Variable:* A2  
Item: Mecklenburg-Vorpommern

*Variable:* A3  
Item: Hamburg  
*Variable:* A4  
Item: Niedersachsen  
*Variable:* A5  
Item: Bremen  
*Variable:* A6  
Item: Brandenburg  
*Variable:* A7  
Item: Sachsen  
*Variable:* A8  
Item: Sachsen-Anhalt  
*Variable:* A9  
Item: Berlin  
*Variable:* A10  
Item: Nordrhein-Westfalen  
*Variable:* A11  
Item: Thüringen  
*Variable:* A12  
Item: Saarland  
*Variable:* A13  
Item: Hessen  
*Variable:* A14  
Item: Bayern  
*Variable:* A15  
Item: Baden-Württemberg  
*Variable:* A16  
Item: Rheinland-Pfalz



Bundesland	N
Schleswig-Holstein	40
Nordrhein-Westfalen	10

## Ausbildungsjahr

Zugehörig: 2.3. Referendar/in  
 Variablenname: aj  
 Datenquelle: Eigenentwicklung  
 Frage/Instruktion: Wie lange befinden Sie sich schon im Referendariat?  
 Format: single-Choice

*Variable:* A1  
 Antwort: 1. Halbjahr  
*Variable:* A2  
 Antwort: 2. Halbjahr  
*Variable:* A3  
 Antwort: 3. Halbjahr  
*Variable:* A4  
 Antwort: 4. Halbjahr

Halbjahr	1	2	3	4
N	13	14	13	6
	Mittelwert = 2.26 sd = 1.02 N = 46			

## Anzahl unterrichteter Jahre

Zugehörig: 2.3. ausgebildete Lehrperson  
 Variablenname: ganzj  
 Datenquelle: Eigenentwicklung  
 Frage/Instruktion: Wie viele Jahre (einschließl. der Referendariatszeit/Vorbereitungszeit) werden Sie am Ende des Schuljahres insgesamt unterrichtet haben?  
 Format: 1 Antwortfelder mit offenem Format  
 Antwort: 1 = 1 Jahr  
 2 = 2 Jahre  
 3 = 3 Jahre  
 ...= ...

<b>Jahr</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
N	-	9	7	-	3	-	4	1	2	1
<b>Jahr</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
N	-	3	1	2	2	1	-	-	-	1
<b>Jahr</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
N	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1
<b>Jahr</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>
N	1	-	-	1	1	-	-	1	-	1
<b>Jahr</b>	<b>41</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{x} = 13.47$ sd = 12.44 N = 49									

## Unterrichtsfächer

zugehörig: 2.3. ausgebildete Lehrperson  
 Variablenname: fa

Datenquelle: Eigenentwicklung  
 Frage/Instruktion: Welche Fächer unterrichten sie derzeit?  
 Format: 3 Antwortfelder mit offenem Format

	Fach 1	Fach 2	Fach 3
Mathematik	28	29	1
Naturwissenschaften	-	-	4
Deutsch	1	1	-
Englisch	1	-	-
Erdkunde	1	1	-
Sport	-	2	-
Religion	1	4	
Sozialkunde	1	-	-
Technik	-	-	1
Informatik	-	-	5
Kunst	-	-	1 -
Biologie	2	-	2
Chemie	5	3	3
Physik	47	46	1
Philosophie	-	-	1
Astronomie	-	-	1

## Bundesland

Zugehörig: 2.3. Referendar/in und ausgebildete Lehrperson  
 Variablenname: BU  
 Datenquelle: Eigenentwicklung  
 Frage/Instruktion: In welchem Bundesland unterrichten Sie?  
 Format: single-Choice

*Variable:* A1  
 Item: Schleswig-Holstein

<i>Variable:</i>	<i>A2</i>
Item:	Mecklenburg-Vorpommern
<i>Variable:</i>	<i>A3</i>
Item:	Hamburg
<i>Variable:</i>	<i>A4</i>
Item:	Niedersachsen
<i>Variable:</i>	<i>A5</i>
Item:	Bremen
<i>Variable:</i>	<i>A6</i>
Item:	Brandenburg
<i>Variable:</i>	<i>A7</i>
Item:	Sachsen
<i>Variable:</i>	<i>A8</i>
Item:	Sachsen-Anhalt
<i>Variable:</i>	<i>A9</i>
Item:	Berlin
<i>Variable:</i>	<i>A10</i>
Item:	Nordrhein-Westfalen
<i>Variable:</i>	<i>A11</i>
Item:	Thüringen
<i>Variable:</i>	<i>A12</i>
Item:	Saarland
<i>Variable:</i>	<i>A13</i>
Item:	Hessen
<i>Variable:</i>	<i>A14</i>
Item:	Bayern
<i>Variable:</i>	<i>A15</i>
Item:	Baden-Württemberg
<i>Variable:</i>	<i>A16</i>
Item:	Rheinland-Pfalz

Bundesland	N
Schleswig-Holstein	11
Hamburg	7
Niedersachsen	7
Sachsen	1
Berlin	22
Nordrhein-Westfalen	44
Bayern	2

## Hilfe während der Ausbildung

Zugehörig:	2.3. Referendar/in und ausgebildete Lehrperson
Datenquelle:	adaptiert nach Seidel, Prenzel, Rimmele et al. (2006)
Frage/Instruktion	Inwieweit hilft Ihnen Ihre Ausbildung bei der Ausführung Ihrer Lehraufgaben?
Format:	4.Likert-Skala
<i>Variable:</i>	<i>abil1</i>
Item:	Kenntnisse aus fachdidaktischen Veranstaltungen an der Hochschule helfen mir auch heute noch bei der Planung des Unterrichtes.
<i>Variable:</i>	<i>abil2</i>
Item:	Ich kann bei meiner jetzigen Lehrertätigkeit auf meine Kenntnisse aus erziehungswissenschaftlichen Veranstaltungen des Hochschulstudiums zurückgreifen.
<i>Variable:</i>	<i>abil3</i>
Item:	Meine Fachkenntnisse, die ich in meinem Studium erworben habe, helfen mir bei der Planung des Physikunterrichtes.
<i>Variable:</i>	<i>abil4</i>

Item: Meine gesamte Lehrerausbildung stellt für fachspezifische Probleme in der Praxis eine gute Grundlage dar.

Variable: *abil5*

Item: Die Vorbereitung auf meine Lehrertätigkeit durch meine gesamte Ausbildung empfinde ich als gut.

Wertelabels  
 1= trifft gar nicht zu  
 2= trifft eher nicht zu  
 3= trifft eher zu  
 4= trifft ganz zu

	Min	Median	$\bar{x}$	Max	sd	$r_{it}$	$\alpha$ ohne Item
abil1	1	1	2.19	4	0.93	0.52	0.68
abil2	1	1	1.93	4	0.91	0.54	0.67
abil3	1	3	3.13	4	0.85	0.34	0.75
abil4	1	2	2.77	4	0.80	0.48	0.70
abil5	1	2	2.55	4	0.81	0.63	0.64
Skala	Cronbachs $\alpha = 0.74$ $\bar{x} = 2.52$ sd = 0.61 Min= 1.2 Max= 4 N = 95						

## Ausbildungs-Lehrperson

Zugehörig: 2.3. ausgebildete Lehrperson

Variable: Mentor

Datenquelle: Eigenentwicklung

Frage/Instruktion: Sind Sie als Ausbildungs-Lehrperson tätig?

Format: single-choice

Wertelabels: 1= ja  
2= nein

Antwort	N
Ja	20
Nein	28

## Arbeitszeiten

Zugehörig: 2.3. Referendar/in in und ausgebildete Lehrperson

Datenquelle: Eigenentwicklung

Frage/Instruktion Schätzen Sie ein, wie viel Zeit Sie in einer normalen Schul-  
woche für folgende Tätigkeiten verwenden. Geben Sie dieses  
bitte in Stunden an:

Format: 9 Antwortfelder mit offenem Format

Variable *stu1*

Kategorie: Unterrichten von Schülerinnen und Schülern

Variable: *stu2*

Kategorie: Korrigieren von Klassenarbeiten

Variable: *stu3*

Kategorie: Verwaltungsaufgaben

Variable: *stu4*

Kategorie: Weiterbildung (Anlesen neuen Fachinhalts, Aneignung neuer  
Unterrichtsmethoden, etc.)

Variable: *stu5*

Kategorie: Versuchsaufbau- und abbau

Variable: *stu6*

Kategorie: Material kopieren  
 Variable: *stu7*  
 Kategorie: Konferenzen  
 Variable: *stu8*  
 Kategorie: Unterrichtsplanung  
 Variable: *stu9*  
 Kategorie: Klassenlehrer-Tätigkeiten

	Min	Median	$\bar{x}$	Max	sd
stu1	4	14	13.71	26	5.41
stu2	0	3	3.31	15	2.98
stu3	0	2	2.56	15	2.25
stu4	0	2	3.12	16	3.21
stu5	1	2	3.09	16	2.10
stu6	0	1	1.25	4	0.66
stu7	0	1	1.34	5	0.97
stu8	1	10	11.44	36	7.74
stu9	0	0	0.40	3	0.73

## zusätzliche Tätigkeiten

Zugehörig: 2.3. Referendar/in in und ausgebildete Lehrperson  
 Variablenname: SonstAkt  
 Datenquelle: Eigenentwicklung  
 Frage/Instruktion: Gibt es Tätigkeiten in ihrem Schulalltag, die oben nicht erwähnt wurden? Geben Sie bitte an, welche und wieviele Stunden Sie damit verbringen.  
 Format: 1 Antwortfeld mit offenem Format



## Quellen

Zugehörig:	2.3. Student/in, Referendar/in und ausgebildete Lehrperson
Datenquelle:	adaptiert nach Seifried (2009)
Frage/Instruktion	Wie häufig nutzen Sie folgende Quellen für die Unterrichtsplanung einer Unterrichtsstunde?
Format:	4.Likert-Skala
<i>Variable:</i>	<i>Me1</i>
Item:	Lehrbücher aus dem Studium.
<i>Variable:</i>	<i>Me2</i>
Item:	schulinterne Vergleichsarbeiten
<i>Variable:</i>	<i>Me3</i>
Item:	andere Lehrpersonen oder Spezialisten/innen an Ihrer Schule
<i>Variable:</i>	<i>Me4</i>
Item:	die Ergebnisse der vorangegangenen Stunde(n)
<i>Variable:</i>	<i>Me5</i>
Item:	Kompetenzraster
<i>Variable:</i>	<i>Me6</i>
Item:	eigene, früher vorbereitete Lektionen
<i>Variable:</i>	<i>Me7</i>
Item:	Richtlinien für Lehrpersonen (Lehrpläne)
<i>Variable:</i>	<i>Me8</i>
Item:	einen schriftlichen, durch Lehrkräfte Ihrer Schule zusammengestellten Plan
<i>Variable:</i>	<i>Me9</i>
Item:	Lehrbücher für Schülerinnen und Schüler
<i>Variable:</i>	<i>Me10</i>
Item:	Lehrerausgaben von Lehrbüchern
<i>Variable:</i>	<i>Me11</i>

Item: Unterlagen aus Ihrem Studium

Variable: *Me12*

Item: das Internet

Wertelabels 1= gar nicht

2= selten

3= oft

4= sehr oft

	<b>Min</b>	<b>Median</b>	$\bar{x}$	<b>Max</b>	<b>sd</b>
Me1	1	2	2.1	4	0.81
Me2	1	2	1.61	4	0.68
Me3	1	3	2.64	4	0.81
Me4	1	3	3.02	4	0.81
Me5	1	2	2.10	4	0.84
Me6	1	3	2.50	4	0.90
Me7	1	3	3.00	4	0.69
Me8	1	2	2.19	4	0.96
Me9	1	3	3.25	4	0.88
Me10	1	2	2.38	4	1.05
Me11	1	2	1.91	4	0.92
Me12	2	3	3.35	4	0.68

## Routinen Unterrichtsplanung

Zugehörig: 2.3. Student/in, Referendar/in und ausgebildete Lehrperson  
Datenquelle: Seifried (2009)  
Frage/Instruktion Im Vergleich zu früher...  
Format: 4.Likert-Skala

*Variable:* *rpl1*

Item: benötige ich heute weniger Vorbereitungszeit.

*Variable:* *rpl2*

Item: weiß ich heute genauer, was sich für den Unterricht vorausplanen lässt.

*Variable:* *rpl3*

Item: hängt heute der Erfolg einer Stunde weniger stark von einer gründlichen Planung ab.

*Variable:* *rpl4*

Item: sind meine schriftlichen Planungsnotizen knapper.

*Variable:* *rpl5*

Item: weiche ich heute öfter während der Stunde von meiner Unterrichtsplanung ab.

*Variable:* *rpl6*

Item: fühle ich mich heute weniger unsicher, wenn ich mal unvorbereitet in den Unterricht gehe.

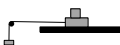
Wertelabels  
1= trifft gar nicht zu  
2= trifft eher nicht zu  
3= trifft eher zu  
4= trifft ganz zu

	<b>Min</b>	$\bar{x}$	<b>Max</b>	<b>sd</b>	$r_{it}$	$\alpha$ ohne Item
rpl1	1	2.39	4	0.91	0.60	0.79
rpl2	1	2.87	4	0.79	0.67	0.78
rpl3	1	2.04	4	0.77	0.55	0.80
rpl4	1	2.4	4	0.93	0.60	0.79
rpl5	1	2.17	4	0.75	0.50	0.81
rpl6	1	2.47	4	1.00	0.65	0.78
Skala	Cronbachs $\alpha = 0.82$ $\bar{x} = 0.6$ sd = 0.63 Min= 1 Max= 4 N = 105					

## Qualitätsmerkmale der Handlungsskripte

Es wurde ein Instrument entwickelt, das die Handlungsskripte von Lehrpersonen erfassen kann, um sie anhand formaler und funktionaler Merkmale zu bewerten. Es kann angenommen werden, dass die Unterrichtsplanung abhängig von der Domäne und der Situation ist. Deswegen werden konkrete Planungssituationen zum Mechanikunterricht in der Sekundarstufe I (9. Klasse) zum Thema Kraft vorgegeben. Diese Planungssituationen geben Entscheidungen aus den einzelnen Bereichen bei der Unterrichtsplanung vor und die Lehrperson soll darauf aufbauende Entscheidungen treffen. Den Lehrpersonen werden insgesamt 3 Planungssituationen vorgelegt, die eine Einführungsstunde, eine Experimentierstunde und Transferstunde beschreiben und zusammenhängend als Unterrichtsreihe konzipiert sind. Die Planungssituationen bestehen zunächst aus einem einführenden Text, der die Situation beschreibt. Im Fall der Experimentierstunde und der Transferstunde folgt diesem Text ein kurzes Video, das ein Experiment bzw. eine Unterrichtssituation zeigt (vgl. Tabelle 27).

Tab. 27: Beschreibung der Vignetten

Planungssituation	Text	Beschreibung des Videos
Einführungsstunde	„Sie wollen in der nächsten Stunde in Ihrer 9. Klasse mit dem Themenbereich Kraft beginnen. Ihre Klasse ist durchschnittlich leistungsstark und interessiert, wenn Sie mit einem neuen Themenbereich anfangen.“	Kein Video eingesetzt.
Experimentierstunde	„Sie haben die Einführungsstunde wie geplant durchgeführt. Sie wollen nun in einer der folgenden Stunden experimentieren, da Sie wissen, dass Ihre 9. Klasse motiviert ist, wenn Sie Experimente im Unterricht einsetzen. Sie haben sich deswegen für folgendes Experiment entschieden:“	Skizze des Experiments:  Experiment: Auf einer Rollenfahrbahn befindet sich ein Wagen, der über eine Schnur mit einem Massestück verbunden ist, sodass der Wagen zu einer gleichmäßig beschleunigten Bewegung angeregt wird. Die Masse auf dem Wagen wird verändert und der Versuch wiederholt.

