



# **Das Aufgaben-Verständnis von Physik-Lehrkräften an Haupt- und Realschulen**

Von der Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften der Carl von  
Ossietzky Universität Oldenburg zur Erlangung des Grades und Titels eines

**Doktors der Philosophie (Dr. phil.)**

angenommene Dissertation

von

Frau Dipl. Chem. Christiane Richter  
geboren am 06.10.1956  
in Velbert

**Gutachter:** Prof. Dr. Michael Komorek

**Zweitgutachter:** Prof. (em.) Dr. Hilbert Meyer

**Termin der Disputation:** 23. Februar 2018

*Meinen Kindern*

Die vorliegende Arbeit wurde unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. Michael Komorek an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg im Rahmen des Promotionsprogramms ProfaS (Prozesse fachdidaktischer Strukturierung) angefertigt.

Herrn Prof. Dr. Komorek danke ich herzlich für die interessante Themenstellung, für die mir gewährte Freiheit bei der Durchführung der empirischen Studien, für die Geduld bei der Erstellung dieser Arbeit und für die zahlreichen Diskussionen, Anregungen und Ratschläge, die dazu beigetragen haben, dass ich diese Arbeit fertigstellen konnte.

Herrn Prof. Dr. Hilbert Meyer danke ich genauso herzlich für die Übernahme des Zweitgutachtens, für die Unterstützung und die fruchtbaren Ratschläge und Ermunterungen während der Workshops des Promotionsprogramms sowie für die interessanten Anregungen und Diskussionen im Doktorandenkolloquium. Frau Prof. Dr. Jutta Kunz-Drolshagen und Herrn Prof. Dr. Claus Lämmerzahl danke ich ebenfalls sehr für die Mitwirkung als Mitglieder der Prüfungskommission.

Ein ganz besonderer Dank geht an meine pikos Ulla, Gerrit und Thorsten. Ohne euch wäre diese Arbeit niemals zustande gekommen. Ich danke euch für eure stete Hilfe und eure Mitarbeit bei den Fort- und Weiterbildungen. An dieser Stelle auch ein großer Dank an alle Kolleginnen und Kollegen, die sich als Probanden zur Verfügung gestellt haben. Vielen, vielen Dank!

Großer Dank gilt auch allen Kolleginnen und Kollegen, die mich im Rahmen des Promotionsprogramms ProfaS unterstützt haben. Als Doktorandinnen und Doktoranden: Kerstin Heusinger von Waldegge, Anja Kizil, Marie-Ann Moswka, Mika Nashan-Mönich, Frederike Schmidt, Annika Zylka, Ana-Maria Mesaros, Sandra Middeldorf, Manuela Hillje, Alexander Meyer, Steffi Schlump, Eva-Maria Pahl, Stefan Schmit, Stine Albers, Iris Lüschen, Monika Reimers, Sonja Borski, Felix Fenske, Indre Döpke und Georg Götz. Als Betreuerinnen und Betreuer: Prof. Dr. Barbara Moschner, Prof. Dr. Hilbert Meyer, Prof. Dr. Ulrich Kattmann, Prof. Dr. Ira Diethelm, Prof. Dr. Astrid Fischer, Vanessa Hinsch, Prof. Dr. Astrid Kayser, Prof. Dr. Michael Komorek, Dr. Julia Michaelis, Prof. Dr. Michael Neubrand, Prof. Dr. Thorsten Pohl, Prof. Dr. Dietmar von Reeken und Prof. Dr. Iris Winkler. Ihnen/euch allen vielen Dank für die vielen interessanten Gespräche und die schöne Zeit.

Meinen aktuellen und ehemaligen Kolleginnen und Kollegen der Arbeitsgruppe Didaktik und Geschichte der Physik gilt ebenfalls mein ganz besonderer Dank. Dennis, Sebastian, Eva, Stefan und Steffi, euch danke ich für die Hilfestellung während meiner ersten Promotionsphase. Lieber Sebastian, leider ist unser Wörterbuch „Didaktik-Deutsch, Deutsch-Didaktik“ nicht zustande gekommen. Aber was nicht ist, kann ja noch werden. Kai, dir danke ich für die vielen anregenden Schreibtischgespräche. Claudia und Josephine – vielen Dank für eure Hilfe bei der Fertigstellung der Arbeit. Janine, Christin, Steffen, Tanja, Anika, Anastasia, Rajinder und allen schon Genannten – herzlichen Dank für die gute Zusammenarbeit, für die aufbauenden Gespräche und die gemeinsame Zeit, die wir miteinander verbracht haben.

Meiner OLE<sup>+</sup> - Mitstreiterin Bianca Kuhlemann danke ich für die gemeinsamen Tagungsfahrten, bei denen sie mich immer unterstützt hat. Mit dir fahre ich am liebsten auf Tagungen.

Auch meinen Master- und Bachelorstudierenden Andre F., Andre S., Nele und Katharina danke ich für die Zuarbeit und das tolle Material, das sie erarbeitet haben.

Schlussendlich danke ich meiner Familie für ihre Unterstützung. Sie haben mir durch Hilfestellung bei Computerproblemen und viele aufmunternde Gespräche oft sehr weitergeholfen.

Ich möchte an dieser Stelle schließen mit einem Zitat von Richard Feynman:

*„There`s plenty of room at the bottom! “*

# Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	7
2 Didaktische Rekonstruktion in der Lehrerbildung.....	10
2.1 Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion für den Unterricht.....	11
2.1.1 Fachliche Klärung.....	12
2.1.2 Lernpotenzial-Diagnose.....	13
2.1.3 Didaktische Strukturierung.....	13
2.2 Adaption der Didaktischen Rekonstruktion auf die Lehrerbildung.....	15
2.3 Aufgaben als Strukturierungselemente – eine fachdidaktische Konzeption für Physikunterricht .....	16
2.3.1 Analyse fachdidaktischer Ansätze zur Lernprozess bezogenen Konstruktion und Einbettung von Aufgaben .....	17
2.3.2 Erfassung subjektiver Überzeugungen von Physiklehrkräften (HRS) zur Rolle von Aufgaben im Lernprozess.....	17
2.3.3 Konstruktion von Ausbildungselementen zur fachdidaktischen Strukturierung mittels Aufgaben .....	18
2.4 Design-based Research - ein spezifischer Forschungsrahmen zur Weiterentwicklung von Ausbildungselementen.....	18
3. Aufgaben und Aufgabenkultur .....	25
.....	25
3.1 Aufgaben und Lernen .....	27
3.1.1 Lernen.....	27
3.1.2 Lerntheorien.....	28
3.1.3 Lehren.....	32
3.1.4 Lernprozesse.....	33
3.1.5 Lehren mit Aufgaben.....	36
3.2 Lernaufgaben, - Leistungs- und Diagnoseaufgaben .....	37
3.2.1 Lernaufgaben versus Leistungsaufgaben .....	37
3.2.2 Konzept einer Lernaufgabe .....	42
3.2.3 Aufgabenqualität .....	45
3.3 Aufgabenkultur.....	50
3.4 Unterrichtschoreografie und Basismodelle.....	59
3.4.1 Unterrichtsmodelle .....	59
3.4.2 Basismodelle.....	63
3.5 Fazit Aufgaben.....	70
4 Lehrerperspektiven - Lehrerhandeln.....	73
4.1 „Ich wollte ein guter Lehrer sein“ – Lehrerausbildung in Deutschland .....	74