Transferstunde	„Sie haben das Experiment wie geplant im Unterricht eingesetzt. In der nächsten Stunde wollen Sie nun das Gelernte auf Alltagssituationen übertragen, da Sie wissen, dass Sie mit einem Anwendungsbezug ihre Schülerinnen und Schüler motivieren können. Hierzu haben Sie sich folgende Unterrichtssituation überlegt:“	Lehreraussage: „Im ersten Teil der Stunde habt ihr die Wirkung der Trägheitskraft beobachtet bzw. am eigenen Körper gespürt. Außerdem habt ihr gesehen, dass diese Kräfte gravierende Folgen für den Menschen haben können. Deswegen habt ihr jetzt 10 min Zeit um in Gruppen Vorrichtungen zu sammeln, die im Straßenverkehr vor den Trägheitskräften schützen sollen.“
----------------	---	--

Zur Erfassung der Handlungsskripte erhält die Lehrperson nach jeder Planungsvignette konkrete Fragen zu ihrer Unterrichtsplanung, in einer adaptiven Reihenfolge und jeweils abhängig von dem, was sie zuvor beantwortet hat. Diese Reihenfolge ist im Ablaufdiagramm dargestellt (vgl. Abbildung 1). Der Proband beginnt mit der Frage oben links. Und je nachdem, wie er antwortet durchläuft er die Reihenfolge der Fragen. Gelangt er zu einem der runden Kreise, verlässt er die Planungsvignette und beginnt mit einem zweiten Planungsschritt für die Planungssituation. Wenn er die Fragen zweimal durchlaufen hat, bekommt er die nächste Planungssituation vorgelegt.

Für die Erfassung der Qualität der Handlungsskripte werden die Antworten der Probanden zu den Fragen in dem Ablaufdiagramm genutzt (vgl. Abbildung 1). Die Abrufbarkeit von Handlungsskripten und die Abhängigkeit von Planungsbereichen innerhalb der Handlungsskripte werden durch geschlossene Fragen in einem Ja/Nein-Antwortformat erhoben. Diese Merkmale müssen somit im Rahmen des Ratingverfahrens nicht mehr bewertet werden. Bei der Bewertung des Handlungsskripts hinsichtlich der anderen Merkmale werden Antworten des Probanden auf die Fragen bewertet, die im Ablaufdiagramm grau markiert sind. (Eine ausführliche Beschreibung des Ratingverfahrens ist im „Manual für das Rating von Handlungsskripten von Planungsprozessen im naturwissenschaftlichen Unterricht“ zu finden (siehe Anhang A))

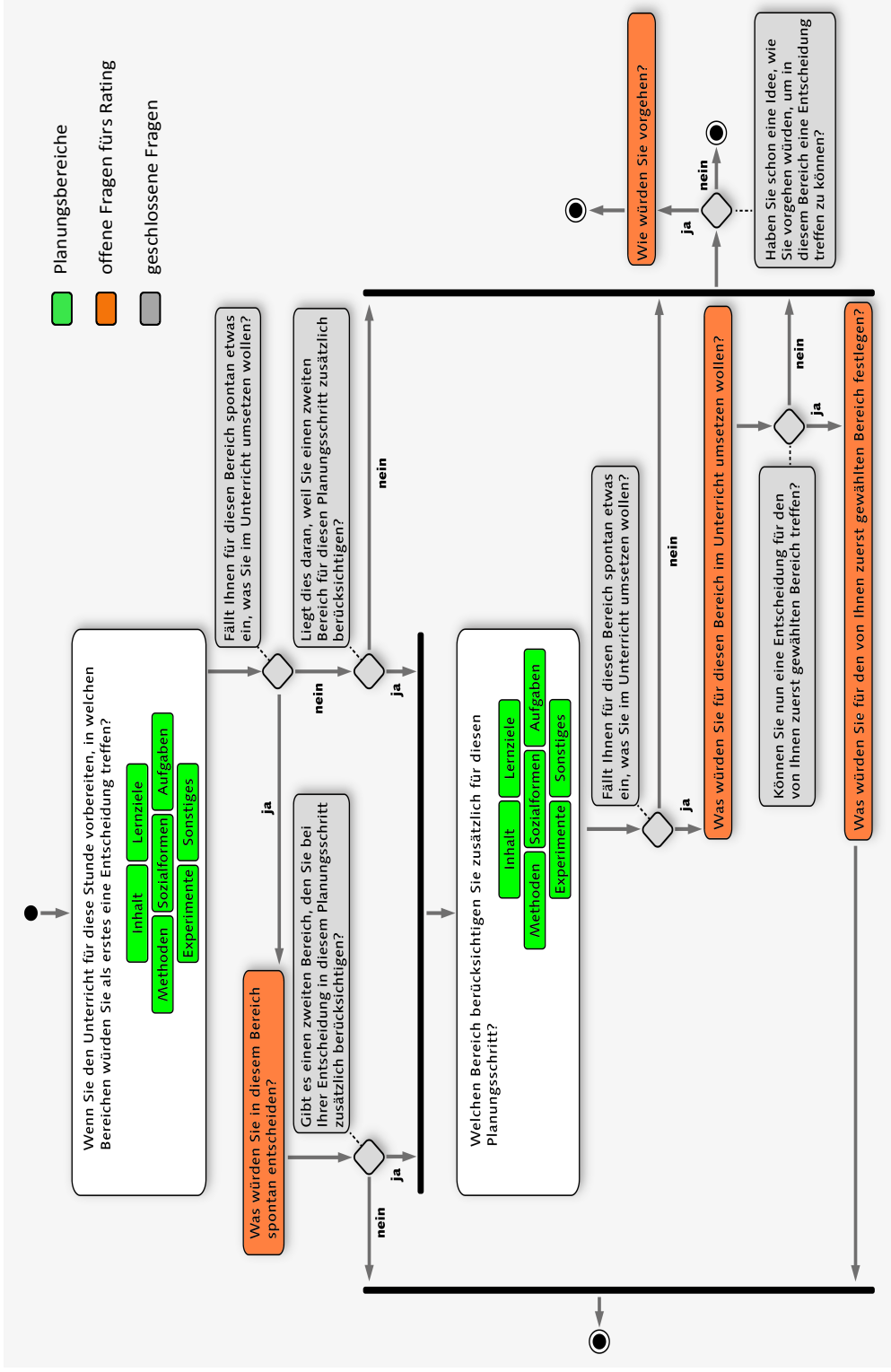


Abb. 1: Ablaufdiagramm

## Formale Merkmale

### Abrufbarkeit

	Min	Median	$\bar{x}$	Max	sd	$r_{it}$	$\alpha$ ohne Item
spEnt1_1	0	1	0.60	1	0.49	0.59	0.70
spEnt1_2	0	1	0.63	1	0.48	0.53	0.72
spEnt2_1	0	1	0.60	1	0.49	0.52	0.72
spEnt2_2	0	1	0.61	1	0.49	0.48	0.73
spEnt3_1	0	1	0.60	1	0.49	0.39	0.76
spEnt3_2	0	1	0.60	1	0.49	0.49	0.73
Skala	Cronbachs $\alpha = 0.76$ $\bar{x} = 0.6$ sd = 0.34 Min= 0 Max= 1 N = 138						

### Abhängigkeit

	Min	Median	$\bar{x}$	Max	sd	$r_{it}$	$\alpha$ ohne Item
Ab1_1	0	1	0.72	3	0.49	0.24	0.62
Ab1_2	0	0	0.36	1	0.48	0.42	0.55
Ab2_1	0	0	0.31	1	0.47	0.42	0.55
Ab2_2	0	0	0.19	1	0.40	0.33	0.59
Ab3_1	0	1	0.41	1	0.49	0.49	0.52
Ab3_2	0	0	0.33	1	0.47	0.23	0.63
Skala	Cronbachs $\alpha = 0.76$ $\bar{x} = 0.45$ sd = 0.32 Min= 0 Max= 1 N = 138						



## Konkretheit

	$\kappa$	Min	Median	$\bar{x}$	Max	sd	$r_{it}$	$\alpha$ ohne Item
konkret1_1	0.54	0	2	1.51	2	0.68	0.36	0.57
konkret2_1	0.51	0	2	1.58	2	0.68	0.54	0.42
konkret2_2	0.70	0	2	1.43	2	0.75	0.40	0.54
konkret3_1	0.62	0	2	1.78	2	0.56	0.30	0.61
Skala	Kappa gesamt = 0.64 Cronbachs $\alpha$ = 0.62 $\bar{x}$ = 1.58 sd = 0.5 Min= 0 Max= 2 N = 121							

## Funktionale Merkmale

### Angepasstheit

	$\kappa$	Min	Median	$\bar{x}$	Max	sd	$r_{it}$	$\alpha$ ohne Item
ange1_1	0.80	0	1	0.38	2	0.58	0.34	0.69
ange1_2	0.62	0	0	0.30	4.5	0.65	0.31	0.71
ange2_1	0.67	0	0	0.32	2	0.67	0.62	0.60
ange2_2	0.80	0	0	0.34	2	0.62	0.65	0.58
ange3_1	0.51	0	0	0.28	2	0.57	0.37	0.68
ange3_2	0.45	0	0	0.34	2	0.67	0.37	0.68
Skala	Kappa gesamt= 0.71 Cronbachs $\alpha$ = 0.70 $\bar{x}$ = 0.31 sd = 0.41 Min= 0 Max= 1.58 N = 128							

## Kohärenz

	$\kappa$	Min	Median	$\bar{x}$	Max	sd	$r_{it}$	$\alpha$ ohne Item
koh1_1_2	0.55	0	2	1.56	2	0.64	0.35	0.57
koh1_2_2	0.58	0	2	1.77	2	0.49	0.35	0.58
koh1_3_1	0.74	0	2	1.49	2	0.67	0.42	0.55
koh1_3_2	0.63	0	2	1.61	2	0.63	0.43	0.54
koh2_1_1	0.72	0	2	1.66	2	0.60	0.26	0.61
koh2_2_2	0.67	0	2	1.66	2	0.52	0.37	0.57
Skala	Kappa gesamt= 0.66 Cronbachs $\alpha$ = 0.62 $\bar{x}$ = 1.62 sd = 0.43 Min= 0 Max= 2 N = 120							

## Aktivierung

	$\kappa$	Min	Median	$\bar{x}$	Max	sd	$r_{it}$	$\alpha$ ohne Item
akt1_1	0.79	0	0	0.58	2	0.69	0.40	0.68
akt1_2	0.75	0	1	0.73	2	0.81	0.52	0.60
akt2_1	0.5	0	1	0.68	2	0.73	0.64	0.53
akt2_2	0.68	0	1	0.73	2	0.76	0.38	0.69
Skala	Kappa gesamt = 0.65 Cronbachs $\alpha$ = 0.69 $\bar{x}$ = 0.64 sd = 0.59 Min= 0 Max= 2 N = 121							

# Kognitive und affektive Dispositionen

## Überzeugungen und Werthaltungen

### Werthaltungen zur spontanen Unterrichtsplanung

Datenquelle: Lipowsky et al. (2005)

Frage/Instruktion Ich halte es für wichtig, dass...

Format: 4.Likert-Skala

*Variable:* *Pla1*

Item: der Ablauf meiner Physikstunden recht grob geplant ist, um frei auf die Schülerinnen und Schüler eingehen zu können

*Variable:* *Pla2*

Item: ich nur den Beginn der Physikstunden detailgenau plane.

*Variable:* *Pla3*

Item: dass ich den Ablauf der Stunde spontan der Klasse anpasse.

*Variable:* *Pla4 (-)*

Item: ich meine Unterrichtsplanung ziemlich genau einhalten kann

*Variable:* *Pla5 (-)*

Item: ich meine Physikstunden detailliert und zeitgenau im Kopf plane

*Variable:* *Pla6*

Item: ich spontan alternative Wege im Unterricht einschlagen kann, wenn ich von meinem Plan abweichen muss.

Wertelabels 1= trifft gar nicht zu

2= trifft eher nicht zu

3= trifft eher zu

4= trifft ganz zu

	Min	Median	$\bar{x}$	Max	sd	$r_{it}$	$\alpha$ ohne Item
Pla1	1	3	2.53	4	0.84	0.60	0.65
Pla2	1	2	1.72	4	0.78	0.32	0.73
Pla3	1	3	2.92	4	0.81	0.53	0.67
Pla4	1	3	2.64	4	0.73	0.45	0.70
Pla5	1	3	2.63	4	0.86	0.41	0.71
Pla6	1	3	3.37	4	0.65	0.49	0.69
Skala	Cronbachs $\alpha = 0.73$ $\bar{x} = 2.64$ sd = 0.51 Min= 1.17 Max= 4.00 N = 108						

## Überzeugungen zum Lehren und Lernen- Transmissivität

Datenquelle: Seidel, Prenzel, Rimmele et al. (2006)

Frage/Instruktion: Wie lernen Schülerinnen und Schüler Physik?

Format: 4.Likert-Skala

Variable: *beg1*

Item: Schülerinnen und Schüler benötigen ausführliche Anleitung dazu, wie Experimente durchzuführen sind.

Variable: *beg2*

Item: Schülerinnen und Schüler benötigen ausführliche Anleitung dazu, wie Anwendungsprobleme zu lösen sind.

<i>Variable:</i>	<i>beg3</i>
Item:	Lehrpersonen führen die richtige Art und Weise vor, in der ein Problem zu lösen ist.
<i>Variable:</i>	<i>beg4</i>
Item:	Lehrpersonen sollten für die Durchführung von Experimenten detaillierte Vorgehensweisen vermitteln.
<i>Variable:</i>	<i>beg5</i>
Item:	Bevor Zeit auf das Lösen von Anwendungsproblemen verwendet wird, sollten mit den Schülerinnen und Schülern die Prozeduren eingeübt werden.
<i>Variable:</i>	<i>beg6</i>
Item:	Lehrpersonen sollten für das Lösen von Aufgaben detaillierte Vorgehensweisen vermitteln.
<i>Variable:</i>	<i>beg7</i>
Item:	Effektive Lehrpersonen geben die richtige Art und Weise vor, in der eine Experimentalaufgabe zu lösen ist.

Wertelabels	1=	trifft gar nicht zu
	2=	trifft eher nicht zu
	3=	trifft eher zu
	4=	trifft ganz zu

	Min	Median	$\bar{x}$	Max	sd	$r_{it}$	$\alpha$ ohne Item
beg1	1	3	2.56	4	0.66	0.37	0.73
beg2	1	2	2.18	4	0.72	0.48	0.70
beg3	1	2	2.14	4	0.81	0.44	0.71
beg4	1	3	2.81	4	0.79	0.61	0.67
beg5	1	3	2.71	4	0.87	0.31	0.74
beg6	1	3	2.63	4	0.90	0.54	0.69
beg7	1	2	2.22	4	0.81	0.44	0.71
Skala	Cronbachs $\alpha = 0.74$ $\bar{x} = 2.47$ sd = 0.49 Min= 1.28 Max= 3.57 N = 108						

## Motivation

### Enthusiasmus

Datenquelle: Baumert (2009)  
Frage/Instruktion: Wie beurteilen Sie ihre Situation als Lehrperson?  
Format: 4.Likert-Skala

Variable: *enth1*

Item: Ich finde Physik spannend und versuche, das meinen Schülerinnen und Schülern auch so zu vermitteln.

Variable: *enth2*

Item: Mir macht unterrichten von Physik großen Spaß.

Variable: *enth3*

Item: ich unterrichte Physik mit Begeisterung.

Wertelabels

1= trifft gar nicht zu  
 2= trifft eher nicht zu  
 3= trifft eher zu  
 4= trifft ganz zu

	Min	Median	$\bar{x}$	Max	sd	$r_{it}$	$\alpha$ ohne Item
enth1	2	4	3.65	4	0.55	0.60	0.86
enth2	2	4	3.41	4	0.71	0.74	0.73
enth3	2	3	3.39	4	0.64	0.77	0.69
Skala	Cronbachs $\alpha = 0.84$ $\bar{x} = 3.48$ sd = 0.55 Min= 2.00 Max= 4.00 N = 108						

### Selbstwirksamkeit

Datenquelle: Baumert (2009)  
 Frage/Instruktion: Wie beurteilen Sie ihre Situation als Lehrperson?  
 Format: 4.Likert-Skala

Variable: *swk1*

Item: Ich traue mir zu, meine Schülerinnen und Schüler für neue Probleme zu begeistern.

Variable: *swk2*

Item: Selbst wenn mein Unterricht gestört wird, bin ich mir sicher, die notwendige Gelassenheit bewahren zu können.