4.2 Subjektive Theorien.....	76
4.3 Wirksamkeit der Lehrerbildung.....	79
4.3.1 Lernen im Beruf.....	79
4.3.2 Wirksamkeit von Lehrerfort- und -weiterbildungsmaßnahmen .....	81
5 Erfassung von Lehrerperspektiven zum Umgang mit Aufgaben .....	89
5.1 Darstellung der Erhebungs- und Auswertungsmethoden.....	90
5.1.1 Forschungs-und Entwicklungsprozess.....	90
5.1.2 Darstellung der Erhebungsmethoden .....	92
5.1.3 Darstellung der Auswertemethoden - Die Qualitative Inhaltsanalyse.....	97
5.2 Anwendung der Methoden zur Erfassung der Lehrerperspektiven.....	100
5.2.1 Das Gruppeninterview.....	100
5.2.2 Die schriftliche Befragung .....	102
5.2.3 Das Einzelinterview .....	103
5.2.4 Die Gruppendiskussion im Rahmen des „Teaching Experiments“ .....	104
6 Lehrerperspektiven zum Umgang mit Aufgaben .....	105
6.1 Sicht von Lehrkräften auf Aufgaben.....	106
6.1.1 Auswertung des Gruppeninterviews.....	106
6.1.2 Auswertung der schriftlichen Befragung.....	114
6.1.3 Zusammenfassung der Ergebnisse beider Befragungen .....	119
6.2 Auswertung des Teaching Experiments .....	121
6.2.1 Profilbildung I .....	122
6.2.2 Workshop .....	153
6.2.3 Profilbildung II .....	156
6.3. Vergleichende Analyse der Interviews .....	173
6.3.1 Vergleichende Analyse der ersten neun Interviews.....	173
6.3.2 Vergleichende Analyse der letzten sechs Interviews .....	183
6.4 Profile .....	188
6.5 Ergebnis des Teaching Experiments.....	190
7 Zusammenfassung als Grundlage für die Konzeption von Ausbildungselementen .....	193
7.1 Bezug der empirischen Befunde des Gruppeninterviews auf die Ergebnisse der Analyse fachdidaktischer Ansätze zum Thema Aufgaben .....	194
7.1.1 Die Analyse des Gruppeninterviews.....	195
7.1.2 Gegenüberstellung der Analyseergebnisse der Klärung des domänen-spezifischen Wissens mit den empirischen Befunden des Gruppeninterviews .....	196
7.2 Fortbildungskonzept 1 – „Die Reise zum Planeten Magneton“ .....	198
7.3 Fortbildungskonzept 2 – „Aufgaben im Teaching Experiment“ .....	199

7.4 Bezug der empirischen Befunde der Studie auf die Ergebnisse der Analyse fachdidaktischer Ansätze zum Thema Aufgaben .....	200
7.5 Entwurf von Ausbildungselementen für die Lehrerausbildung .....	202
7.5.1 Anknüpfung an bestehende Handlungsschemata und Subjektive Überzeugungen von Lehrkräften .....	203
7.6 Module und Fortbildungselemente für die Lehrerbildung .....	204
7.6.1 Bachelor.....	205
7.6.2 Master .....	205
7.6.3 Fortbildung im Beruf .....	206
7.6.4 Abstimmung auf Biografie, Sozialisation und Lehrerpersönlichkeit von Lehrkräften.....	206
7.6.5 Fazit .....	207
7.7 „Die Reise zum Planeten Magneton“ und andere Geschichten.....	207
7.7.1 „Die Reise zum Planeten Magneton“ .....	208
7.7.2 Arbeitsmaterialien aus Bachelor- und Masterarbeiten.....	209
Literaturverzeichnis .....	211
Abbildungsverzeichnis.....	219
Tabellenverzeichnis .....	220
Abkürzungen .....	221

# 1 Einleitung

*„Herkunft und Intelligenz ihrer Schüler können Lehrer nicht ändern, den eigenen Unterricht aber wohl.“*

*John Hattie*

Inspiziert durch Arbeiten von Leisen (u. a. 2010) zum Einsatz von Lernaufgaben im Unterricht, einer Videostudie zu Lehrerhandeln im Zusammenhang mit Aufgaben (Bohl, Kleinknecht, Batzel & Richey, 2012) sowie den Arbeiten zu „Lernaufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen“, die Thonhauser (2008) herausgegeben hat, entstand die Idee, Lehrkräften der Haupt- und Realschulen Lernaufgaben als Strukturierungshilfen für Unterricht nahezubringen. Lernaufgaben werden als probates Mittel diskutiert, Lernprozesse anzuregen, die kontextuell eingebettet sind, bestimmte Lernschrittfolgen umzusetzen helfen und notwendige Differenzierungen erreichen können. Im Projekt piko-OL (Physik im Kontext am Standort Oldenburg) sind solche Lernaufgaben in Zusammenarbeit mit erfahrenen Lehrkräften entstanden und durch gezielte Fortbildungen in Schulen getragen worden.

Unterricht mithilfe des Strukturelements „Aufgaben“ zu gestalten, kann dann innovativ sein, wenn die Aufgaben kognitiv anregen und Lernprozesse in Gang setzen. Um Lehrkräfte dahingehend zu professionalisieren, ihnen zu helfen, kompetent mit dem Element „Aufgaben“ umzugehen, müssen ihre subjektiven Überzeugungen zum Umgang mit und zum Einsatz von Aufgaben im Unterricht untersucht werden (vgl. Staub & Stern, 2002). Denn nur mit dem Wissen um diese Überzeugungen kann daran angeknüpft werden und können dadurch Prozesse der Professionalisierung stattfinden. Aufgabenkompetenz aufzubauen, meint zu lernen, inwieweit Aufgaben Lernen bei Schülerinnen und Schülern<sup>1</sup> anregt oder fördert, Aufgaben entsprechend auszuwählen und sie in die Unterrichtsstruktur einzubetten. Darüber meint Aufgabenkompetenz die Fähigkeit, Aufgaben selbst zu entwickeln und bereits vorhandene Aufgaben an konkrete Unterrichtsziele anzupassen.

Den fachdidaktischen Forschungs- und Entwicklungsrahmen für die vorliegende Arbeit bildet das Modell der Didaktischen Rekonstruktion (Kattmann, Duit, Gropengießer & Komorek, 1997; Komorek & Kattmann, 2008, Duit, R., Gropengießer H., Kattmann U., Komorek, M. & Parchmann, I., 2012) adaptiert auf die Lehrerbildung. Kapitel 2 stellt das Modell vor, gibt einen Überblick über seine Entwicklung hin zu einem Modell für Forschung und Entwicklung in der Lehrerbildung. Eng verwandt mit dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion ist der Forschungsrahmen Design-based Research (Reinmann, 2014), bei dem neben der Optimierung von Ausbildungselementen auch die Suche nach generalisierbaren Aussagen über konkrete Designs hinaus besteht. Beide Rahmen sind kompatibel, setzen die Schwerpunkte jeweils leicht unterschiedlich, sind in ihrer Kombination aber äußerst hilfreich für die Ziele der Studie.

Kapitel 3 stellt den aktuellen Stand zur Forschung und zu Konzepten bzgl. des Konstrukts der „Aufgaben“ vor. Im Besonderen werden die „Lernaufgaben“ thematisiert, deren Gestaltung stark von den dahinterstehenden Lerntheorien abhängt. Wie Aufgaben als Strukturierungselemente von Unterricht und als Katalysator von Lernprozessen (Thonhauser, 2008) eingesetzt werden können, welche Rolle dabei Strukturierungshilfen wie die Basismodelle nach Oser und Patry (1990) spielen können, wird hier diskutiert.

Generell besteht ein Professionalisierungsziel für Physiklehrkräfte der Haupt- und Realschulen darin, ihren Unterricht mithilfe von potenziell lernfördernden Aufgaben zu strukturieren. Neben der Erforschung der Nutzung von Aufgaben durch Lehrkräfte besteht ein Entwicklungsziel dieser Arbeit darin, Ausbildungselemente für die Lehrerbildung zu entwerfen und diese Elemente als konkrete Vorschläge und generelle Leitlinien aufzuschließen. Es ist dabei ein Kennzeichen fachdidaktischer Entwicklungsforschung, dass der Forschungsgegenstand, hier die Nutzung des Aufgabentyps der Lernaufgaben, zunächst geschaffen wird, um ihn zu beforschen. Damit der Entwicklungsanteil dieses Vorgehens gelingt, muss empirisch untersucht werden, welche subjektiven Überzeugungen bei Lehrkräften zur Nutzung von Aufgaben bestehen. Ebenso muss erhoben werden, inwieweit Lehrkräfte Aufgaben als so fördernd einschätzen, dass sie bei ihren Schülern Lernprozesse anregen und fördern können, und wie sie diese Fähigkeit weiterentwickeln können. Folgende Forschungsfragen liegen der Studie zugrunde:

---

<sup>1</sup> Aus Gründen besserer Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet; es wird die abkürzende Schreibweise „Schüler“ verwendet. Diese Bezeichnung gilt grundsätzlich für beiderlei Geschlecht.



- Welche Komponenten einer „Aufgaben-Kompetenz“ sind bei Physiklehrkräften feststellbar und wie zeigen sie sich?
- Welche Prozesse der Planung und Strukturierung von Physikunterricht durch Aufgaben lassen sich nachzeichnen? Wie lassen sie sich nachzeichnen?
- Wie kann bei Physiklehrkräften die Nutzung potenziell lernfördernder Aufgaben unterstützt werden?

Die Kapitel 4, 5 und 6 beschreiben das empirische Vorgehen der Studie. Das Kapitel „Lehrerperspektiven – Lehrerhandeln“ zeigt auf, wie Lehrkräfte in Deutschland ausgebildet werden (Oelkers, 2009; Blömeke, 2009), wie und wodurch sich Subjektive Theorien von Lehrkräften entwickeln (Dann, 1989; Richardson, 1996) und wie sich diese Theorien in Richtung auf eine aufgeklärte Sicht vom Nutzwert von Aufgaben entwickeln lassen (Fussangel, 2008). Auch wird dargestellt, wie wirksam Lehrerfortbildungen generell und zum Thema Aufgaben sein können (Hascher, 2012; Lipowsky & Rzejak, 2012). In Kapitel 5 werden die in dieser Studie verwendeten Erhebungs- und Auswertemethoden zur Erfassung von Lehrerperspektiven vorgestellt und begründet.

Kapitel 6 beschreibt die Ergebnisse der einzelnen Erhebungen. Im Rahmen des Projekts piko-OL fand eine Erhebung von Lehrervorstellungen zur fachdidaktischen Strukturierung mithilfe von Aufgaben statt. Befragt wurden sechs Lehrkräfte aus zwei Schulkollegien mithilfe eines leitfadengestützten Gruppeninterviews. Gefragt wurde, nach welchen Kriterien sie Aufgaben beurteilen, wie sie Aufgaben auswählen, wie und zu welchem Zweck sie Aufgaben selbst konstruieren und inwiefern sie ihren Unterricht mit Aufgaben strukturieren. Die Ergebnisse dieser ersten Befragung wurden durch eine Fragebogenaktion, die im Vorfeld einer Lehrerfortbildung mit zehn Lehrkräften zum Einsatz von Aufgaben stattfand, weitgehend bestätigt. Basierend auf diesen beiden Befragungen wurde ein „Teaching Experiment“ (vgl. Steffe & Thompson, 2000) entworfen. Bei diesem Teaching Experiment wechselten sich Phasen der Auswahl, des Bewertens, der Entwicklung und der Einbettung von Aufgaben in Unterrichtskonzepte mit Interviewelementen und Inputphasen ab. Durch die Inputphasen wurde das professionelle Lernen angeregt und herausgefordert. Das Teaching Experiment sollte Prozesse des fachdidaktischen Denkens, Entscheidens und Strukturierens der beteiligten Lehrkräfte provozieren.

Das Teaching Experiment wurde mit neun Lehrkräften aus drei Fachkollegien durchgeführt. Ablaufende Prozesse wurden detailliert dokumentiert. Zum Einsatz kamen Interviews, Auswertebögen und Feldnotizen. In Einzelinterviews wurde erfragt, wie die Rolle von Aufgaben bei der Unterrichtsstrukturierung gesehen wird.

Im anschließenden Workshop wurde erarbeitet, wie Aufgaben beurteilt (Maier, 2010) und entwickelt bzw. konstruiert werden können, um eine Kontextorientierung, eine methodische Öffnung oder die Differenzierung im Unterricht mittels Aufgaben erreichen zu können (Leisen, 2001, 2010). Darüber hinaus wurde erarbeitet, wie Aufgaben im Unterricht eingebettet und zur Diagnose eingesetzt werden können (Sjuts, 2006; Maier, 2010). Abschließende Einzelinterviews erhoben, wie sich durch den Workshop der Umgang mit Aufgaben bei der Planung und bei der Gestaltung von Unterricht verändert hat. Alle Daten sind mithilfe der Qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) ausgewertet worden.

Die empirischen Ergebnisse und die Ergebnisse der Analyse fachdidaktischer und bildungswissenschaftlicher Literatur sind gemäß dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion, angewendet auf die Lehrerbildung (vgl. Komorek & Kattmann, 2008), systematisch aufeinander bezogen worden. Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen fachdidaktischen und bildungswissenschaftlichen Ideen zur Nutzung von Aufgaben und der Sicht von Lehrkräften auf ihre Nutzung von Aufgaben wurden herausgearbeitet.

Als ein Ergebnis dieses Vergleichs ist ein Konzept für eine Lehrerfortbildung zur Konstruktion und Erprobung lernfördernder Aufgaben (Richter & Komorek, 2012) entwickelt worden. Ziel dieses Konzepts ist die Sensibilisierung von Lehrkräften hinsichtlich der Andersartigkeit von Lernaufgaben verglichen mit Prüfaufgaben, die Lehrkräften in ihrer Berufspraxis sehr vertraut sind. Die Fortbildung sollte den Lehrkräften demonstrieren, wie positiv Schüler auf die anregende Struktur dieser Lernaufgaben reagieren.

Im Fortgang der Studie wurde erneut empirisch gearbeitet. Mit den Ergebnissen des Teaching Experiments konnten Profile der beteiligten Lehrkräfte hinsichtlich ihrer subjektiven Sicht und Nutzung von Aufgaben erstellt werden, die aufzeigen, über welche Kompetenzen die jeweilige Lehrkraft bzgl. des Einsatzes von Aufgaben verfügt.

Lernfördernde Aufgaben als Strukturierungselemente im Physikunterricht können helfen, Schwächen der Unterrichtsplanung und -führung auszugleichen und das fachdidaktische Denken von Lehrkräften weiterzuentwickeln. So kann es gelingen, von der immer noch vorherrschenden Lehr-Orientierung von

Physikunterricht zu einer notwendigen Lern-Orientierung zu gelangen. Kapitel 7 gibt einen Überblick über die derzeit vorliegenden Fortbildungsangebote und deren Weiterentwicklung. Ausbildungselemente zur Konzeption von Lehrerfortbildungen zur Aufgabennutzung werden hier vorgestellt und im Lichte der Literatur zu Fortbildung bewertet. Es folgen in diesem Kapitel konkrete Ideen für Lernmaterialien, die kontextorientierte Lernaufgaben und Basismodelle des Lernens realisieren.

Abschließend ist zu sagen, dass die Autorin zwar nicht die Behauptung “Auch ein schlechter Lehrer macht mit einer guten Lernaufgabe guten Unterricht.“ teilt, dass aber Lernaufgaben helfen können, Unterricht zu planen, zu strukturieren und damit Schülern zu mehr Eigenaktivität im Unterricht motivieren können.

Die Arbeit ist im Rahmen des Promotionsprogramms ProfaS<sup>2</sup> (Prozesse fachdidaktischer Strukturierung) entstanden.

---

<sup>2</sup> [diz/promotionsprogramme/profas-prozesse-fachdidaktischer-strukturierung](http://diz/promotionsprogramme/profas-prozesse-fachdidaktischer-strukturierung)

## 2 Didaktische Rekonstruktion in der Lehrerbildung

### Verortung im Modell der Didaktischen Rekonstruktion

Die Didaktische Rekonstruktion bildet den Forschungsrahmen der vorliegenden Studie. Adaptiert auf die Lehrerbildung werden die Lehrerperspektiven zur fachdidaktischen Strukturierung auf domänenspezifische fachdidaktische Konzeptionen zur Nutzung von Aufgaben bezogen. Ziel dabei ist es, Ausbildungselemente für die Lehrerbildung zu generieren.