Variable: *swk3*

Item: Ich bin mir sicher, dass ich kreative Ideen entwickeln kann, mit denen ich ungünstige Unterrichtsstrukturen verändere.

Variable: *swk4*

Item: Ich bin mir sicher, dass ich auch mit problematischen Schülerinnen und Schülern in guten Kontakt kommen kann, wenn ich mich darum bemühe.

Variable: *swk5*

Item: Ich bin mir sicher, dass ich mich auch in Zukunft auf individuelle Probleme der Schülerinnen und Schüler noch besser einstellen kann.

Variable: *swk6*

Item: Selbst wenn es mir mal nicht so gut geht, kann ich doch im Unterricht immer noch gut auf meine Schülerinnen und Schüler eingehen.

Wertelabels  
1= trifft gar nicht zu  
2= trifft eher nicht zu  
3= trifft eher zu  
4= trifft ganz zu

	Min	Median	$\bar{x}$	Max	sd	$r_{it}$	$\alpha$ ohne Item
swk1	2	4	3.32	4	0.54	0.40	0.62
swk2	2	4	3.11	4	0.54	0.34	0.64
swk3	1	3	3.15	4	0.67	0.34	0.65
swk4	1	3	3.27	4	0.65	0.44	0.61
swk5	2	3	3.28	4	0.58	0.45	0.60
swk6	2	3	3.27	4	0.62	0.41	0.62
Skala	Cronbachs $\alpha = 0,67$ $\bar{x} = 3.17$ sd = 0.37 Min= 2.33 Max= 4.00 N = 108						



## Selbstregulative Fähigkeiten

Datenquelle:	Schwarzer und Jerusalem (1999)
Frage/Instruktion	Wie beurteilen Sie ihre Situation als Lehrperson?
Format:	4.Likert-Skala
<i>Variable:</i>	<i>reg1</i>
Item:	Ich kann mich lange Zeit auf eine Sache konzentrieren, wenn es nötig ist.
<i>Variable:</i>	<i>reg2</i>
Item:	Wenn ich von einer Sache abgelenkt werde, komme ich schnell wieder zum Thema zurück.
<i>Variable:</i>	<i>reg3</i>
Item:	Wenn ich bei einer Tätigkeit zu aufgeregt werde, kann ich mich so beruhigen, dass ich bald wieder weitermachen kann.
<i>Variable:</i>	<i>reg4</i>
Item:	Wenn bei einer Tätigkeit eine sachliche Haltung notwendig ist, kann ich meine Gefühle unter Kontrolle bringen..
<i>Variable:</i>	<i>reg5 (-)</i>
Item:	Wenn störende Gedanken auftreten, kann ich sie nur schwer von mir weg schieben.
<i>Variable:</i>	<i>reg6</i>
Item:	Ich kann es verhindern, dass meine Gedanken ständig von der Aufgabe abschweifen.
<i>Variable:</i>	<i>reg7 (-)</i>
Item:	Wenn ich Sorgen habe, kann ich mich nicht auf eine Tätigkeit konzentrieren.
<i>Variable:</i>	<i>reg8</i>
Item:	Nach einer Unterbrechung finde ich problemlos zu einer konzentrierten Arbeitsweise zurück.
<i>Variable:</i>	<i>reg9 (-)</i>

Item: Alle möglichen Gedanken oder Gefühle lassen mir einfach keine Ruhe zum Arbeiten.

Wertelabels  
 1= trifft gar nicht zu  
 2= trifft eher nicht zu  
 3= trifft eher zu  
 4= trifft ganz zu

	Min	Median	$\bar{x}$	Max	sd	$r_{it}$	$\alpha$ ohne Item
reg1	1	3	3.34	4	0.67	0.37	0.71
reg2	2	3	3.11	4	0.53	0.44	0.70
reg3	1	3	3.22	4	0.60	0.35	0.71
reg4	1	4	3.49	4	0.60	0.30	0.72
reg5 (-)	1	3	3	4	0.71	0.29	0.72
reg6	1	3	3.20	4	0.64	0.59	0.67
reg7 (-)	1	3	2.89	4	0.36	0.41	0.71
reg8	1	3	3.16	4	0.64	0.48	0.69
reg9 (-)	1	3	3.24	4	0.71	0.47	0.69
Skala	Cronbachs $\alpha = 0.73$ $\bar{x} = 3.17$ sd = 0.37 Min= 2.22 Max= 4.00 N = 108						

## Fachwissen

Datenquelle: Itemauswahl aus Hestenes et al. (1992)

Variable: **Aufgabe 1**

Format: single-choice

Frage/Instruktion: Zwei Metallkugeln werden gleichzeitig vom Dach eines Gebäudes fallengelassen. Beide Kugeln haben dieselbe Größe, aber eine der beiden ist doppelt so schwer wie die andere.  
Was gilt für die Zeit bis zum Auftreffen der Kugeln auf dem Boden?

### Antwortalternativen:

- a Die schwere Kugel braucht etwa die halbe Zeit.
- b Die leichte Kugel braucht etwa die halbe Zeit.
- c **Beide Kugeln brauchen etwa die gleiche Zeit.**
- d Die schwere Kugel braucht deutlich weniger Zeit, aber nicht unbedingt die halbe Zeit.
- e Die leichte Kugel braucht deutlich weniger Zeit, aber nicht unbedingt die halbe Zeit.

Variable: **Aufgabe 2**

Format: single-choice

Frage/Instruktion: Zwei Stahlkugeln, von denen die eine doppelt so viel wiegt wie die andere, rollen mit der gleichen Geschwindigkeit über die Kante eines waagrecht stehenden Tisches.  
Was gilt für die Entfernung vom Tisch, in der die Kugeln auf den Boden prallen?

**Antwortalternativen:**

- a **Beide Kugeln prallen in etwa derselben Entfernung vom Tisch auf den Boden auf.**
- b Die schwere Kugel trifft etwa in der halben Entfernung vom Tisch auf den Boden auf wie die leichte.
- c Die leichte Kugel trifft etwa in der halben Entfernung vom Tisch auf den Boden auf wie die schwere.
- d Die schwere Kugel trifft deutlich dichter am Tisch auf den Boden auf als die leichte, aber nicht unbedingt in der halben Entfernung.
- e Die leichte Kugel trifft deutlich dichter am Tisch auf den Boden auf als die schwere, aber nicht unbedingt in der halben Entfernung.

Variable:

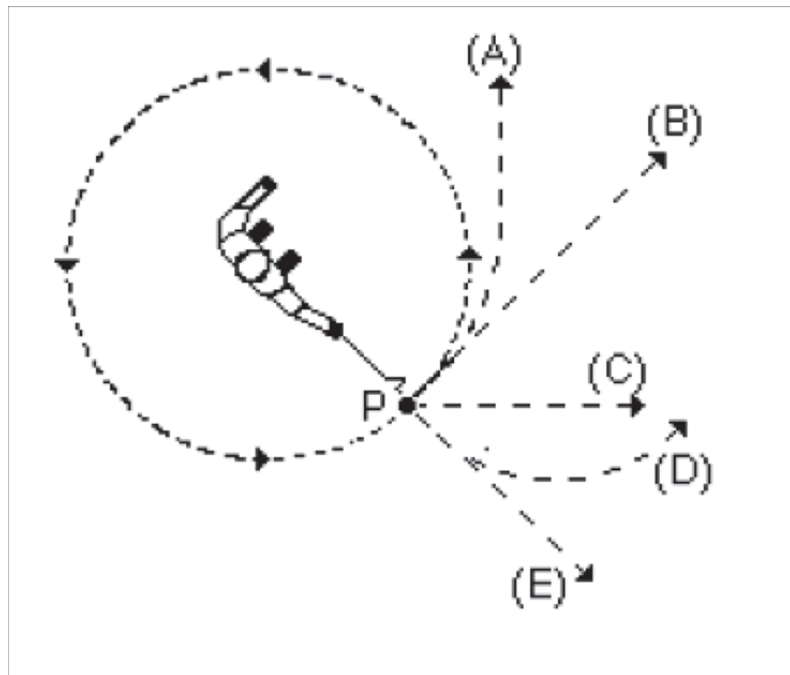
### Aufgabe 3

Format:

single-choice

Frage/Instruktion:

Eine schwere Kugel ist an einem Faden befestigt und wird, wie in der Abbildung gezeigt, in einer horizontalen Ebene im Kreis herumgewirbelt. Am gekennzeichneten Punkt P reißt plötzlich der Faden.



Wenn man diesen Vorgang von oben betrachtet, entlang welchen Weges bewegt sich die Kugel nachdem der Faden gerissen ist?

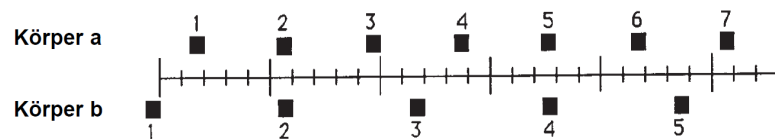
**Antwortalternativen:**

- a Weg (A)
- b **Weg (B)**
- c Weg (C)
- d Weg (D)
- e Weg (E)

Variable: **Aufgabe 4**

Format: single-choice

Frage/Instruktion: In der untenstehenden Abbildung zeigen die nummerierten Kästchen die Positionen zweier Körper in gleichen Zeitintervallen an. Die Körper bewegen sich nach rechts.



Wie verhalten sich die Beschleunigungen der beiden Körper zueinander?

**Antwortalternativen:**

- a Beschleunigung von a  $>$  Beschleunigung von b
- b Beschleunigung von a = Beschleunigung von b
- c Beschleunigung von b  $>$  Beschleunigung von a
- d **Beschleunigung von a = Beschleunigung von b = 0**
- e Die Informationen reichen für eine Antwort nicht aus.

Variable:

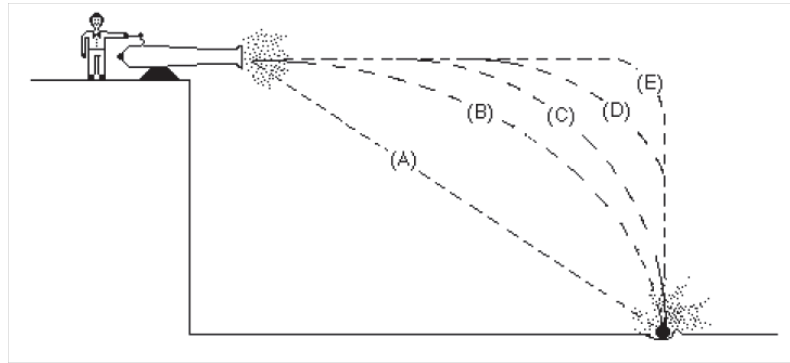
### Aufgabe 5

Format:

single-choice

Frage/Instruktion:

Aus einer Kanonenkugel wird eine Kugel abgeschossen.



Welche der gezeigten Bahnkurven beschreibt die Flugbahn der Kanonenkugel am besten?

#### Antwortalternativen:

a (A)

b **(B)**

c (C)

d (D)

e (E)

Variable

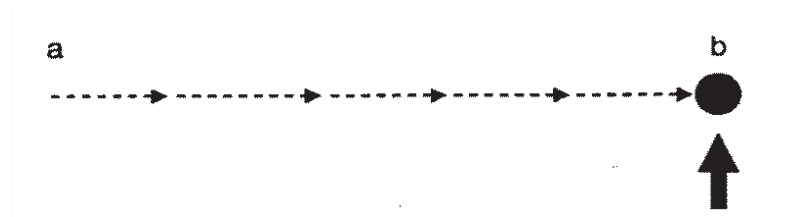
### Aufgabe 6

Format:

single-choice

Frage/Instruktion:

Die Abbildung zeigt eine Scheibe von oben, die mit konstanter Geschwindigkeit auf einer reibungsfrei horizontalen Oberfläche von Punkt a nach Punkt b gleitet. Wenn die Scheibe Punkt b erreicht, erhält sie einen kurzen seitlichen Stoß in Richtung des dicken Pfeils.



Wie verändert sich die Geschwindigkeit der Scheibe längs der von Ihnen gewählten Bahnkurve bei einer reibungsfreien Bewegung nach dem Stoß?

#### Antwortalternativen:

- a **keine Änderung**
- b stetig zunehmend
- c stetig abnehmend
- d eine zeitlang zunehmend, danach abnehmend
- e eine zeitlang konstant, dann abnehmend



	<b>Min</b>	<b>Median</b>	$\bar{x}$	<b>Max</b>	<b>sd</b>	$r_{it}$	$\alpha$ ohne Item
Aufgabe 1	1	1	1.22	2	0.42	0.50	0.61
Aufgabe 2	1	1	1.37	2	0.48	0.38	0.65
Aufgabe 3	1	3	3.15	4	0.48	0.38	0.65
Aufgabe 4	1	1	1.26	2	0.44	0.34	0.66
Aufgabe 5	1	1	1.22	2	0.42	0.50	0.61
Aufgabe 6	1	1	1.07	2	0.24	0.41	0.65
Skala	Cronbachs $\alpha = 0,68$ $\bar{x} = 1.25$ sd = 0.26 Min= 1.00 Max= 2.00 N = 46						

## Fachdidaktisches Wissen

Datenquelle: Itemauswahl aus Kröger et al. (2013)

Variable: **SchKg1**

Format: single-choice

Frage/Instruktion: Im Physikunterricht:

Mona: „Wenn die Kugelstoßerin die Kugel abgestoßen hat, hat sie die Kraft gespeichert. Je mehr Kraft sie auf die Kugel überträgt, desto weiter fliegt sie.“

Frau H. „Du denkst in die richtige Richtung. Kraft kann man aber nicht speichern. In der Physik würde man von Energie sprechen.“

Mona: „Die Kugelstoßerin überträgt also Energie auf die Kugel und die ist dann gespeichert?“

Frau H: „Genau, was würde denn jetzt weiter mit der Energie passieren?“

Frau H. versucht auf eine bestimmte Art auf Mona einzugehen. Welcher der folgenden Strategien zur Anbahnung eines „Conceptual Change“ entspricht dabei ihrem Vorgehen?

### Antwortalternativen:

- a Der Konfrontationsstrategie
- b Der Brückenstrategie
- c **Der Umdeutungsstrategie**
- d Der Vermeidungsstrategie

Variable: **Instr1**

Format: single-choice

Frage/Instruktion: Im Physikunterricht:

Aylin: „Klar brauche ich Kraft, wenn ich Fahrrad fahre. Ich muss doch immer in die Pedale treten, auch wenn ich die Geschwindigkeit überhaupt nicht ändere, nur so bekommt das Fahrrad die nötige Kraft, um sich zu bewegen.“

Michelle: „Irgendwie braucht es doch auch einen Grund, dass sich Geschwindigkeit ändert. Es ändert sich doch nichts von alleine, warum sollte es auch?“

Sharann: “Und beim Fahrrad muss man doch nur treten, um die Reibung auszugleichen. Reibung verhindert doch, dass die Tretkraft richtig zur Geltung kommt.“

Frau F. ist die Lehrerin und will in das Gespräch eingreifen.

Ihr Plan ist es, einen „Conceptual Change“ anzubahnen, um eine adäquate Vorstellung des Kraftbegriffs zu erreichen.

Wie müsste sie vorgehen, wenn sie dabei eine Anknüpfungsstrategie verfolgen will?

**Antwortalternativen:**

- a Sie müsste die geäußerte Idee aufgreifen, dass auf das Fahrrad Kraft übertragen wird. Daran kann sie den Energieerhaltungssatz anknüpfen.
- b Sie müsste die geäußerte Idee aufgreifen, dass die Reibung die Tretkraft behindert. Daran kann sie das dritte Newtonsche Axiom („Actio gleich Reactio“) anknüpfen.
- c **Sie müsste die geäußerte Idee aufgreifen, dass jede Änderung eines Zustandes eine Ursache benötigt. Daran kann sie das zweite Newtonsche Axiom ( $F = ma$ ) anknüpfen.**

d Sie müsste ein Experiment durchführen, das einen kognitiven Konflikt hervorruft.  
Daran kann sie dann den Kraftbegriff physikalisch korrekt anknüpfen

Variable **SchKg2**  
Format: single-choice  
Frage/Instruktion: In Physik unterrichten Sie gerade die Mechanik. Aus dem Unterricht vorheriger Jahre wissen Sie, dass Schülerinnen und Schüler häufig Schwierigkeiten beim Verständnis des Konzepts „Kraft“ haben, die sich unter anderem in folgenden Aussagen ausdrücken:

- Kraft wird als Eigenschaft eines Körpers angesehen, nicht als Größe, die für eine Wechselwirkung zwischen zwei Körpern maßgeblich ist.
- Kraft kann nur von aktiven Körpern ausgeübt werden, nicht aber von nichtaktiven „toten“ Körpern wie einer Wand, einem Tisch oder einer Fahrbahn.
- Kraft und Gegenkraft greifen an demselben Körper an.
- Größere Körper üben generell größere Kräfte aus.