In diesem Kapitel wird das Modell der Didaktischen Rekonstruktion vorgestellt, seine Adaption auf die Lehrerbildung aufgezeigt und anschließend auf das Thema der Aufgabennutzung bezogen. Der wechselseitige Bezug von empirischen Ergebnissen (zu den Subjektiven Überzeugungen von Lehrkräften) und fachdidaktisch geklärten Konzepten zur Aufgabennutzung führt zu Fortbildungsdesigns. Wie sie datenbasiert verbessert und dabei gleichzeitig generelle Erkenntnisse über den Umgang von Lehrkräften mit Aufgaben erhoben werden können, wird hier beschrieben, indem ein Design-based Research-Ansatz verfolgt wird.

Eine Übersicht:

- Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion für den Unterricht
- Adaption der didaktischen Rekonstruktion auf die Lehrerbildung
- Aufgaben als Strukturierungselemente – eine fachdidaktische Konzeption für Physikunterricht
- Design-based Research (DBR) - ein wissenschaftlicher Ansatz zur Weiterentwicklung von Ausbildungselementen

## 2.1 Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion für den Unterricht

„Es gibt keinen Königsweg zur hohen Unterrichtsqualität.“ Hilbert Meyer

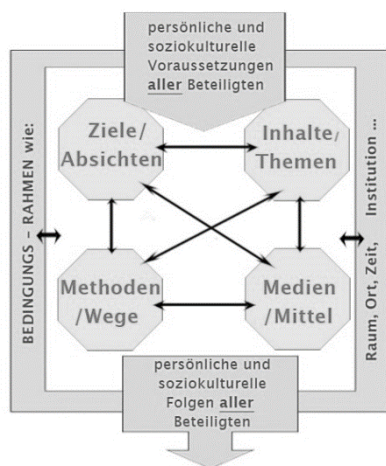
Unterricht gelingt zum Beispiel dann nicht, wenn

- die Diagnose des Lernpotenzials zu wenig beachtet wird,
- der Lernfortschritt zu optimistisch eingeschätzt wird,
- die fachliche Klärung als selbstverständlich vorausgesetzt wird oder
- durch Schulbücher als gegeben betrachtet wird.

Hilbert Meyer formulierte zehn Merkmale guten Unterrichts<sup>3</sup>. Wenn alle diese Merkmale berücksichtigt werden, ist dann davon auszugehen, dass guter Unterricht abgeliefert wird? Ist es überhaupt möglich, alle Merkmale in der eigenen Planung zu berücksichtigen?

Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion (vgl. Kattmann, Duit, Gropengießer & Komorek, 1997, Gropengießer, 2007) bietet Hilfestellung, um das Ziel guten Unterrichts zu erreichen. Denn von fachwissenschaftlich formulierten Inhalten zu einem durchdachten Lerngegenstand für guten Unterricht zu kommen, ist mehr als die simple Reduktion von wissenschaftlichen Erkenntnissen zum Zweck der didaktischen Vereinfachung. (vgl. Prediger, Komorek, Fischer, Hinz, Hußmann, Moschner, Ralle, Thile, 2013, S.5). Die Didaktische Rekonstruktion setzt die Analyse fachlicher Vorstellungen aus z.B. Lehrbüchern oder anderen wissenschaftlichen Quellen mit Schülervorstellungen und -perspektiven in Beziehung, um daraus Unterrichtskonzepte zu erstellen und führt die drei aus fachdidaktischer Sicht wichtigen Entscheidungsfelder - die Fachliche Klärung, die Lernpotenzial-Diagnose und die Didaktische Strukturierung von Unterricht – bereits in der Planung zusammen.

Ausgehend von den allgemeindidaktischen Modellen wie der *Didaktischen Analyse* nach Wolfgang Klafki (Klafki, 1964) und dem *Strukturmomente-Modell* von Heimann, Otto und Schulz (Heimann, Otto & Schulz, 1965) entwickelten Kattmann et al. (1997) das *Modell der Didaktischen Rekonstruktion*.



Während Klafki<sup>4</sup> bei der Didaktischen Analyse von Unterricht die Inhalte des Unterrichts bzw. den Wert des geplanten Unterrichts im Blick hatte und damit die bildungstheoretische Didaktik maßgeblich geprägt hat, bezogen Heimann, Otto und Schulz (Heimann et al., 1965) bereits anthropogene und soziokulturelle Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler wechselseitig auf vier Entscheidungsfaktoren für Unterricht (1. Ziele, 2. Inhalte, 3. Methoden, 4 Medien). Sie entwickelten so ein Planungsmodell für Unterricht, das von Wolfgang Schulz zum Handlungsmodell für einen „emanzipatorisch-relevanten, professionell-pädagogischen Unterricht“ weiterentwickelt wurde (Hamburger Modell) (Schulz, 1980).

Abb.2.1: Heimann, Otto & Schulz „Berliner Modell“<sup>5</sup>

<sup>3</sup> Zehn Merkmale guten Unterrichts nach Hilbert Meyer:

Klare Strukturierung des Unterrichts; hoher Anteil echter Lernzeit; lernförderliches Klima; inhaltliche Klarheit; sinnstiftendes Kommunizieren; Methodenvielfalt; individuelles Fördern; intelligentes Üben; transparente Leistungserwartungen und vorbereitete Umgebung. Nachzulesen in: Meyer, H.: Was ist guter Unterricht? 2004, Cornelsen Verlag Scriptor, Berlin

<sup>4</sup> Klafki definierte fünf bzw. sechs Leitlinien zur Planung von Unterricht:

1. Exemplarische Bedeutung – Wofür ist der Unterrichtsinhalt beispielhaft?
2. Gegenwartsbedeutung - Welchen Lebensweltbezug hat er für die SuS?
3. Zukunftsbedeutung – Hat er auch morgen für die SuS noch eine Bedeutung?
4. Struktur des Inhalts
5. Zugänglichkeit – Wie mache ich den Inhalt für die SuS interessant, fragwürdig, zugänglich, begreiflich, anschaulich?
6. Erweisbarkeit und Überprüfbarkeit (1985, nachträglich hinzugefügt)

<sup>5</sup> Lizenziert unter CC BY-SA 3.0 über Wikimedia Commons –

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BerlinerModell1.jpg#/media/File:BerlinerModell1.jpg>

Kattmann et al. (1997) berücksichtigen die Inhalte des Unterrichts, indem sie die fachliche Klärung des Inhaltsbereichs in ihrem fachdidaktischen Modell aufnehmen. Sie fordern darüber hinaus die Erfassung von Schülerperspektiven zu diesem bestimmten Inhaltsbereich ein und beziehen dann beide Aspekte aufeinander, um durch Anpassung der wissenschaftlichen Sachstruktur an die Fähigkeiten der Lernenden zur fachdidaktischen Strukturierung des Inhaltsbereichs für den Unterricht zu gelangen. (vgl. Kattmann, 1997, S.4)

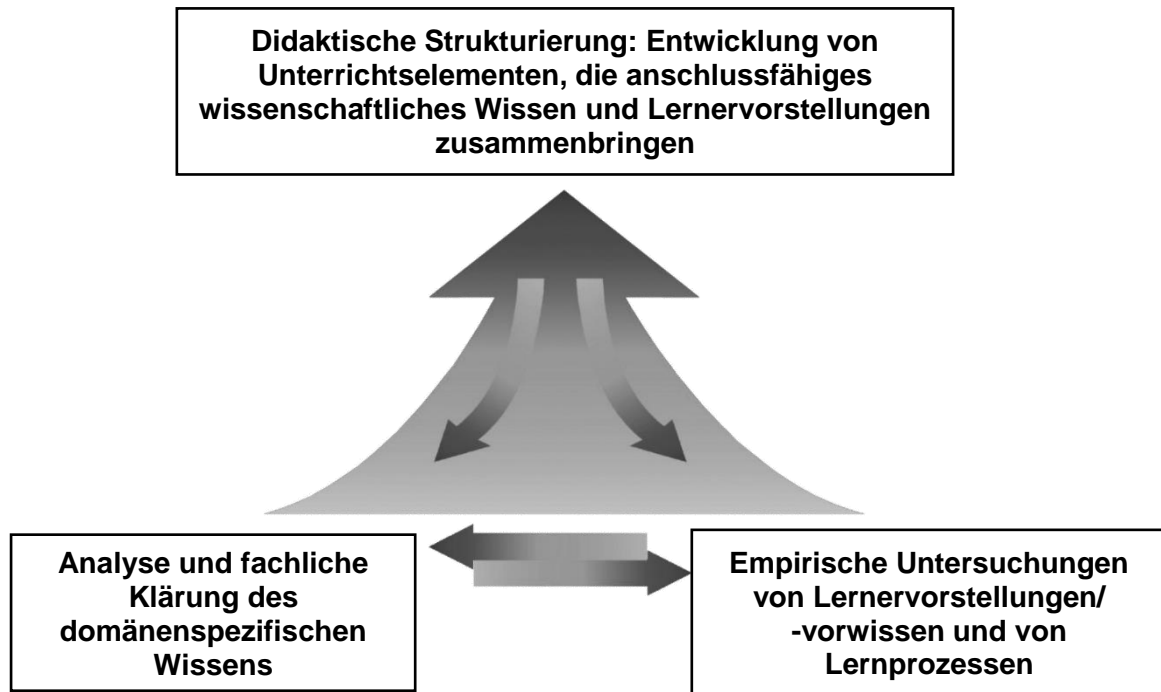


Abbildung 2.2: Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion nach Komorek, Fischer und Moschner (2013, S. 43)

### 2.1.1 Fachliche Klärung

Nur fachlich korrekte Inhalte sind unterrichtlich nützlich. Deshalb ist es unerlässlich, sich vor der Unterrichtsplanung mit dem fachlichen Inhalt des Lerngegenstandes kritisch auseinanderzusetzen. Die fachliche Klärung umfasst die kritische und methodisch kontrollierte systematische Untersuchung wissenschaftlicher Erkenntnisse, Termini, Theorien, Methoden (Gropengießer & Kattmann, 2008, S. 161). Das Ergebnis sollten fachlich geklärte inhaltliche Aussagen sein, die vernünftig in das Unterrichtsgeschehen eingebettet werden können. Notwendig ist dieser Prozess, da auf der einen Seite (natur)wissenschaftliche Themen meist wissenschaftlich in Fach- oder Wissenschaftssprache verfasst werden und abstrahiert werden müssen, auf der anderen Seite Fehlvorstellungen und/oder veraltete Theorien immer noch in der einen oder anderen Fachliteratur vorhanden sind und eliminiert werden müssen. (vgl. ebd., S. 162)

Die fachliche Klärung des Lerngegenstands ist demnach auch eine kritische Analyse oder Auseinandersetzung mit den relevanten (gegenwärtigen, aber auch historischen) fachlichen Quellen. Fachwissenschaftliche Erkenntnisse müssen geklärt, angeeignet, strukturiert werden. Typische Fragen der fachlichen Klärung, die man sich stellen sollte, wären:

- Welche fachwissenschaftlichen Aussagen liegen zum Thema vor? Wo zeigen sich Grenzen?
- Welche Genese, Funktion, Bedeutung haben die fachlichen Begriffe? In welchem Kontext werden sie genutzt?
- Welche Fachwörter werden gebraucht? Sind sie lernhemmend oder lernfördernd? (vgl. Kattmann, Duit, Gropengießer & Komorek, 1997, S.10)
- Auf welchen wissenschafts-/ erkenntnistheoretischen Standpunkten basieren bestimmte Darstellungen der Sachstruktur?
- Welche ethischen und gesellschaftlichen Konsequenzen sind mit den fachwissenschaftlichen Konzepten verbunden?
- Wo werden bereichsspezifische Erkenntnisse grenzüberschreitend angewendet? (Komorek et al, 2013, S.42)

## 2.1.2 Lernpotenzial-Diagnose

Bei der Diagnose des Lernpotentials von Schülern geht es um Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen, über die Schüler schon vor dem Unterricht verfügen. Schülervor- und -einstellungen, deren Wissen und Kompetenzen und deren Fertigkeiten ergeben deren mentale Strukturen, die gefestigt, an die angeknüpft oder die umstrukturiert und ggf. neu aufgebaut werden können. Es sind Lernvoraussetzungen der Lehrenden, auf die Bezug genommen werden muss, um gute Lernangebote zu konstruieren. (vgl. Gropengießer & Kattmann, 2008, S.162)

Diese Schülervorstellungen müssen empirisch erhoben werden. So werden kognitive Konstrukte verschiedener Komplexitätsebenen (Begriffe, Konzepte, Denkfiguren, Theorien) erhalten. Nicht nur das Wissen von Schülern, sondern auch ihre Vorstellungen sind erforderlich, um diese als *Ausgangspunkt des Lernens* zu nutzen.

Typische Fragen, die zur Erhebung von Schülervorstellungen genutzt werden können, wären:

- Welche Vorstellungen haben Lernende zu einem Thema?
- Stammen diese Vorstellungen aus lebensweltlichen oder fachorientierten Kontexten?
- Welche unterschiedlichen Bedeutungen haben zentrale Fachwörter für die Lernenden? (vgl. Kattmann et al., 1997, S.12)

Auch an dieser Stelle wurden die Fragestellungen von Komorek, Fischer und Moschner (2013) ausdifferenziert:

- Welche grundsätzlichen Möglichkeiten des Lernens bestimmter wissenschaftlicher Konzepte zeigen sich bei Lernenden aus kognitions- und entwicklungspsychologischer Sicht?
- Welche Beziehungen stehen zwischen den Vorstellungen der Lernenden (zu Begriffen, Konzepten, Schemata, Denkfiguren)?
- Welche Vorstellungen haben die Lernenden von der Struktur, der Theorienbildung und der Methoden der Wissenschaft? (Komorek et al, 2013, S.43)

## 2.1.3 Didaktische Strukturierung

Um die didaktische Struktur des Unterrichts zu erhalten, werden die Ergebnisse der fachlichen Klärung und die der Lernpotential-Diagnose aufeinander bezogen. Beide Komponenten gehen gleichberechtigt aber unterschiedlich darin ein. Die Ergebnisse der fachlichen Klärung bilden das fachliche Gerüst des Unterrichts, die Lernpotenziale der Schülerinnen und Schüler sind gegeben, an diese muss angeknüpft werden. Gerade die lebensweltlichen Schülervorstellungen sollten als Ausgangspunkt von Lernprozessen und nicht als hinderlich angesehen werden. (vgl. Gropengießer & Kattmann, 2008, S.163)

Die Verknüpfung der Ergebnisse der fachlichen Klärung mit den Erhebungen von Schülervorstellungen muss systematisch und strukturiert vorgenommen werden.

Auch an dieser Stelle können typische Fragestellungen eingesetzt werden:

- Welche zentralen Vorstellungen von Lernenden sind bei der Vermittlung von Begriffen zu beachten?
- Welche unterrichtlichen Möglichkeiten eröffnen sich?
- Welche Vorstellungen korrespondieren mit den wissenschaftlichen Konzepten in der Weise, dass sinnvolles Lernen unterstützt wird?
- Wie fördern oder behindern wissenschaftliche Vorstellungen, Termini oder Begriffe das Lernen?
- Wie unterstützen Wahrnehmung und Reflexion der eigenen Vorstellungen das Lernen von wissenschaftlichen Konzeptionen?
- Welche metakognitiven und metafachlichen Denkwerkzeuge können nützlich sein?
- Welche Unterrichtsformen und Methoden eignen sich, um bedeutungsvolles und kumulatives Lernen zu fördern und Inhalte aus Perspektive der Lernenden und aus wissenschaftlicher Sicht zu vermitteln?
- Wie kann fachliches Lernen und die Entwicklung von Vorstellungen durch geeignete Lernbedingungen (Lernklima, materiale Ausstattung, Motivation...) gefördert werden? (vgl. Kattmann et al., 1997, S.12; Komorek et al, 2013, S.43,44)

Die enge Verzahnung von fachlicher Klärung und Lernpotential-Diagnose in Vermittlungsabsicht führen zu grundlegenden Entscheidungen in der Unterrichtsplanung.

Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion hilft, die Ergebnisse der fachlichen Klärung eines Lerngegenstands mit den Ergebnissen der empirischen Untersuchungen zu den Lernenden in Einklang zu bringen. Sie bietet einen theoretischen Rahmen zur Planung, Durchführung und Auswertung fachdidaktischer Lehr-Lernforschung.

Um dieses Verfahren zu veranschaulichen, beschreibt Komorek (2017) die „Prozesse der Zerlegung und Analyse“ und die „Prozesse der Neugruppierung und Konstruktion“, in die er den Vorgang der Didaktischen Rekonstruktion unterteilt.

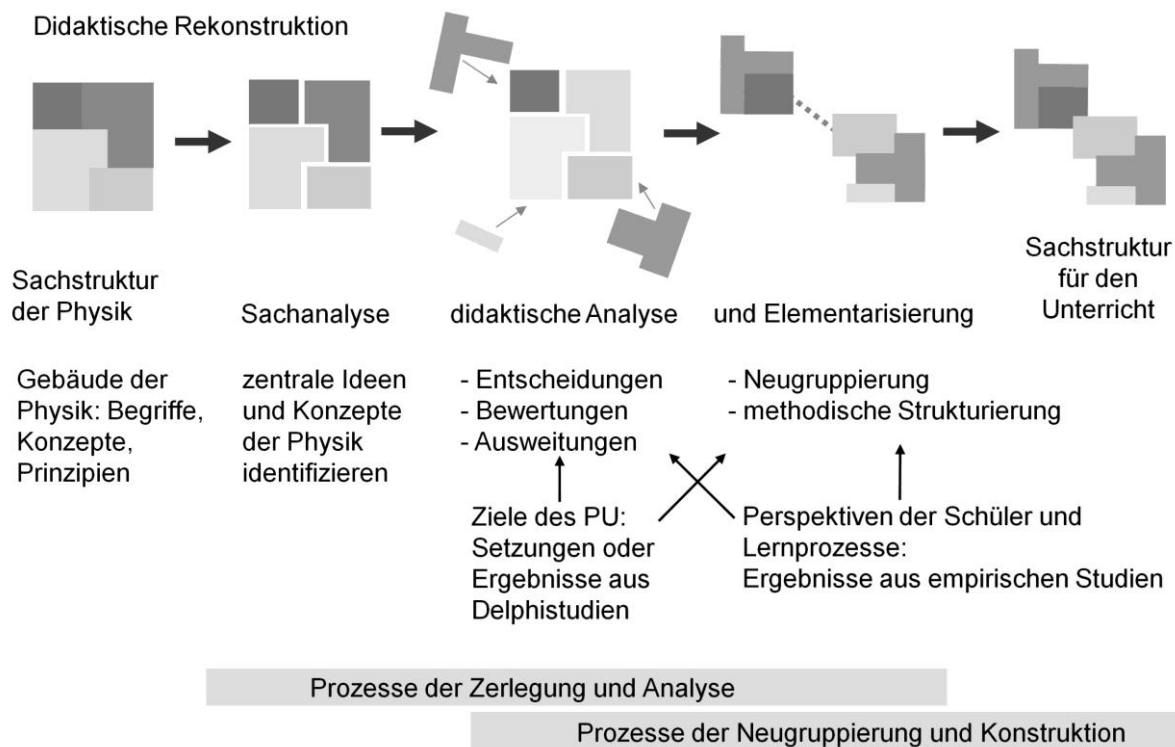


Abbildung 2.3: Die Didaktische Rekonstruktion und Unterrichtsplanung (Komorek, 2017)

Prozesse der Zerlegung und Analyse:

Um zum Beispiel Physik-Unterricht planen zu können, muss die nötige Sachkenntnis verfügbar sein, d.h., die Begriffe, Konzepte oder Prinzipien des Unterrichtsfaches sind bekannt und verstanden. In der Sachanalyse des Unterrichtsgegenstands werden die zentralen Ideen und Konzepte der Physik identifiziert und geklärt. Es wird herausgearbeitet, welche elementaren Ideen vermittelt werden sollen, was relevant ist, um mit Sachkenntnis die Ziele des Physikunterrichts vermitteln zu können.

Durch die didaktische Analyse, -nach Klafki wird geklärt, inwiefern der Inhalt für die Schüler interessant, fragwürdig, zugänglich, begreiflich, anschaulich ist-, werden die analysierten Sachverhalte bewertet, es werden Entscheidungen getroffen, inwieweit sie erweitert oder gekürzt werden können. Welche elementaren Ideen sollen vermittelt werden, mit welchen Medien und Methoden? Welche Struktur sollte für den Unterricht gewählt werden?

Prozesse der Neugruppierung und Konstruktion:

Durch Hinzuziehen der Schülerperspektiven [mit welchen Vorstellungen der Schüler ist zu rechnen? Welche Interessen, soziokulturellen Voraussetzungen herrschen bei den Schülern vor? Welche Lernschwierigkeiten/Möglichkeiten sind zu erwarten?] erfolgt die methodische Strukturierung, die Neugruppierung, die Elementarisierung der Sachstruktur und damit die Sachstruktur für den Unterricht. Hier wird berücksichtigt, welches Anforderungsniveau mit dem Auffassungsvermögen und der geistigen Leistungsfähigkeit der Schüler korreliert. (vgl. Komorek, 2017)

Es stellt sich die Frage, worin sich das Modell der Didaktischen Rekonstruktion von anderen Modellen unterscheidet bzw. was neu ist an diesem Modell. Die Antwort geben die Autoren selbst: „nothing and everything“. Vieles wird schon seit langem praktiziert, der Unterrichtsgegenstand muss fachlich erarbeitet sein, auch auf

Schülerwissen und manchmal auch auf Schülervorstellungen wird bei der Unterrichtsplanung geachtet. Nur die Verknüpfung beider Vorgehensweisen fehlte. Die besonderen Leistungen des Modells der Didaktischen Rekonstruktion sind in folgenden Punkten zu sehen:

- Gestaltung der fachlichen Klärung als fachdidaktische Aufgabe
- Schülervorstellungen als notwendige Anknüpfungspunkte
- Vergleichbarkeit von Vorstellungen der Wissenschaftler mit denen der Schüler
- Synergetische Effekte beim Verstehen beider (wissenschaftlicher und Schüler-) Vorstellungen
- Selbstkorrigierende Vorgehensweise (vgl. Kattmann et al., 1997, S.14,15)

Die Verwandtschaft der Didaktischen Rekonstruktion zur Conceptual-Change-Theorie (vgl. Poser, Strike, Hewson & Gertzog, 1982) ist unverkennbar. Die Autoren Kattmann et al. verstehen den „conceptual change“ als Vorstellungsänderung; der Begriff „Konzeptwechsel“ sei an dieser Stelle unglücklich gewählt, da er suggeriere, es gehe um das Auswechseln falscher gegen richtige Konzepte. Lernen bedeutet für sie die Bildung neuer, fachlich orientierter Vorstellungen, deren Strukturierung und Bewertung und angemessene Anwendung. (vgl. Kattmann et al., 1997, S.6)

Die didaktische Strukturierung von Unterricht ist sowohl Planungsaufgabe, als auch Reflexions- und Forschungsaufgabe, da dadurch die Kooperation von fachdidaktischer Forschung und Unterrichtspraxis gefördert wird. Vorstellung von Wissenschaftlern und Schülern werden gleichwertig gegenübergestellt. Um das Modell der Didaktischen Rekonstruktion auf das Dissertationsthema anwenden zu können, muss es auf die Lehrerbildung adaptiert werden.