In der nächsten Stunde möchten Sie mit Ihren Schülerinnen und Schülern das dritte Newtonsche Axiom, „Actio gleich Ractio“, behandeln.

Welches der folgenden Beispiele wäre am ehesten geeignet, um die physikalische Aussage dieses Axioms zu verdeutlichen?

**Antwortalternativen:**

- a Ein Ball trifft auf eine Wand und prallt dort ab. Während des Aufpralls übt der Ball eine Kraft auf die Wand aus und die Wand übt eine Kraft auf den Ball aus.

- b **Ein Boot ist mit fünf Jugendlichen beladen. Einer dieser Jugendlichen drückt mit einem Ruder ein leichteres Boot mit nur einem Ruderer weg. Dieser Einzel-Ruderer hält mit seinem Ruder dagegen. Auf beide Boote wirken dieselben Kräfte.**
- c Die Reifen eines anfahrenden Autos wirken mit einer Kraft auf den Boden. Diese Kraft hat eine Komponente in der Gegen-Richtung zur Fahrtrichtung des Autos. Der Boden übt eine Gegenkraft auf das Auto aus, das dadurch bewegt wird.
- d Infolge der Gravitation zieht die Erde einen Stein an, der daher fällt, wenn er nicht festgehalten wird. Der Stein wirkt mit einer Gegenkraft und zieht die Erde an.

Frage/Instruktion	Ordnen Sie den angegebenen Beiträgen von Experimenten zum Physikunterricht jeweils ein Ziel zu.
Format:	Zuordnungsaufgabe
<i>Variable:</i>	<b>SchKg3_1</b>
Item:	Plausibles Argument für eine neue Konzeption (e)
<i>Variable:</i>	<b>SchKg3_2</b>
Item:	Gegenüberstellung und Diskussion unterschiedlicher Ergebnisse (d)
<i>Variable:</i>	<b>SchKg3_3</b>
Item:	Anlass zur Diskussion über Wissensentstehung in der Naturwissenschaft (f)
<i>Variable:</i>	<b>SchKg3_4</b>
Item:	Entwicklung von Fragestellungen und Hypothesen (b)
<i>Variable:</i>	<b>SchKg3_5</b>
Item:	Aufmerksamkeit erregen, zum Staunen bringen, Unterhalten (c)
<i>Variable:</i>	<b>SchKg3_6</b>
Item:	Überprüfung physikalischer Gesetze (a)
Ziele	a= Vermittlung von Fachwissen b= Naturwissenschaftliches Arbeiten c= Interesse erregen d= Kommunizieren über Physik e= Erreichen eines Konzeptwechsels f= Lernen über die Natur der Naturwissenschaften

Frage/Instruktion	<p>Aufgaben sind ein wichtiger Bestandteil im Physikunterricht. In einer groben Unterscheidung können Aufgaben, die vor allem der Kontrolle dienen, was und wie Schülerinnen gelernt haben, von solchen Aufgaben abgegrenzt werden, die vor allem die intendierten Lernprozesse unterstützen.</p> <p>Obwohl beide Aufgabentypen im Prinzip unterschiedliche Funktionen haben, überlappen sich manchmal ihre Anwendungsbereiche. Ihre Kennzeichen geben daher eher die Richtung ihrer Anwendung an, als dass sie trennscharfe Kriterien darstellen.</p> <p>Bitte ordnen Sie den Zielen den passenden Aufgabentyp zu.</p>
Format:	Zuordnungsaufgabe
<i>Variable:</i>	<b><i>InsStr2_1</i></b>
Item:	Aufgaben sollen verschiedene Lösungswege ermöglichen, die gemeinsam diskutiert werden können. (a)
<i>Variable:</i>	<b><i>InsStr2_2</i></b>
Item:	Aufgaben sollen Defizite beim Lernen im Unterricht behandelte Inhalte diagnostizieren. (b)
<i>Variable:</i>	<b><i>InsStr2_3</i></b>
Item:	Aufgaben sollen aufzeigen, ob Unterrichtsinhalte, die in verschiedenen Unterrichtsphasen behandelt wurden, vernetzt wurden. (b)
<i>Variable:</i>	<b><i>InsStr2_4</i></b>
Item:	Aufgaben sollen Möglichkeiten der experimentellen Bearbeitung bieten. (a)
<i>Variable:</i>	<b><i>InsStr2_5</i></b>
Item:	Aufgaben sollen ein lebensweltlich orientiertes Problem stellen. (a)



*Variable:*

***InsStr2\_6***

Item:

Aufgaben sollen zulassen Fehler zu machen und anregen, aus ihnen zu lernen. (**a**)

Ziele

a= Unterstützung der Lernprozesse

b= Lernkontrolle

Variable

**Ass1**

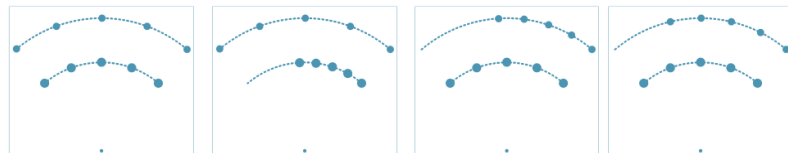
Format:

offenes Antwortformat

Frage/Instruktion:

Betrachten Sie zur Lösung der untenstehenden Frage die folgende Aufgabe:

Die folgenden Abbildungen sollen, von rechts nach links, jeweils fünf Schnappschüsse der Bahnpositionen von Erde und Mars darstellen, die jeweils zu gleichen Zeiten aufgenommen worden sind. Die Verhältnisse der Bahnradien sind maßstabsgetreu, die Planeten aber stark vergrößert. Welche der Abbildungen ist korrekt.



Welchem Anforderungsbereich der Bildungsstandards würden Sie diese Aufgabe zuordnen?

### als richtig kodierte Antworten

1. Anforderungsbereich III
2. drei
3. III
4. Transfer

Variable: **Curr1**

Format: single-choice

Frage/Instruktion: Die Fachkonferenz tagt:

Herr B.: „Wir müssen uns mal darüber einig werden, was wir in welchem Jahrgang im Unterricht behandeln. Wenn ich mit Kollegen an anderen Schulen spreche, dann muss ich sagen, wir haben da Nachholbedarf.“

Frau R.: „Wozu gibt es denn Bildungsstandards? Da muss sich doch nun wirklich nicht jede Schule mehr selbst drum kümmern.“

Welche der folgenden Aussagen über Bildungsstandards sind korrekt?

**Antwortalternativen:**

- a Bildungsstandards legen fest, welcher Inhalt in welchem Jahrgang behandelt werden soll.
- b Bildungsstandards sind für jedes Bundesland anders, weil diese die Bildungshoheit haben.
- c **Bildungsstandards beschreiben Regelstandards, die am Ende der Regel-schulzeit im Durchschnitt erreicht worden sein sollen.**
- d Bildungsstandards geben bundesweite Empfehlungen über den Inhalt von Physik-unterricht, von denen die Schule im Rahmen ihrer pädagogischen Freiheit abweichen darf.

	Min	Median	$\bar{x}$	Max	sd	$r_{it}$	$\alpha$ ohne Item
SchKg1	0	1	0.70	1	0.46	0.27	0.71
Instr1	0	0	0.37	1	0.48	0.28	0.70
SchKg2	0	1	0.66	1	0.48	0.21	0.71
SchKg3_1	0	1	0.58	1	0.50	0.26	0.70
SchKg3_2	0	1	0.57	1	0.50	0.38	0.69
SchKg3_3	0	1	0.60	1	0.49	0.53	0.67
SchKg3_4	0	1	0.85	1	0.36	0.17	0.71
SchKg3_5	0	1	0.92	1	0.27	0.49	0.68
SchKg3_6	0	0	0.46	1	0.50	0.19	0.71
InsStr2_1	0	1	0.97	1	0.17	0.22	0.71
InsStr2_2	0	1	0.84	1	0.37	0.35	0.69
InsStr2_3	0	1	0.74	1	0.44	0.34	0.69
InsStr2_4	0	1	0.85	1	0.28	0.36	0.69
InsStr2_5	0	1	0.92	1	0.19	0.22	0.71
InsStr2_6	0	0	0.46	1	0.32	0.45	0.68
Ass1	0	0	0.24	1	0.43	0.16	0.71
Curr1	0	1	0.70	1	0.46	0.41	0.68
Skala	Cronbachs $\alpha = 0.71$ $\bar{x} = 0.69$ sd = 0.45 Min= 0.00 Max= 1.00 N = 113						





## Anhang B



---

# Manual für das Rating von Skripten von Planungsprozessen im naturwissenschaftlichen Unterricht

---

Anita Stender





## Theoretische Grundlagen

Das unterrichtliche Handeln von Lehrpersonen ist häufig ein „Handeln unter Druck“. Sie müssen im Unterrichtsalltag auf verschiedene Situationen spontan und angemessen reagieren können. So müssen Lehrpersonen spontan auf unerwartete Schülerreaktionen, wie zum Beispiel unerwartete Verständnisschwierigkeiten einer Aufgabe, eingehen und gegebenenfalls Sachverhalte im Unterricht ausführlicher erklären als geplant. Erfahrene Lehrpersonen haben mit zunehmender Berufserfahrung Handlungsskripte entwickelt, die ihnen helfen, flexibel in der Unterrichtssituation zu bleiben. Dabei werden Handlungsskripte als mentale Handlungspläne verstanden, die einen routinierten Ablauf für das Planen des Unterrichts bzw. für das Handeln im Unterricht darstellen. Handlungsskripte können somit entweder konkrete Entscheidung für den Unterricht als auch Abläufe von Entscheidungsprozessen beschreiben. Erfahrene Lehrpersonen können Handlungsskripte für Entscheidungen für den Unterricht, schnell aus ihrem Gedächtnis abrufen und flexibel und angemessen für die Situation einsetzen. Sie müssen nicht mehr jede einzelne Stunde genau planen. Dies ist für Studenten bzw. Referendare nicht der Fall. Damit sie dennoch die komplexe Unterrichtssituation meistern können, werden sie in der ersten und zweiten Ausbildungsphase dazu angehalten den Unterricht vorab zu planen. Bei der Unterrichtsplanung sollen sie sich Gedanken über verschiedene Planungsbereiche machen. Sie müssen entscheiden, welche Lernziele und welchen Inhalt sie in einer Unterrichtsstunde behandeln wollen. Weiterhin müssen sie überlegen, mit welcher Methode und Sozialform sie diese Ziele erreichen möchten. Die Referendare bzw. die Referendarinnen müssen sich auch für Aufgaben bzw. im Rahmen des naturwissenschaftlichen Unterrichts zusätzlich für Experimente entscheiden. Im besten Fall, sollten dabei die Entscheidungen in den einzelnen Planungsbereichen voneinander abhängen. Damit der Unterrichtsentwurf auch in der Stunde umgesetzt werden kann, muss die Ausarbeitung von geplanten Unterrichtsschritten hinreichend konkret sein, damit der Referendar bzw. die Referendarin nicht während des Unterrichts überlegen muss, wie einzelne Unterrichtsschritte umgesetzt werden. Es reicht

z.B. nicht aus, wenn der Referendar oder die Referendarin bei der Planung nur festgelegt hat, dass er in der nächsten Stunde das 3. Newtonsche Axiom macht. Denn dann bleiben viele Entscheidungen offen, die spontan während der Unterrichtssituation überdacht werden müssen. Der Referendar bzw. die Referendarin kann nicht mehr angemessen spontan reagieren und wird unsicher. Für eine erfahrene Lehrperson kann bei der Planung einer Stunde, die Entscheidung für das 3. Newtonschen Axiom schon ausreichen und sie weiß dann, wie ihr Unterricht ablaufen wird. Durch ihre Erfahrung hat sie verschiedene mögliche Unterrichtssituationen und passende Handlungsskripte im Kopf, so dass sie auch in der konkreten Situation noch spontan reagieren kann. Im Bezug auf die Unterschiede zur Unterrichtsplanung von angehenden Lehrpersonen und erfahrenen Lehrpersonen lassen sich deswegen die folgenden formalen Merkmale von Handlungsskripten unterscheiden.

Tab. 59: Formale Merkmale von Handlungsskripten

<b>Merkmal</b>	<b>Indikator</b>
Abrufbarkeit	Wie schnell ist das Handlungsskript aus dem Gedächtnis abrufbar?
Abhängigkeit	Hängen die Planungsbereiche voneinander ab?
Konkretheit	Wie konkret sind die Entscheidungen?

Das Handlungsskript, das eine Lehrperson aus dem Gedächtnis am passendsten für die Situation ansieht, stellt für sie einen mentalen Handlungsplan dar. Das intendierte Ergebnis der Handlung sollte immer ein qualitativ hochwertiger Unterricht sein. Merkmale für einen qualitativ hochwertigen Unterricht können dabei zum Beispiel die Strukturiertheit, oder die kognitive Aktivierung sein. Um aber zu beurteilen inwieweit ein ausgewähltes Handlungsskript auch zu einem qualitativ hochwertigen Unterricht führen kann, spielen weniger formale Merkmale wie Abrufbarkeit, Abhängigkeit oder Konkretheit eine Rolle, sondern vielmehr Merkmale, die in Verbindung mit der Unterrichtsqualität stehen. Damit das Handlungsskript möglichst unverändert im Unterricht umgesetzt werden kann, sollte es an Vorbedingungen angepasst sein. So sollte das Handlungsskript z.B. auf die Schülergruppe, auf die Ausstattung der Sammlung bzw. an die zur Verfügung stehende Zeit angepasst sein. Wenn eine Lehrperson diese Vorbedingung bei ihrer Planung be-

rücksichtigt, ist davon auszugehen, dass es einfacher ist, das Handlungsskript umzusetzen und sie nicht im Unterricht umdisponieren muss. Denn dies könnte zu einem schlecht strukturierten Unterricht führen. Nicht nur die Angepasstheit des Handlungsskripts an Vorbedingungen, sondern auch die Kohärenz der Entscheidungen hilft einen gut strukturierten Unterricht zu planen. Die Entscheidungen in einzelnen Planungsbereichen sollten sinnvoll aufeinander bezogen und zur gesamten Unterrichtsstunde passen. Lehrer sollten ihren Unterricht so planen, dass eine kognitive Aktivierung der Schülerinnen und Schüler gelingen kann. Hierzu sollte der geplante Unterricht Schülerinnen und Schüler zum Denken anregen können. Um ein Handlungsskript hinsichtlich der Eignung für einen qualitativ hochwertigen Unterricht zu bewerten, können somit 3 verschiedene funktionale Merkmale festgelegt werden.

Tab. 60: Funktionale Merkmale von Handlungsskripten

Merkmal	Indikator
Angepasstheit	Werden Vorbedingungen beachtet?
Kohärenz	Sind die Entscheidungen sinnvoll aufeinander bezogen?
Aktivierung	Wird die kognitive Aktivierung der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt?