## 2.2 Adaption der Didaktischen Rekonstruktion auf die Lehrerbildung

*„Lehren ist Anregen zum Lernen - oder vergeblich!“ Kattmann & Gropengießer*

Da sich das Modell der Didaktischen Rekonstruktion zur Unterrichtsplanung bewährt hat, ist es nur ein kleiner Schritt, dieses Modell auch auf die Lehrerbildung zu adaptieren. Kattmann und Gropengießer (2008) halten diesen Schritt für überaus notwendig. Es müssen Lernbedingungen und Lernvoraussetzungen, ermittelt durch eine Lehr-Lernpotential-Diagnose der Lehrenden, auf die fachlich geklärten Vorstellungen der Wissenschaftler bezogen werden, um zu einem didaktisch strukturierten Lehrangebot für Lehrende zu kommen. (vgl. Kattmann & Gropengießer, 2008, S. 164)

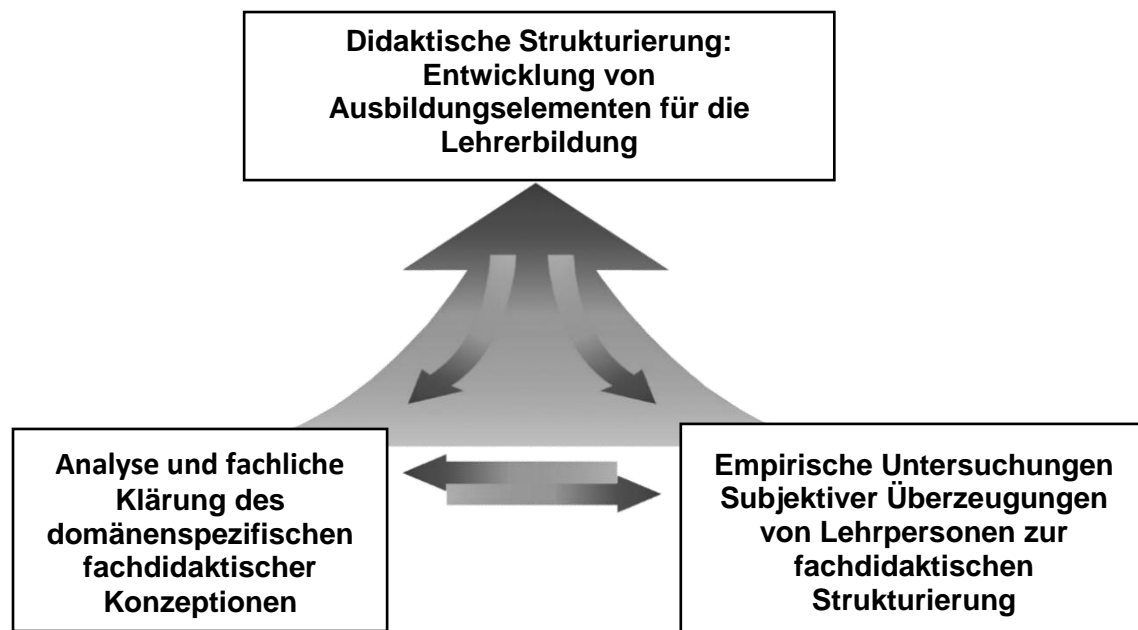


Abb. 2.4: Das Modell zur Rekonstruktion fachdidaktischer Prozesse in der Lehrerbildung (Profas - Modell) (Komorek et al, 2013, S. 49)



In der hier vorliegenden Arbeit wird das Modell der Didaktischen Rekonstruktion herangezogen, um Ausbildungselemente für Lehrerfortbildungen zu konzipieren. Dazu müssen fachdidaktische Konzeptionen zum Thema analysiert werden, d.h., die zum Thema in der fachdidaktischen Literatur zu findenden theoretischen Überlegungen, Untersuchungen, Erkenntnisse und Studien werden inhaltsanalytisch untersucht und kritisch hinterfragt. Für das Thema „Konstruktion von Ausbildungselementen zur fachdidaktischen Strukturierung“ werden in Anlehnung an Nawrath (2010) folgende Fragestellungen zur fachdidaktischen Konzeption aufgeworfen:

- Auf welchen erkenntnistheoretischen und lerntheoretischen Grundlagen basiert die fachdidaktische Konzeption?
- Gibt es modellhafte oder operationalisierbare Beschreibungen zur unterrichtsmethodischen Nutzbarkeit der fachdidaktischen Konzeption?
- Welche Grenzen ergeben sich für die Unterrichtspraxis? Wie weit trägt sie bei der Vermittlung fachlicher Inhalte?
- Werden Perspektiven von Lehrenden und Lernenden berücksichtigt und in welcher Form?
- Welchen Einfluss haben unterschiedliche Bildungstraditionen und bildungspolitische Faktoren auf die Nutzung der fachdidaktischen Konzeption? (vgl. Nawrath, 2010, S.12)

Zur Erfassung subjektiver Überzeugungen von Physiklehrkräften werden folgende Fragestellungen eine Rolle spielen:

- Wie berücksichtigen Lehrkräfte Überlegungen zur fachdidaktischen Konzeption bei der Planung und Durchführung von Unterricht?
- Welche persönlichen oder schulischen Rahmenbedingungen haben Einfluss auf Planungs- und Entscheidungsprozesse bei der fachdidaktischen Strukturierung von Unterricht? (vgl. Nawrath, 2010, S.12,13)

Die aus der wechselseitigen Beziehung beider Komponenten erwartete Konstruktion von Ausbildungselementen können mithilfe folgender Fragestellungen geklärt werden:

- In welcher Weise können die Kenntnisse über Lehrerperspektiven und die Analyse der fachdidaktischen Konzeptionen miteinander verknüpft werden, um geeignete Aus- und Fortbildungskonzepte zu entwickeln?
- Wie können diese Fortbildungskonzepte genutzt werden, um Unterricht weiterzuentwickeln und zu verbessern? (vgl. Nawrath, 2010, S.13)

### **2.3 Aufgaben als Strukturierungselemente – eine fachdidaktische Konzeption für Physikunterricht**

In der vorliegenden Arbeit wird die Analyse fachdidaktischer Ansätze zur Lernprozess-bezogenen Konstruktion und Einbettung von Aufgaben auf die Erfassung subjektiver Überzeugungen von Physiklehrkräften an Haupt- und Realschulen (jetzt Oberschulen) zur Rolle von Aufgaben im Lernprozess bezogen, um daraus Ausbildungselemente für die Lehrerfort- und Weiterbildung zur fachdidaktischen Strukturierung von Unterricht mittels Aufgaben zu konstruieren.

Daraus ergibt sich folgendes fachdidaktisches Modell:

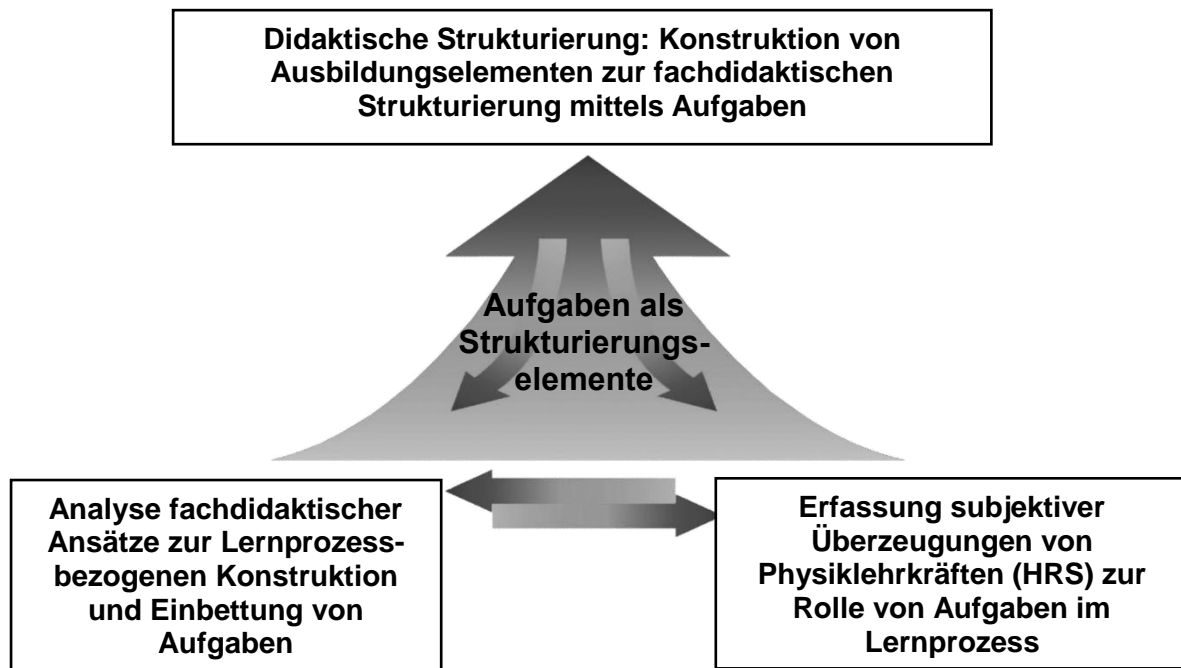


Abb. 2.5: Das Modell zur Didaktischen Rekonstruktion, angewandt auf die Konstruktion von Fortbildungen mit Aufgaben als Strukturierungselemente für Unterricht