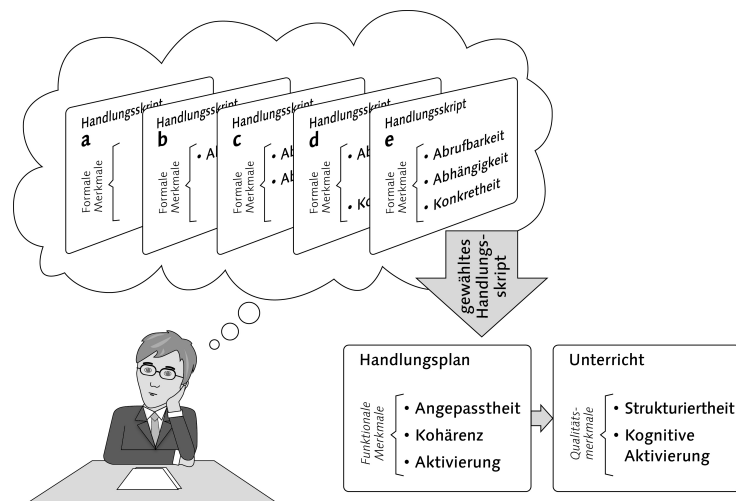


Abb. 2: Formale und funktionale Merkmale von Handlungsskripten




## Beschreibung des Instruments

Es wurde ein Instrument entwickelt, das die Handlungsskripte von Lehrpersonen erfassen kann, um sie anhand formaler und funktionaler Merkmale zu bewerten. Es kann angenommen werden, dass die Unterrichtsplanung abhängig von der Domäne und der Situation ist. Deswegen werden konkrete Planungssituationen zum Mechanikunterricht in der Sekundarstufe I (9. Klasse) zum Thema Kraft vorgegeben. Diese Planungssituationen geben Entscheidungen aus den einzelnen Bereichen bei der Unterrichtsplanung vor und die Lehrperson soll darauf aufbauende Entscheidungen treffen. Den Lehrpersonen werden insgesamt 3 Planungssituationen vorgelegt, die eine Einführungsstunde, eine Experimentierstunde und Transferstunde beschreiben und zusammenhängend als Unterrichtsreihe konzipiert sind. Die Planungssituationen bestehen zunächst aus einem einführenden Text, der die Situation beschreibt. Im Fall der Experimentierstunde und der Transferstunde folgt diesem Text ein kurzes Video, das ein Experiment bzw. eine Unterrichtssituation zeigt (vgl. Tabelle 61).

Tab. 61: Beschreibung der Planungsvignetten

<b>Planungssituation</b>	<b>Text</b>	<b>Beschreibung des Videos</b>
Einführungsstunde	„Sie wollen in der nächsten Stunde in Ihrer 9. Klasse mit dem Themenbereich Kraft beginnen. Ihre Klasse ist durchschnittlich leistungsstark und interessiert, wenn Sie mit einem neuen Themenbereich anfangen.“	Kein Video eingesetzt.

Experimentierstunde	„Sie haben die Einführungsstunde wie geplant durchgeführt. Sie wollen nun in einer der folgenden Stunden experimentieren, da Sie wissen, dass Ihre 9. Klasse motiviert ist, wenn Sie Experimente im Unterricht einsetzen. Sie haben sich deswegen für folgendes Experiment entschieden.“	Skizze des Experiments:  Experiment: Auf einer Rollenfahrbahn befindet sich ein Wagen, der über eine Schnur mit einem Massestück verbunden ist, sodass der Wagen zu einer gleichmäßig beschleunigten Bewegung angeregt wird. Die Masse auf dem Wagen wird verändert und der Versuch wiederholt.
Transferstunde	„Sie haben das Experiment wie geplant im Unterricht eingesetzt. In der nächsten Stunde wollen Sie nun das Gelernte auf Alltagssituationen übertragen, da Sie wissen, dass Sie mit einem Anwendungsbezug ihre Schülerinnen und Schüler motivieren können. Hierzu haben Sie sich folgende Unterrichtssituation überlegt.“	Lehreraussage: „Im ersten Teil der Stunde habt ihr die Wirkung der Trägheitskraft beobachtet bzw. am eigenen Körper gespürt. Außerdem habt ihr gesehen, dass diese Kräfte gravierende Folgen für den Menschen haben können. Deswegen habt ihr jetzt 10 min Zeit um in Gruppen Vorrichtungen zu sammeln, die im Straßenverkehr vor den Trägheitskräften schützen sollen.“

Zur Erfassung der Handlungsskripte erhält die Lehrperson nach jeder Planungsvignette konkrete Fragen zu ihrer Unterrichtsplanung, in einer adaptiven Reihenfolge und jeweils abhängig von dem, was sie zuvor beantwortet hat. Diese Reihenfolge ist im Ablaufdiagramm dargestellt (vgl. Abbildung 3). Der Proband beginnt mit der Frage oben links. Und je nachdem, wie er antwortet durchläuft er die Reihenfolge der Fragen. Gelangt er zu einem der runden Kreise, verlässt er die Planungsvignette und beginnt mit einem zweiten Planungsschritt für die Planungssituation. Wenn er die Fragen zweimal durchlaufen hat, bekommt er die nächste Planungssituation vorgelegt.

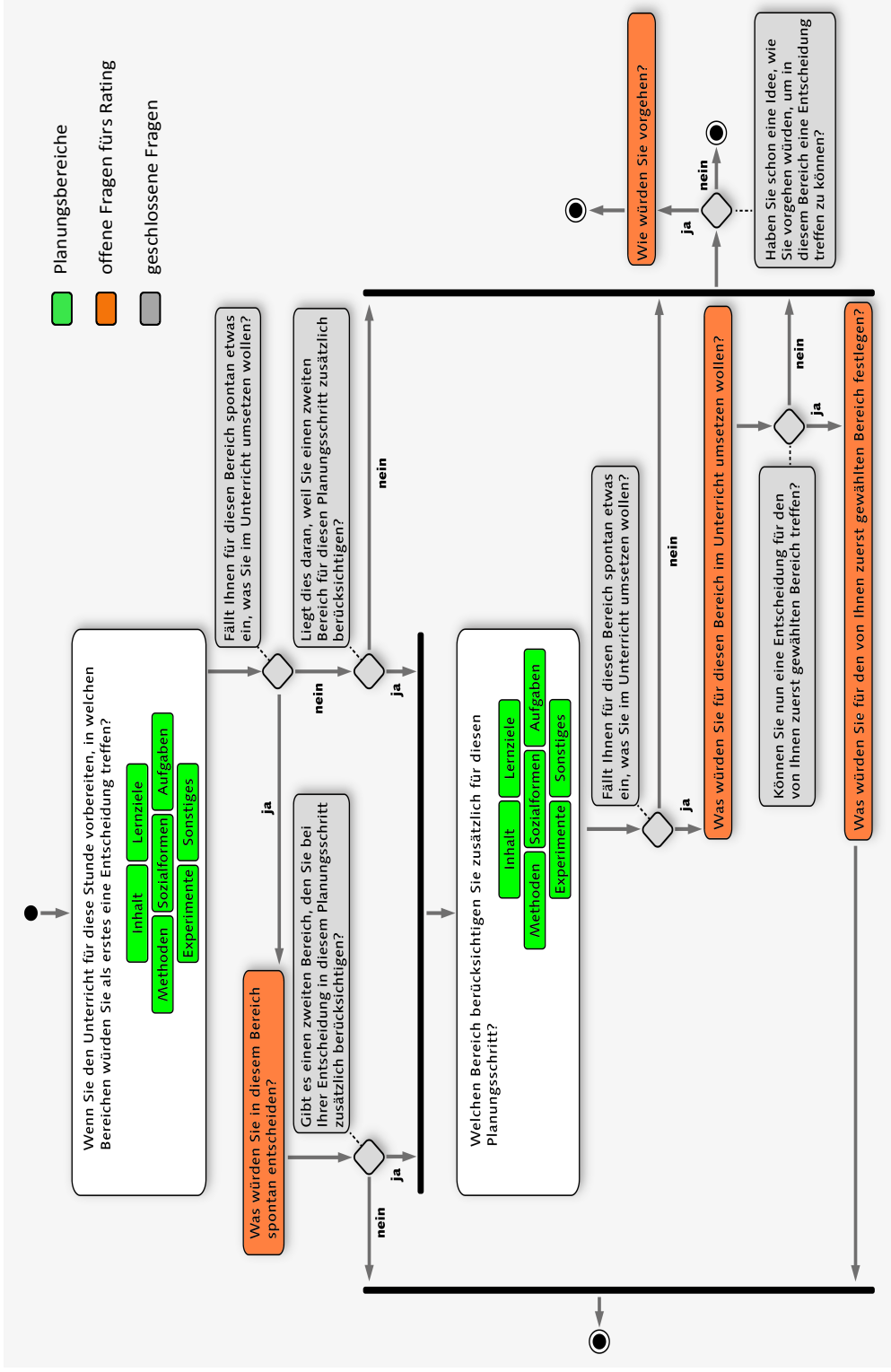


Abb. 3: Ablaufdiagramm





## Beschreibung des Ratingverfahrens

Für die Erfassung der Merkmale von Handlungsskripten werden die Antworten der Probanden zu den Fragen in dem Ablaufdiagramm genutzt (vgl. Abbildung 2). Die Abrufbarkeit von Handlungsskripten und die Abhängigkeit von Planungsbereichen innerhalb der Handlungsskripte werden durch geschlossene Fragen in einem Ja/Nein-Antwortformat erhoben. Diese Merkmale müssen somit im Rahmen des Ratingverfahrens nicht mehr bewertet werden. Bei der Bewertung des Handlungsskripts hinsichtlich der anderen Merkmale werden Antworten des Probanden auf die Fragen bewertet, die im Ablaufdiagramm orange markiert sind.

Tab. 62: Zuordnung der Fragen zu den Variablen

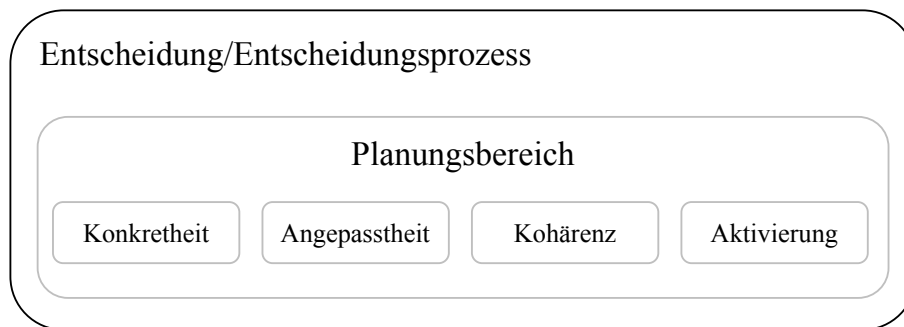
Fragen	Variablenname
Was würden Sie für diesen Bereich im Unterricht umsetzen wollen?	Ent1_x_x <sup>1</sup>
Was würden Sie für diesen Bereich im Unterricht umsetzen wollen?	Ent2_x_x
Was würden Sie für den von Ihnen zuerst gewählten Bereich festlegen?	Ent3_x_x
Wie würden Sie vorgehen?	Entprozx_x

## Anweisungen für das Rating bzgl. der Merkmale

Die folgenden Anweisungen sollen das Rating der Handlungsskripte hinsichtlich der formalen und funktionalen Merkmale beschreiben und erläutern.

Zu einem gesamten Handlungsskript gehören sowohl die Angaben zu den Planungsbereichen, die durch die Planungsvignette bereits festgelegt sind als auch alle Angaben zum 1. und 2. Planungsschritt. Beim Raten der Merkmale der Handlungsskripte wird in zwei Schritten vorgegangen: In einem ersten Schritt wird zuerst bewertet, ob es sich bei der

Antwort des Probanden um eine Entscheidung oder um eine Beschreibung seines Entscheidungsprozesses handelt. In einem zweiten Schritt, werden die formalen und funktionalen Merkmale der Handlungsskripte kodiert. Die Lehrperson hat im Vorfeld festgelegt, für welchen Planungsbereich sie ihre Entscheidung trifft bzw. für welchen Planungsbereich, sie ihr Vorgehen bei der Planung beschreibt. Ihre Antwort hängt somit von dem gewählten Planungsbereich ab. Deswegen werden die Antworten des Probanden immer in Bezug zu dem Planungsbereich bewertet.



**Abb. 4:** Vorgehen beim Raten

Bewertungen der Antworten werden auf einer 3 stufigen Skala (0=Merkmal trifft nicht zu, 1=Merkmal trifft mit Einschränkungen zu, 2= Merkmal trifft zu) vorgenommen. Die Analyseeinheiten stellen dabei je nach Merkmal einzelne Antworten bzw. ein gesamtes Handlungsskript einer Lehrperson dar. Für die Konkretheit und Angepasstheit stellen die einzelnen Antworten die Analyseeinheiten dar. Für die Kohärenz sind dies sowohl die einzelnen Antworten als auch das gesamte Handlungsskript. Bei der Aktivierung ist die Analyseeinheit das gesamte Handlungsskript.

Im Folgenden werden einige allgemeine Regeln festgelegt, die eine reliable Kodierung erleichtern sollen:

1. Es werden nur die Antworten auf die Fragen beurteilt, die den Merkmalen zugeordnet sind. (siehe Tabelle 63)
2. Um eine trennscharfe Bewertung der Merkmale zu erlangen, werden die Merkmale unabhängig voneinander bewertet.
3. Die Merkmale stehen zum Teil in Bezug zu früheren Entscheidungen innerhalb eines Handlungsskriptes. Um diesen Bezug herstellen zu können soll während des Ratings

der Merkmale nicht zwischen den Handlungsskripten verschiedener Lehrpersonen gesprungen werden. Deswegen wird zunächst das gesamte Handlungsskript von einer Lehrperson zu einer Planungssituation hinsichtlich aller Merkmale bewertet, bevor ein neues Handlungsskript bewertet wird.

### Entscheidung/Entscheidungsprozess

Die zu bewertenden Antworten stehen in den Variablen Ent1\_x\_x, Ent2\_x\_x, Ent3\_x\_x und Entprozx\_x. Jede Antwort wird einzeln daraufhin bewertet, ob es sich um eine Entscheidung oder um einen Entscheidungsprozess handelt.

Tab. 63: Kodierung Entscheidung/Entscheidungsprozess

		Code
Entscheidung	Die Lehrperson gibt eine Entscheidung an. <i>Bsp:</i> <u>Experimente: Schüler zieht/schiebt einen anderen Schüler.</u>	2
Entscheidungsprozess	Die Lehrperson beschreibt einen Entscheidungsprozess <i>Bsp:</i> <u>Ich würde in ein Schulbuch schauen, um Ideen für ein Thema zu bekommen (Begründung: Es kommt ein Verb vor, dass einen Handlungs- bzw. Denkprozess beschreibt)</u>	1
nicht bewertbar	Die Antwort ergibt keinen Sinn.	88
keine Antwort vorhanden	In den zu kodierenden Variablen ist keine Antwort vorhanden.	99

Dieses wird in die Variable Skript1\_x\_x, Skript2\_x\_x, Skript3\_x\_x bzw. Skriptproz\_x\_x eingetragen.

### Konkretheit

Die zu bewertenden Antworten stehen in den Variablen Ent1\_x\_x, Ent2\_x\_x, Ent3\_x\_x und Entprozx\_x.

Die Antwort des Probanden muss hinsichtlich folgender Frage bewertet werden:

**Ist eine konkrete Situation bzw. Handlung beschrieben?**

Dieses wird für eine Entscheidung wie folgt bewertet:

Tab. 64: Rating der Konkretheit für eine Entscheidung

Konkretheit	Es wird eine konkrete Unterrichtssituation beschrieben	Code
Beschreibung	Bei dieser Bewertung stellt sich die Frage danach, ob man als Kodierer/Kodiererin bei dem Skript eine konkrete Unterrichtssituation vor Augen hat. <u>Indikatoren</u> dafür könnten sein: Die Lehrperson beschreibt ein konkretes Experiment oder nennt einen konkreten Inhalt. Dies kann auch in Stichworten geschehen. Dabei sollte allerdings immer eine konkrete Umsetzung im Unterricht ersichtlich sein.	
Konkret	Als Kodierer/Kodiererin habe ich den Eindruck, dass ich beim Lesen der Antwort eine konkrete Umsetzung im Unterricht vor Augen habe. <i>Bsp: Experimente: Schüler A auf Skateboard drückt sich von anderen Schüler B ab. a) Schüler B ohne Skateboard b) Schüler B auch mit Skateboard</i>	2
Teilweise konkret	Als Kodierer/Kodiererin habe ich den Eindruck, dass ich beim Lesen der Antwort zwar eine Umsetzung im Unterricht vor Augen habe, diese aber noch Alternativen offen lässt. <i>Bsp: Verschiedene Experimente, anhand derer die Abhängigkeit der Wirkung einer Kraft von Richtung, Größe und Angriffspunkt der wirkenden Kraft erkannt werden kann.</i>	1
Unkonkret	Als Kodierer/Kodiererin habe ich den Eindruck, dass mir beim Lesen der Antwort nicht klar ist, was konkret im Unterricht umgesetzt werden soll. <i>Bsp: Experimente für die gewählten Inhalte.</i>	0
nicht bewertbar	Die Antwort ergibt keinen Sinn.	88
keine Antwort vorhanden	In den zu kodierenden Variablen ist keine Antwort vorhanden.	99

Für einen Entscheidungsprozess wird das wie folgt bewertet:

Tab. 65: Rating der Konkretheit für einen Entscheidungsprozess

Konkretheit	Es wird ein konkreter Entscheidungsprozess beschrieben	Code
Beschreibung	Bei dieser Bewertung stellt sich die Frage danach, ob man als Kodierer/Kodiererin bei dem Handlungsskript eine konkrete Planungshandlung vor Augen hat. <u>Indikatoren</u> dafür könnten sein, dass die Lehrperson ein konkretes Vorgehen bei der Planung beschreibt. Dies kann auch in Stichworten geschehen.	
Konkret	Als Kodierer/Kodiererin habe ich den Eindruck, dass der beschriebene Entscheidungsprozess eine gezielte Suche nach Lösungen für das spezifische Problem darstellt. <i>Bsp: <u>Lernziele</u>: Ich würde mir den Rahmenlehrplan ansehen und überprüfen, welche Kompetenzziele die Schüler/in am Ende der Unterrichtsreihe erreichen müssen.</i>	2
Teilweise konkret	Als Kodierer/Kodiererin habe ich den Eindruck, dass der beschriebene Entscheidungsprozess eine Suche nach Lösungen für das spezifische Problem darstellt, die aber nicht zielgerichtet ist. <i>Bspe: <u>Lernziele</u>: In schulinternes Curriculum schauen <u>Experimente</u>: Lehrbücher durchgehen, Videos bei youtube suchen.</i>	1
Unkonkret	Als Kodierer/Kodiererin habe ich den Eindruck, dass mir beim Lesen der Antwort nicht deutlich wird, dass der Proband gezielt nach Lösungen für eine spezifische Situation sucht. <i>Bsp: <u>Lernziele</u>: In den Lehrplan schauen</i>	0
nicht bewertbar	Die Antwort ergibt keinen Sinn.	88
keine Antwort vorhanden	In den zu kodierenden Variablen ist keine Antwort vorhanden.	99

Die Bewertung wird in die Variablen konkret1\_x\_x, konkret2\_x\_x, konkret3\_x\_x, konkretproz\_x\_x eingetragen.

## Angepasstheit

Die zu bewertenden Antworten stehen in den Variablen Ent1\_x\_x, Ent2\_x\_x, Ent3\_x\_x und Entprozx\_x. Jede Antwort wird dabei disjunkt bewertet.

Die Antwort des Probanden muss hinsichtlich folgender Frage bewertet werden:

### Werden die Entscheidungen an Vorbedingungen angepasst?

Dieses wird für eine Entscheidung wie folgt bewertet:

Tab. 66: Rating der Angepasstheit für eine Entscheidung

Angepasstheit	Die Entscheidung berücksichtigt Vorbedingungen	Code
Beschreibung	Bei dieser Bewertung stellt sich die Frage, ob bei der Antwort ersichtlich ist, dass die Entscheidung an Vorbedingungen angepasst ist. <u>Indikatoren</u> dafür könnten sein, dass die Lehrperson sich auf die Ausstattung der Sammlung beruft, explizit Lernvoraussetzungen von Schülerinnen und Schüler benennt oder die zur Verfügung stehende Zeit berücksichtigt.	
Angepasst	Die Lehrperson bezieht ihre Entscheidungen explizit auf Vorbedingungen und die Unterrichtsstunde ist abhängig von den Vorbedingungen. <i>Bsp: Methode: Schülerexperiment in Partnerarbeit (sollte die Sammlung ausreichend Material bieten)</i>	2
Teilweise angepasst	Die Lehrperson trifft Entscheidungen, aber es ist nur ein impliziter Bezug auf Vorbedingungen vorhanden. Die Vorbedingungen haben keinen Einfluss auf die Entscheidungen für den Unterricht. <i>Bsp: Die physikalische Bedeutung des Kraftbegriffs aufzeigen, indem der Unterschied zwischen Fachsprache und Alltagssprache herausgearbeitet wird. (Begründung: Die Alltagssprache gehört zu dem Vorwissen der Schülerinnen und Schüler)</i>	1
Unangepasst	Aus der Antwort wird nicht ersichtlich, dass die Lehrperson Vorbedingungen bei der Entscheidung berücksichtigt hat. <i>Bsp: Experimente: Zeitmessungen bei versch. Gewichten</i>	0
nicht bewertbar	Die Antwort ergibt keinen Sinn.	88

keine Antwort vorhanden	In den zu kodierenden Variablen ist keine Antwort vorhanden.	99
-------------------------	--	----

Für einen Entscheidungsprozess wird das wie folgt bewertet:

Tab. 67: Rating der Angepasstheit für einen Entscheidungsprozess

Angepasstheit	Der Entscheidungsprozess berücksichtigt Vorbedingungen	Code
Beschreibung	Bei dieser Bewertung stellt sich die Frage danach, bei der Antwort ersichtlich ist, dass die Planungshandlung an Vorbedingungen angepasst ist. <u>Indikatoren</u> dafür könnten sein, dass die Lehrperson bei der Planung die Ausstattung der Sammlung mit einfließen lässt, die Lernvoraussetzungen von Schülerinnen und Schüler oder die zur Verfügung stehende Zeit bei der Entscheidung berücksichtigt.	
Angepasst	Die Lehrperson bezieht bei der Planung die Vorbedingungen explizit mit ein. und der Entscheidung ist abhängig von den Vorbedingungen. <i>Bsp: Anhand der Lerngruppe muss überprüft werden, ob ein Lehrer- oder ein Schülerexperiment durchgeführt wird.</i>	2
Teilweise angepasst	Die Lehrperson beschreibt einen Entscheidungsprozess, bei dem nur ein impliziter Bezug auf Vorbedingungen vorhanden ist. Der Entscheidungsprozess ist nicht abhängig von den Vorbedingungen. <i>Bsp: Fachliteratur lesen (gibt es weiterführende Versuche, zu dem Versuch in der Experimentierstunde?)</i>	1
Unangepasst	Aus der Antwort wird nicht ersichtlich, dass die Lehrperson situationsspezifische Vorbedingungen bei der Planung berücksichtigt. <i>Bsp: alte Unterlagen</i>	0
nicht bewertbar	Die Antwort ergibt keinen Sinn.	88
keine Antwort vorhanden	In den zu kodierenden Variablen ist keine Antwort vorhanden.	99

Die Bewertungen werden in die Variablen ange1\_x\_x, ange2\_x\_x, ange3\_x\_x, angeproz\_x\_x.

## Kohärenz

Die zu bewertenden Antworten stehen in den Variablen Ent1\_x\_x, Ent2\_x\_x, Ent3\_x\_x und Entproz\_x\_x. Die Bewertung der Kohärenz findet in 2 Schritten statt.

Im ersten Schritt wird jede Antwort einzeln hinsichtlich folgender Frage bewertet:

### Werden die Entscheidungen mit dem gewählten Planungsbereich abgestimmt?

Bei einer Entscheidung werden die Antworten der Probanden hinsichtlich dieser Frage wie folgt bewertet:

Tab. 68: Rating der Kohärenz 1 für eine Entscheidung

Kohärenz 1	Die Entscheidung ist mit dem gewählten Planungsbereich abgestimmt.	Code
Beschreibung	Bei dieser Bewertung stellt sich die Frage, ob der Kodierer bzw. die Kodiererin den Eindruck hat, dass die Entscheidungen mit dem gewählten Planungsbereich abgestimmt sind. <u>Indikator</u> dafür ist, dass die Entscheidung eindeutig nur dem gewählten Planungsbereich zugeordnet werden kann. Zum Beispiel muss bei der Angabe eines Lernziels, dieses auch operationalisiert und als beobachtbares Verhalten formuliert sein.	
Kohärent	Die Entscheidung lässt sich nur dem gewählten Planungsbereich zuordnen. <i>Bsp: <u>Lernziele</u>: Schüler sollen den Unterschied zwischen Gewichtskraft und Masse verstehen können.</i>	2
Teilweise kohärent	Die Entscheidung lässt sich nicht nur dem Gewählten, sondern auch einem anderen Planungsbereich zuordnen. <i>Bsp: <u>Lernziele</u>: In Kleingruppen verschiedene Gegenstände wiegen und die Gewichtskraft ausrechnen. Unterschied zwischen Masse und Kraft nachvollziehen können (Begründung: Dieses lässt sich auch Experimenten zuordnen).</i>	1



Inkohärent	Die Entscheidung lässt sich nicht dem gewählten Planungsbereich zuordnen und kann allenfalls einem anderen Planungsbereich eindeutig zugeordnet werden. <i>Bsp: Inhalte: Ordnen und Zusammenfassen der Schülerantworten (Begründung: Dies lässt sich keinem der anderen Planungsbereiche zuordnen)</i>	0
nicht bewertbar	Die Antwort ergibt keinen Sinn.	88
keine Antwort vorhanden	In den zu kodierenden Variablen ist keine Antwort vorhanden.	99

Der Entscheidungsprozess eines Probanden wird wie folgt bewertet.

Tab. 69: Rating der Kohärenz 1 für einen Entscheidungsprozess

<b>Kohärenz 1</b>	<b>Die Entscheidung wird bei der Planung mit dem gewählten Planungsbereich abgestimmt</b>	<b>Code</b>
Beschreibung	Bei dieser Bewertung stellt sich die Frage, ob der Kodierer bzw. die Kodiererin den Eindruck hat, dass bei dem beschriebenen Vorgehen der Probanden die Entscheidungen mit dem gewählten Planungsbereich abgestimmt werden können. <u>Indikatoren</u> dafür sind, dass die Lehrperson angemessene Quellen für das Festlegen der einzelnen Planungsbereiche heranzieht. Zum Beispiel sollte bei der Festlegung für ein Lernziel die Bildungsstandards herangezogen werden.	
Kohärent	Die Lehrperson beschreibt einen Planungsprozess, bei dem davon auszugehen ist, dass die Entscheidung die die Lehrperson dadurch trifft, passend zum Planungsbereich ist. <i>Bsp: Lernziele: In die Bildungsstandards schauen</i>	2
Teilweise kohärent	Die Lehrperson beschreibt einen Planungsprozess, bei dem davon auszugehen ist, dass die Entscheidung die die Lehrperson dadurch trifft, passend zum Planungsbereich sein kann, aber nicht muss. <i>Bsp: Lernziele: Ins Schulbuch schauen (Begründung: Es könnte auch der Inhalt festgelegt werden).</i>	1
Inkohärent	Die Lehrperson beschreibt einen Planungsprozess, bei dem davon auszugehen ist, dass die darauffolgende Entscheidung einem anderen Planungsprozess zugeordnet werden muss.	0

	<i>Bsp: Methoden: Ich schaue im Lehrplan nach</i>	
nicht bewertbar	Die Antwort ergibt keinen Sinn.	88
keine Antwort vorhanden	In den zu kodierenden Variablen ist keine Antwort vorhanden.	99

Die Bewertungen werden in die Variablen koh1\_1\_x\_x, koh1\_2\_x\_x, koh1\_3\_x\_x, kohproz1\_x\_x eingetragen.

Im zweiten Schritt werden alle Antworten für einen Planungsschritt gemeinsam hinsichtlich folgender Frage bewertet:

**Sind die Entscheidungen aufeinander abgestimmt?**

Bei der Bewertung werden hierbei auch die Entscheidungen berücksichtigt, die durch die Planungsvignette oder durch den 1. Planungsschritt festgelegt wurden.

Tab. 70: Rating der Kohärenz 2 für eine Entscheidung

<b>Kohärenz 2</b>	<b>Die Entscheidungen in den Planungsbereichen sind aufeinander abgestimmt.</b>	<b>Code</b>
Beschreibung	Bei dieser Bewertung stellt sich die Frage, ob der Kodierer bzw. die Kodiererin den Eindruck hat, dass die Entscheidungen nicht gegenläufige Zielsetzungen und Handlungen im Unterricht ergeben und sich ergänzen. <u>Indikator</u> dafür ist, dass Entscheidungen zu einer Zielklarheit des Unterrichts führen.	
Kohärent	Die Entscheidungen sind aufeinander abgestimmt und das Ziel der Stunde ist eindeutig ersichtlich. <i>Bsp: Methoden: Mind Map</i> <i>Sozialformen: Gruppenarbeit</i>	2
Teilweise kohärent	Die Entscheidungen sind nur zum Teil aufeinander abgestimmt. Es lässt sich kein eindeutiges Ziel der Stunde benennen. <i>Bsp: Lernziele: Als Lernziel soll die Addition von mehreren Kräften vektoriell betrachtet werden.</i> <i>Sonstiges: Um den Schülerinnen und Schüler adäquate Methoden der Physik zu vermitteln, weiße ich auf Kernelemente, wie Kraft wird in Newton gemessen etc. hin.</i>	1
Inkohärent	Die Entscheidungen werden nicht aufeinander abgestimmt.	0

	Bsp: <u>Experimente</u> : <i>anschauliches Experiment zu Newtons Gesetzen</i> <u>Lernziele</u> : <i>angemessene Lernziele (angemessene Menge des Lernstoffs)</i>	
nicht bewertbar	Für den 1. Planungsschritt gilt: Es ist für einen zweiten Planungsbereich nichts festgelegt worden und es wurde nicht angegeben, was durch die Planungsvignette festgelegt wurde. Für den 2. Planungsschritt gilt: Im ersten Planungsschritt wurde nichts festgelegt bzw. Entscheidungsprozess beschrieben, es ist keine Entscheidung im 2. Planungsbereich angegeben worden und es wurde nicht angegeben, was durch die Planungsvignette festgelegt wurde. <u>Oder</u> es wird zwischen einer Entscheidung und einem Entscheidungsprozess gewechselt	77
	Die Antwort ergibt keinen Sinn	88
Keine Antworten vorhanden	In den zu kodierenden Variablen ist keine Antwort vorhanden.	99

Die Kohärenz 2 wird für einen Entscheidungsprozess wie folgt bewertet:

Tab. 71: Rating der Kohärenz 2 für einen Entscheidungsprozess

<b>Kohärenz 2</b>	<b>Die Entscheidungen werden bei der Planung mit den anderen Planungsbereichen abgestimmt.</b>	<b>Code</b>
Beschreibung	Bei dieser Bewertung stellt sich die Frage, ob der Kodierer bzw. die Kodiererin den Eindruck hat, dass bei dem Entscheidungsprozess Entscheidungen aus anderen Bereichen berücksichtigt werden. <u>Indikator</u> dafür ist, dass bei der Angabe des Planungsprozesses für einen Planungsbereich Bezug auf andere Planungsbereiche genommen wird.	
Kohärent	Es wird Bezug zu anderen Planungsbereichen genommen Bsp: <u>Experimente</u> : <i>Auf Grundlage der Lernziele die Sammlung durchsuchen.</i>	2
Teilweise kohärent	Es wird indirekt Bezug zu anderen Planungsbereichen genommen, Bsp: <u>Experimente</u> : <i>Erarbeiten der Gesetzmäßigkeiten</i>	1

	<i>Sozialformen: Besonders abwechslungsreiche Sozialformen wählen, die sinnvoll für die Stunde sind.</i>	
Inkohärent	Es wird bei dem Entscheidungsprozess wird nicht Bezug zu anderen Planungsbereichen genommen. Bsp: <u>Experimente</u> :anschauliches Experiment zu Newtons Gesetzen. <u>Lernziele</u> : angemessene Lernziele (angemessene Menge des Lernstoffs)	0
nicht bewertbar	Für den 1. Planungsschritt gilt: Es ist kein Entscheidungsprozess für einen zweiten Planungsbereich angegeben worden und es wurde nicht angegeben, was durch die Planungsvignette festgelegt wurde. Für den 2. Planungsschritt gilt: Im ersten Planungsschritt wurde nichts festgelegt bzw. Entscheidungsprozess beschrieben, es ist kein Entscheidungsprozess angegeben im 2. Planungsbereich angegeben worden und es wurde nicht angegeben, was durch die Planungsvignette festgelegt wurde. <u>Oder</u> es wird zwischen einer Entscheidung und einem Entscheidungsprozess gewechselt	77
	Die Antwort ergibt keinen Sinn	88
Keine Antworten vorhanden	In den zu kodierenden Variablen ist keine Antwort vorhanden.	99

Die Bewertungen werden in die Variablen koh2\_x\_x eingetragen.

## Aktivierung

Alle Antworten des gesamten Handlungsskripts werden gemeinsam hinsichtlich folgender Frage bewertet.

**Lassen die Entscheidungen einen kognitiv aktivierenden Unterricht zu?**

Die Aktivierung wird wie folgt bewertet:

Tab. 72: Rating der Aktivierung

Aktivierung	Die Entscheidung lässt einen kognitiv aktivierenden Unterricht zu.	Code
Beschreibung	<p>Bei dieser Bewertung stellt sich die Frage danach, ob bei der Antwort ersichtlich ist, dass die Entscheidungen an einen kognitiv aktivierenden Unterricht zulassen. <u>Indikatoren</u> dafür könnten sein, dass die Lernenden eigene Ideen, Konzepte, Lösungen, etc. im Unterricht einbringen sollen oder dass das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler im Unterricht aktiviert werden soll. Beim letzteren geht es im Gegensatz zur Angepasstheit nicht nur darum, dass das Vorwissen für den Unterricht berücksichtigt wird, sondern vielmehr darum, dass es auch während des Unterrichts aktiviert wird. Der Unterricht lässt eine Offenheit zu, mit der die Lehrperson flexibel umgehen muss.</p>	
aktivierend	<p>Die Entscheidung der Lehrperson lässt einen kognitiv aktivierenden Unterricht zu.</p> <p>Bsp: <u>Experimente</u>: <i>Bau einer Schutzvorrichtung für ein Hühnerrei</i></p> <p><u>Methoden</u>: <i>Gruppenarbeit (kreatives Experimentieren).</i></p>	2
Teilweise aktivierend	<p>Bei der Entscheidung der Lehrperson ist ersichtlich, dass sie den Unterricht schülerzentriert gestalten möchte, ihr Unterricht aber wenig Flexibilität hinsichtlich der Reaktionen der Schülerinnen und Schüler zulässt.</p> <p>Bsp: <u>Inhalte</u>: <i>Zwei Schülerinnen bzw, Schüler nach vorne holen und ein Tauziehen veranstalten lassen, einmal auf einem kateboard und einmal so.</i></p> <p><u>Sozialformen</u>: <i>Ich würde die SuS zuvor schätzen lassen, was passiert und dann in Partnerarbeit diskutieren lassen, was das Experiment mit Kraft zu tun haben könnte.</i></p>	1
Nicht aktivierend	<p>Aus der Entscheidung der Lehrperson wird nicht ersichtlich, dass der Unterricht schülerzentriert und offen gestaltet ist. Die Entscheidungen lassen einen lehrerzentrierten Unterricht erkennen.</p> <p>Bsp: <u>Lernziele</u>: <i>Die SuS sollen Bsp. für Kräftegleichgewichte nennen.</i></p> <p><u>Inhalte</u>: <i>Kräftegleichgewicht, Wechselwirkung</i></p>	0

nicht bewertbar	Der Proband hat nur einen Entscheidungsprozess angegeben	77
	Die Antwort ergibt keinen Sinn	88
Keine Antworten vorhanden	In den zu kodierenden Variablen ist keine Antwort vorhanden.	99

## Beispiel eines Handlungsskripts einer Lehrperson

Die Fragen des Ablaufdiagramms sind in Tabelle 2 in der linken Spalte eingetragen. Die Antworten eines einzelnen Probanden sind in der rechten Spalte eingetragen. In der rechten Spalte ist somit das verbalisierte Handlungsskript eines einzelnen Probanden für den 1. und 2. Schritt für die Planung der Experimentierstunde dargestellt.

Tab. 73: Beispiel eines Handlungsskripts einer Lehrperson

<b>Planungsbereiche die durch die 2. Planungsvignette bereits festgelegt sind</b>	<b>Was ist genau festgelegt?</b>
Lernziele	Die Lernenden kennen den Zusammenhang von Kraft, Masse und Beschleunigung.
Inhalte	Zusammenhang zwischen Kraft, Beschleunigung und Masse.
Experimente	Experiment ist vorgegeben.
<b>2. Planungsvignette, 1. Planungsschritt</b>	
Sie wollen den Unterricht für diese Stunde planen. In welchem Bereich würden Sie als erstes eine Entscheidung treffen? (stap1_2_1)	Methoden
Fällt Ihnen für diesen Bereich spontan etwas ein, was Sie im Unterricht umsetzen wollen? (spEnt2_1)	Ja
Was würden Sie für diesen Bereich im Unterricht umsetzen wollen? (Ent1_2_1)	Schülerexperiment in Partnerarbeit (sollte die Sammlung ausreichend Material bieten)

---

Gibt es einen zweiten Bereich, den Sie bei Ihrer Entscheidung in diesem Planungsschritt zusätzlich berücksichtigen? (Ab\_01\_2\_1)

---

Liegt dies daran, weil Sie einen zweiten Bereich für diesen Planungsschritt zusätzlich berücksichtigen? (Ab\_02\_2\_1)

---

Welchen Bereich berücksichtigen Sie zusätzlich für diesen Planungsschritt? (Ab\_1\_ja\_2\_1) Sonstiges: Material der Sammlung

---

Fällt Ihnen für diesen Bereich spontan etwas ein, was Sie im Unterricht umsetzen wollen? (spEnt2\_2\_1) Ja

---

Was würden Sie für diesen Bereich im Unterricht umsetzen wollen? (Ent2\_2\_1) Die Lernenden nehmen im Rahmen der Partnerarbeit für verschiedene Massen ( $m$ ) des Rollwagens unterschiedliche Beschleunigungen (Messung mittels Smartphone) ( $a$ ) auf und halten ihre Messwerte in einer Tabelle fest.

---

Können Sie nun eine Entscheidung für den von Ihnen zuerst gewählten Bereich treffen? (spEnt3\_2\_1)

---

Was würden Sie für den von Ihnen zuerst gewählten Bereich festlegen? (Ent3\_2\_1)

---

Haben Sie schon eine Idee, wie Sie vorgehen würden, um in diesem Bereich eine Entscheidung zu treffen? (prozIdee3\_1)

---

Wie würden Sie vorgehen? (Entproz2\_1)

---



---

**2. Planungsvignette, 2. Planungsschritt**

---

Sie wollen den Unterricht für diese Stunde planen. In welchem Bereich würden Sie als erstes eine Entscheidung treffen? (stap1\_2\_2)

Aufgaben

---

Fällt Ihnen für diesen Bereich spontan etwas ein, was Sie im Unterricht umsetzen wollen? (spEnt2\_2)

Ja

---

Was würden Sie für diesen Bereich im Unterricht umsetzen wollen? (Ent1\_2\_2)

Ich würde die Aufgabe in der Partnerarbeit wie bereits zuvor beschrieben durchführen lassen.

---

Gibt es einen zweiten Bereich, den Sie bei Ihrer Entscheidung in diesem Planungsschritt zusätzlich berücksichtigen? (Ab\_01\_2\_2)

Nein

---

Liegt dies daran, weil Sie einen zweiten Bereich für diesen Planungsschritt zusätzlich berücksichtigen? (Ab\_02\_2\_2)

---

Welchen Bereich berücksichtigen Sie zusätzlich für diesen Planungsschritt? (Ab\_1\_ja\_2\_2)

---

Fällt Ihnen für diesen Bereich spontan etwas ein, was Sie im Unterricht umsetzen wollen? (spEnt2\_2\_2)

---

Was würden Sie für diesen Bereich im Unterricht umsetzen wollen? (Ent2\_2\_2)

---

Können Sie nun eine Entscheidung für den von Ihnen zuerst gewählten Bereich treffen? (spEnt3\_2\_2)

---

Was würden Sie für den von Ihnen zuerst gewählten Bereich festlegen? (Ent3\_2\_2)

---

Haben Sie schon eine Idee, wie Sie vorgehen würden, um in diesem Bereich eine Entscheidung zu treffen? (prozIdee2\_2)

---

Wie würden Sie vorgehen? (Entproz2\_2)

---

## Kodierung des Handlungsskripts

Am Ende der Variablen steht die Nummer der Vignette und der Planungsschritt

Hier: xxx\_2\_1 (2. Vignette, 1. Planungsschritt)

Merkmale	Variable	Code	Begründung
Entscheidung/ Entscheidungsprozess	Skript1_2_1	2	Die Lehrperson formuliert eine Entscheidung
	Skript2_2_1	2	Die Lehrperson formuliert eine Entscheidung
	Skript3_2_1	99	-
	Skriptproz_2_1	99	-
Konkretheit	konkret1_2_1	2	Zur Festlegung der Methode ist dieses konkret. Bei Experimenten wäre es nicht konkret.
	konkret2_2_1	2	Es wird eine konkrete Handlung im Unterricht beschrieben.
	konkret3_2_1	99	-
	konkretproz_2_1	99	-
Angepasstheit	ange1_2_1	2	Es wird Bezug auf die Ausstattung der Sammlung genommen.
	ange2_2_1	2	Es wird Bezug auf die Ausstattung der Sammlung genommen.
	ange3_2_1	99	-
	angeproz_2_1	99	-
Kohärenz 1	koh1_1_2_1	2	Es wird eine Methode beschrieben. Hier das Schülerexperiment
	koh1_2_2_1	1	Es wird das Vorgehen beim Experiment beschrieben
	koh1_3_3_1	99	-
	kohproz1_1_2_1	99	-
Kohärenz 2	koh2_2_1	2	Die zweite Entscheidung beschreibt die erste Entscheidung differenzierter.
Aktivierung	akt_2_1	1	Es wird ein Schülerexperiment gewählt, allerdings erscheint es im Vorfeld durchgeplant zu sein.

<b>Merkmale</b>	<b>Variable</b>	<b>Code</b>	<b>Begründung</b>
Entscheidung/ Entscheidungsprozess	Skript1_2_2	<b>2</b>	Die Lehrperson formuliert eine Entscheidung
	Skript2_2_2	<b>99</b>	-
	Skript3_2_2	<b>99</b>	-
	Skriptproz_2_2	<b>99</b>	-
Konkretheit	konkret1_2_2	<b>1</b>	Die Umsetzung im Unterricht lässt noch Alternativen offen. Der Proband kann hier als Aufgabe seine Beschreibung des Experiments meinen. Er hat das allerdings nicht unter dem Planungsbereich formuliert, deswegen ist es nicht eindeutig
	konkret2_3_2	<b>99</b>	-
	konkret3_2_2	<b>99</b>	-
	konkretproz_2_2	<b>99</b>	-
Angepasstheit	ange1_2_2	<b>1</b>	Die Vorbedingung ist hier die Festlegung aus dem 1. Planungsschritt
	ange2_2_2	<b>2</b>	-
	ange3_2_2	<b>99</b>	-
	angeproz_2_2	<b>99</b>	-
Kohärenz 1	koh1_1_2_2	<b>1</b>	Er formuliert nur die Sozialform eindeutig. Die Aufgabe ist nicht genau definiert → Es könnte hier auch Planungsbereich Sozialform gemeint sein
	koh1_2_2_2	<b>99</b>	-
	koh1_3_2_2	<b>99</b>	-
	kohproz1_1_2_2	<b>99</b>	-
Kohärenz 2	koh2_2_2	<b>2</b>	Die Entscheidung bezieht sich auf Entscheidungen im 1. Planungsschritt
Aktivierung	akt_2_2	<b>1</b>	Es wird ein Schülerexperiment gewählt, allerdings erscheint es im Vorfeld durchgeplant zu sein.



## Anhang C

Tab. 78: detaillierte Interrater-Reliabilität Mechanik

Merkmal	Kennwert	Beurteilerübereinstimmung									
		Einführungsstunde		Experimentierstunde		Transferstunde		Mittelwert	alle Planungssituationen		
Art des Skripts	Kappa Spearman's $\rho$	Schritt 1	Schritt 2	Schritt 1	Schritt 2	Schritt 1	Schritt 2				
Konkretheit	Kappa	0.91	0.90	1	0.81	0.64	0.74	0.84	0.87		
	Spearman's $\rho$	0.91*	0.91*	1	0.83*	0.69*	0.74*		0.87*		
Angepasstheit	Kappa	0.54	0.51	0.70	0.62	0.80	0.75	0.65	0.64		
	Spearman's $\rho$	0.65*	0.55*	0.76*	0.63*	0.99*	0.77*		0.69*		
Kohärenz 1	Kappa	0.80	0.62	0.67	0.80	0.51	0.45	0.64	0.71		
	Spearman's $\rho$	0.83*	0.76*	0.75*	0.86*	0.49*	0.60*		0.72*		
Kohärenz 2	Kappa	0.55	0.58	0.65	1	0.74	0.63	0.70	0.66		
	Spearman's $\rho$	0.53*	0.71*	0.69*	1*	0.73*	0.60*		0.68*		
Aktivierung	Kappa	0.72	0.65	0.50	0.67	0.46	0.51	0.63	0.66		
	Spearman's $\rho$	0.80*	0.74*	0.82*	0.77*	0.70*	0.31		0.84*		
	Kappa	0.79	0.75	0.50	0.68	0.82	0.51	0.72	0.65		
	Spearman's $\rho$	0.84*	0.89*	0.48*	0.75*	0.93*	0.73*		0.81*		

\*  $p < 0.05$

## Deskriptive Ergebnisse

### Formale Merkmale

Tab. 79: Deskriptive Kennwerte der Abrufbarkeit

Gruppe	$\bar{x}$	sd	Median	Min	Max	Range	Schiefe	Exzess
Gesamt	0	1	0.19	-1.80	1.18	2.98	-0.37	-1.07
Student/-in	-0.14	0.82	-0.31	-1.80	1.18	2.98	-0.02	-0.61
Referendar/-in	-0.13	1.11	-0.16	-1.80	1.18	2.98	-0.20	-1.51
unerfahrene Lehrperson	-0.01	1.07	0.19	-1.80	1.18	2.98	-0.59	-1.13
erfahrene Lehrperson	0.73	0.82	1.18	-1.80	1.18	2.98	-1.80	-2.53

Tab. 80: Deskriptive Kennwerte der Abhängigkeit

Gruppe	$\bar{x}$	sd	Median	Min	Max	Range	Schiefe	Exzess
Gesamt	0	1	-0.14	-1.40	1.74	3.14	0.42	-0.85
Student/-in	-0.30	0.79	-0.35	-1.40	1.74	3.14	0.38	-0.56
Referendar/-in	-0.10	0.93	-0.35	-1.40	1.74	3.14	0.61	-0.47
unerfahrene Lehrperson	0.32	1.15	0.17	-1.40	1.74	3.14	-0.07	-1.38
erfahrene Lehrperson	0.70	1.13	0.96	-1.40	1.74	3.14	-0.42	-1.50

Tab. 81: Deskriptive Kennwerte der Konkrettheit

Gruppe	$\bar{x}$	sd	Median	Min	Max	Range	Schiefe	Exzess
Gesamt	0	1	0.35	-3.18	0.85	4.03	-1.27	1.11
Student/-in	-0.02	0.98	0.35	-3.18	0.85	4.03	-1.27	1.03
Referendar/-in	0.07	0.98	0.47	-2.68	0.85	3.53	-1.06	0.10
unerfahrene Lehrperson	-0.27	1.26	-0.16	-3.18	0.85	4.03	-1.11	0.26
erfahrene Lehrperson	0.18	0.77	0.35	-1.17	0.85	2.02	-0.56	-1.38

## Funktionale Merkmale

Tab. 82: Deskriptive Kennwerte der Anpasstheit

Gruppe	$\bar{x}$	sd	Median	Min	Max	Range	Schiefe	Exzess
Gesamt	0	1	-0.36	-0.77	3.13	3.90	1.42	1.22
Student/-in	-0.03	0.96	-0.36	-0.77	2.93	3.70	1.51	1.46
Referendar/-in	0.11	1.07	-0.32	-0.77	2.93	3.70	0.97	-0.27
unerfahrene Lehrperson	-0.09	1.03	-0.65	-0.77	2.93	3.70	1.53	1.46
erfahrene Lehrperson	-0.07	0.97	-0.28	-0.77	3.13	3.90	2.03	4.25

Tab. 83: Deskriptive Kennwerte der Kohärenz

Gruppe	$\bar{x}$	sd	Median	Min	Max	Range	Schiefe	Exzess
Gesamt	0	1	0.31	-3.72	0.88	4.60	-1.44	2.01
Student/-in	0.05	0.91	0.31	-3.72	0.88	4.60	-1.74	4.08
Referendar/-in	0.03	1.02	0.19	-3.72	0.88	4.60	-1.61	3.01
unerfahrene Lehrperson	-0.27	1.22	0.02	-2.57	0.88	3.45	-0.60	-1.22
erfahrene Lehrperson	0.06	1.02	0.31	-2.19	0.88	3.07	-1.10	-0.24

Tab. 84: Deskriptive Kennwerte der Aktivierung

Gruppe	$\bar{x}$	sd	Median	Min	Max	Range	Schiefe	Exzess
Gesamt	0	1	-0.24	-1.09	2.31	3.39	0.69	-0.51
Student/-in	-0.23	0.94	-0.52	-1.09	2.31	3.39	1.12	0.34
Referendar/-in	0.09	1.10	-0.24	-1.09	2.31	3.39	0.57	-0.88
unerfahrene Lehrperson	-0.09	0.62	0.04	-1.09	0.61	1.70	-0.36	-1.33
erfahrene Lehrperson	0.53	1.08	0.61	-1.09	2.31	3.39	-0.12	-1.31



## Professionswissen

Tab. 85: Deskriptive Kennwerte des Fachwissens

Gruppe	$\bar{x}$	sd	Median	Min	Max	Range	Schiefe	Exzess
Gesamt	0	1	-0.30	-0.94	2.87	3.81	1.21	0.85
Student/-in	0.22	0.85	-0.30	-0.94	1.60	2.54	0.41	-1.19
Referendar/-in	-0.36	1.10	-0.94	-0.94	2.87	3.81	2.05	3.72
unerfahrene Lehrperson	-0.46	0.45	-0.30	-0.94	0.33	1.27	0.27	-1.30
erfahrene Lehrperson	0.97	1.91	0.97	-0.94	2.87	3.81	0.00	-2.33

Tab. 86: Deskriptive Kennwerte des fachdidaktischen Wissens

Gruppe	$\bar{x}$	sd	Median	Min	Max	Range	Schiefe	Exzess
Gesamt	0	1	0.08	-3.14	1.42	4.56	-1.30	1.82
Student/-in	0.08	0.92	0.13	-3.14	1.42	4.56	-1.20	1.70
Referendar/-in	-0.14	1.15	0.08	-3.14	1.42	4.56	-1.12	0.76
unerfahrene Lehrperson	-0.02	1.12	0.28	-3.14	1.16	4.29	-1.43	1.46
erfahrene Lehrperson	0.11	0.71	0.15	-1.26	1.42	2.68	-0.01	-0.59

## Überzeugungen und Werthaltungen

Tab. 87: Deskriptive Kennwerte der transmissiven Überzeugungen

Gruppe	$\bar{x}$	sd	Median	Min	Max	Range	Schiefe	Exzess
Gesamt	0	1	-0.08	-2.40	2.24	4.64	-0.22	-0.28
Student/-in	0.05	0.83	-0.08	-2.11	1.66	3.77	-0.18	-0.17
Referendar/-in	-0.04	1.25	0.07	-2.40	2.24	4.64	-0.29	-0.93
unerfahrene Lehrperson	0.01	0.81	0.07	-1.53	1.08	2.61	-0.23	1.25
erfahrene Lehrperson	-0.08	1.18	-0.08	-1.82	2.24	4.06	0.42	-0.87

Tab. 88: Deskriptive Kennwerte der Werthaltungen zur Unterrichtsplanung

Gruppe	$\bar{x}$	sd	Median	Min	Max	Range	Schiefe	Exzess
Gesamt	0	1	0.06	-2.89	2.69	5.58	-0.07	-0.19
Student/-in	-0.15	1.04	-0.26	-2.89	2.03	4.92	-0.20	-0.53
Referendar/-in	0.12	1.08	0.08	-1.57	2.69	4.26	0.39	-0.60
unerfahrene Lehrperson	0.14	0.76	0.39	-1.25	1.05	2.30	-0.58	-1.02
erfahrene Lehrperson	0.11	0.83	0.06	-1.90	1.38	3.28	-0.92	0.73

## Motivation

Tab. 89: Deskriptive Kennwerte des Enthusiasmus

Gruppe	$\bar{x}$	sd	Median	Min	Max	Range	Schiefe	Exzess
Gesamt	0	1	0.32	-2.69	0.93	3.61	-0.90	-0.06
Student/-in	-0.17	1.02	-0.28	-2.69	0.93	3.61	-0.69	-0.33
Referendar/-in	0.08	1.03	0.32	-2.69	0.93	3.61	-1.07	0.13
unerfahrene Lehrperson	0.02	1.05	0.32	-2.09	0.93	3.01	-0.57	1.18
erfahrene Lehrperson	0.49	0.61	0.93	-0.88	0.93	1.81	-1.02	0.28

Tab. 90: Deskriptive Kennwerte der Selbstwirksamkeit

Gruppe	$\bar{x}$	sd	Median	Min	Max	Range	Schiefe	Exzess
Gesamt	0	1	-0.18	-2.43	2.07	4.50	0.19	-0.54
Student/-in	-0.06	1.04	-0.18	-2.43	2.07	4.50	0.10	-0.18
Referendar/-in	0.25	0.94	0.27	-1.53	1.62	3.15	0.03	-1.19
unerfahrene Lehrperson	-0.02	1.01	-0.18	-1.08	2.07	3.15	0.46	-1.10
erfahrene Lehrperson	-0.47	0.88	-0.63	-1.53	1.62	3.15	1.05	0.17

## Selbstregulative Fähigkeiten

Tab. 91: Deskriptive Kennwerte der selbstregulativen Fähigkeiten

Gruppe	$\bar{x}$	sd	Median	Min	Max	Range	Schiefe	Exzess
Gesamt	0	1	-0.20	-2.63	2.23	4.85	0.19	-0.37
Student/-in	-0.03	0.91	-0.20	-2.32	2.23	4.55	0.29	0.01
Referendar/-in	-0.10	1.10	-0.35	-2.63	2.23	4.85	0.20	-0.55
unerfahrene Lehrperson	0.23	1.14	-0.05	-1.72	1.92	3.64	0.00	-1.44
erfahrene Lehrperson	0.16	0.94	0.41	-1.41	1.92	3.34	0.07	-0.86

## **Kruskal-Wallis-Test**

### **Abrufbarkeit**

Ergebnis des Kruskal-Wallis-Test zur Analyse von Unterschieden im Merkmal Abrufbarkeit für die verschiedenen Gruppen.

$$H(3) = 13.36, p < 0.01$$

Der Jonckheere's Tepstra-Test zeigt, dass ein linearer Trend in den Unterschieden des Mittelwertes der Abrufbarkeit für die verschiedenen Gruppen vorliegt.

$$J = 5079, p < 0.001$$

### **Abhängigkeit**

Ergebnis des Kruskal-Wallis-Test zur Analyse von Unterschieden im Merkmal Abhängigkeit für die verschiedenen Gruppen.

$$H(3) = 12.86, p < 0.01$$

Der Jonckheere's Tepstra-Test zeigt, dass ein linearer Trend in den Unterschieden des Mittelwertes der Abhängigkeit für die verschiedenen Gruppen vorliegt.

$$J = 5254, p < 0.001$$

### **Konkretheit**

Ergebnis des Kruskal-Wallis-Test zur Analyse von Unterschieden im Merkmal Konkretheit für die verschiedenen Gruppen.

$$H(3) = 1.53, p = 0.67$$

Der Jonckheere's Tepstra-Test zeigt, dass ein linearer Trend in den Unterschieden des Mittelwertes der Konkretheit für die verschiedenen Gruppen vorliegt.

$$J = 4500, p = 0.056$$

### **Angepasstheit**

Ergebnis des Kruskal-Wallis-Test zur Analyse von Unterschieden im Merkmal Angepasstheit für die verschiedenen Gruppen.

$$H(3) = 0.59, p = 0.90$$

Der Jonckheere's Tepstra-Test zeigt, dass ein linearer Trend in den Unterschieden des Mittelwertes der Angepasstheit für die verschiedenen Gruppen vorliegt.

$$J = 4466, p = 0.072$$

### **Kohärenz**

Ergebnis des Kruskal-Wallis-Test zur Analyse von Unterschieden im Merkmal Kohärenz für die verschiedenen Gruppen.

$$H(3) = 0.77, p = 0.86$$

Der Jonckheere's Tepstra-Test zeigt, dass ein linearer Trend in den Unterschieden des Mittelwertes der Kohärenz für die verschiedenen Gruppen vorliegt.

$$J = 4705.5, p < 0.01$$

### **Aktivierung**

Ergebnis des Kruskal-Wallis-Test zur Analyse von Unterschieden im Merkmal Aktivierung für die verschiedenen Gruppen.

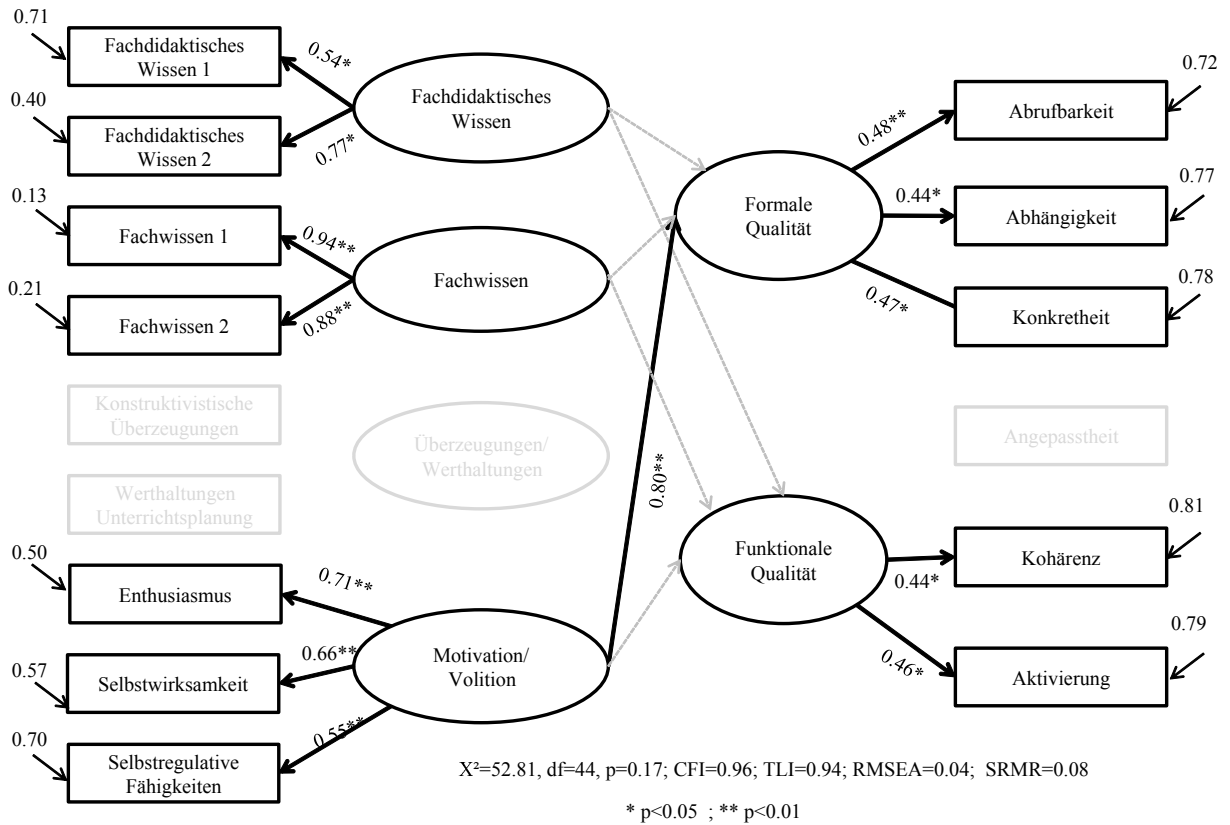
$$H(3) = 7.97, p < 0.05$$

Der Jonckheere's Tepstra-Test zeigt, dass ein linearer Trend in den Unterschieden des Mittelwertes der Aktivierung für die verschiedenen Gruppen vorliegt.

$$J = 5207.5, p < 0.01$$

## CB-SEM- Modell zum Hypothesenmodell 1

Das Modell mit allen Faktoren konvergierte nicht. Das modifizierte Modell sieht wie folgt aus:



**Abb. 5:** SEM-Modell 1 für die Überprüfung des Hypothesen-Modell 1 mit CB-Verfahren

**Danke**

„Leider lässt sich eine wahrhafte Dankbarkeit mit Worten nicht ausdrücken.“

*Johann Wolfgang von Goethe*

Eine wissenschaftliche Arbeit ist nie das Werk einer einzelnen Person. Deswegen möchte ich mich bei allen Menschen bedanken, die mich bei der Erstellung meiner Dissertation unterstützt haben:

An erster Stelle gilt mein Dank *Prof. Dr. Knut Neumann*. Er hat durch seine persönliche, immer unterstützende, anregende und konstruktive Betreuung einen Rahmen geschaffen, der mich immer wieder anregte, aus neuen Perspektiven über den Inhalt dieser Arbeit nachzudenken. So unterstütze er mich darin, aus dem „Gemischtwarenladen“ verschiedener Theorien eine möglichst kohärente eigene Theorie zu entwickeln, empirisch zu überprüfen und im Nachhinein kritisch zu reflektieren. Dafür meinen herzlichen Dank! Ebenso danke ich *Prof. Dr. Mirjam Steffensky* für die Übernahme des Zweitgutachtens meiner Dissertation.

*Dr. Maja Brückmann* möchte ich für die vielen konstruktiven Anregungen und die geduldige Unterstützung danken. Ohne sie wäre die Arbeit nicht in dieser Form entstanden. Mein Dank gilt auch *Dr. Sascha Bernholt*, der es mit seiner Herzlichkeit und seinem immer offenen Ohr geschafft hat, mich immer wieder neu für die Arbeit zu motivieren. Vielen Dank für die Unterstützung in fachlicher und menschlicher Hinsicht!

Ein Dankeschön gilt auch meinen übrigen Arbeitskollegen mit denen man viele berufliche, als auch private Stunden verbracht hat. Vor allem *Dr. Jan Christoph Hadenfeldt* hat es mit seinem sonnigen Gemüt immer verstanden, eine außergewöhnlich gute Arbeitsatmosphäre im Büro zu schaffen. Meinen übrigen Arbeitskollegen danke ich für die Unterstützung, durch viele fachlich konstruktive Anmerkungen und durch viele schöne Stunden, die man in der Freizeit verbracht hat. Dank ihnen, möchte ich meine Zeit am IPN nicht missen.

Ich möchte mich auch ganz herzlich bei meiner langjährigen wissenschaftlichen Hilfskraft *Sandra Ciza* bedanken, die meine Arbeitsaufträge immer geduldig entgegen genommen und gewissenhaft ausgeführt hat.

Mein allergrößter Dank gilt aber meinen *Eltern*, meiner *Oma* und meinem *Bruder*. Sie haben mich immer bedingungslos bei allen meinen Zielen unterstützt und waren bei allen Höhen und Tiefen der Promotion für mich da. Ohne ihre liebevolle Unterstützung hätte ich das nicht geschafft.

Schließlich möchte ich noch allen meinen Freunden danken. Ihr habt mir durch viele schöne gemeinsame Stunden und Ablenkungen geholfen, nicht in den Tiefen der Promotion zu versinken.

*Kiel, im Frühling 2014*