### 2.3.1 Analyse fachdidaktischer Ansätze zur Lernprozess bezogenen Konstruktion und Einbettung von Aufgaben

Zur Analyse fachdidaktischer Konzeptionen, Studien zum Einsatz, zur Konstruktion, zur Effektivität von lernfördernden Aufgaben und deren Einbettung in Unterricht wurden Fragestellungen herangezogen, die im Folgenden aufgezeigt werden:

- Wie werden (lernfördernde) Aufgaben beschrieben, klassifiziert?
- Wie können Lernprozesse mithilfe von Aufgaben angeregt und gefördert werden?
- Welche Kriterien zur Beurteilung lernfördernder Aufgaben können herangezogen werden?
- Welche Methoden zur Entwicklung und/oder Konstruktion lernfördernder Aufgaben werden aufgezeigt, um
  - Aufgaben kontextorientiert einsetzen zu können?
  - Aufgaben zu öffnen oder zu schließen?
  - mit Aufgaben zu differenzieren?
  - mit Aufgaben zu diagnostizieren?
- Wie können die Basismodelle des Unterrichts helfen, Aufgaben in Unterricht einzubetten, Unterricht zu choreografieren?

### 2.3.2 Erfassung subjektiver Überzeugungen von Physiklehrkräften (HRS) zur Rolle von Aufgaben im Lernprozess

Die Untersuchung der subjektiven Überzeugungen von Physiklehrkräften erfordert Fragestellungen zu den Erfahrungen der Lehrkräfte mit Aufgaben und ihrer Sicht auf den Einsatz von Aufgaben im Unterricht. Dazu wurde ein Gruppeninterview mit 6 Lehrkräften aus zwei Fachkollegien durchgeführt, während einer Lehrerfortbildung Fragebögen zum Einsatz und zur Wirkung von Aufgaben im Unterricht eingesetzt und im Rahmen eines „Teaching Experiments“ Prozesse des fachdidaktischen Denkens, Entscheidens, Strukturierens und

ggf. Lernens der beteiligten Lehrkräfte provoziert, hinterfragt und durch Interviews, Auswertebögen und Feldnotizen dokumentiert.

Die folgenden Forschungsfragen wurden zur Klärung der subjektiven Überzeugungen der Lehrkräfte herangezogen:

- Wie denken Lehrkräfte über die Rolle und Funktion von Aufgaben?
- Welche Komponenten von „Aufgaben-Kompetenz“ sind bei Physiklehrkräften bezüglich Beurteilung von Aufgaben zum Nutzen im Unterricht erkennbar?
- Inwieweit sind Lehrkräfte der Ansicht, dass Aufgaben Lernen fördern können?
- Welche Vorstellungen vom Lernen liegen bei den Lehrkräften vor?
- Nach welchen Kriterien werden von ihnen Aufgaben beurteilt, ausgewählt, entwickelt, eingesetzt?
- Wie setzen Lehrkräfte Aufgaben im bisherigen Unterricht ein, um Prozesse anzuregen (Handlungen, Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler, Phasen des Unterrichts)?
- Strukturieren Lehrkräfte Unterricht mithilfe von Aufgaben? Wie wird der Unterricht dadurch strukturiert? Welche Entscheidungen laufen dabei nach welchen Kriterien ab?
- Inwieweit erkennen Lehrkräfte die mögliche lernfördernde oder lernhemmende Wirkung von Aufgaben bei Schülerinnen und Schülern (Fokussierung auf Aufgaben als Lernaufgaben)?
- Welche Prozesse lassen sich bei der Planung und Strukturierung von Physikunterricht durch Aufgaben nachzeichnen?

### 2.3.3 Konstruktion von Ausbildungselementen zur fachdidaktischen Strukturierung mittels Aufgaben

Die Ergebnisse der beiden Untersuchungen müssen aufeinander bezogen werden, um so zu Ausbildungselementen in der Lehrerbildung zu kommen. Diese Ausbildungselemente sollen Lehrkräfte unterstützen, Unterricht mithilfe von Aufgaben, die nach fachdidaktischen Kriterien ausgewählt und konstruiert werden, zu strukturieren.

Folgende Fragestellung werden genutzt, um zu einer zweckmäßigen Konstruktion von Ausbildungselementen zu gelangen:

- Wie lassen sich die fachdidaktischen Aspekte mit den Lehrerperspektiven systematisch verknüpfen mit welcher Konsequenz für die Lehrerbildung?
- Welche Aspekte der Analyse der fachdidaktischen Konzeptionen können sinnstiftend zur Konstruktion von Ausbildungselementen herangezogen werden, welche müssen kritisch hinterfragt werden?
- Wie können Prozesse zur Nutzung potentiell lernförderlicher Aufgaben angeregt und gefördert werden?
- Welche weiteren Unterrichtsmodelle können helfen, Unterricht mithilfe von lernfördernden Aufgaben zu planen und zu strukturieren?
- Wie müssen die Fortbildungselemente angelegt sein, um nachhaltig zu wirken?

In den folgenden Kapiteln werden die aufgeworfenen Forschungsfragen im Sinne der Didaktischen Rekonstruktion beantwortet.

## 2.4 Design-based Research - ein spezifischer Forschungsrahmen zur Weiterentwicklung von Ausbildungselementen

Die vorliegende Studie zeigt mithilfe der Didaktischen Rekonstruktion von Ausbildungselementen das Fortschreiten des Entwicklungsprozesses dieser Ausbildungselemente für die Lehrerbildung mit dem Fokus auf Aufgabeneinsatz im Unterricht. So wurde bereits nach den ersten Ergebnissen der Pilotstudie mit Lehrkräften Unterrichtsmaterial entwickelt und mit dem Material ein Fortbildungskonzept entwickelt, das mit bis zu zehn Lehrkräften erprobt wurde. Diese Lehrkräfte nahmen an einer schriftlichen Befragung zum Aufgabeneinsatz im Unterricht teil. Aufgrund der Ergebnisse dieser Befragung wurde das Design des Teaching Experiments gewählt, um weitere Lehrkräfte fortzubilden. Die Ergebnisse der gesamten Studie werden nun genutzt, um Ausbildungselemente zur fachdidaktischen Strukturierung mithilfe von Aufgaben zu konzipieren. Es sei an dieser

Stelle ein Exkurs erlaubt, der einen Einblick in die Ansätze des Design-based Research-Modells gibt und anschließend herausstellt, ob dieses Modell geeignet ist, den Verlaufsprozess der Studie ebenfalls zu beschreiben.

Die Entwicklung von Unterrichtsdesigns ist nach Komorek, Fischer und Moschner (2013) ein langer steiniger Weg, der zahlreicher Entwicklungs- und Forschungsschritte beinhaltet. Die Fachdidaktische Strukturierung, wie sie die Didaktische Rekonstruktion vorsieht, verlässt die rein fachliche Perspektive, um durch Anknüpfen des fachlichen Inhalts an *die Denkweisen und Vorstellungen der Lernenden eine neue Sachstruktur für den Unterricht zu erarbeiten mit dem Ziel einer nachhaltigen Erlernbarkeit.* (Komorek et al., 2013, S.39) Die Qualität möglicher Unterrichtsdesigns hängt nach Komorek sowohl von der Passung der didaktisch rekonstruierten Sachstruktur mit den Lernvoraussetzungen der Lernenden, als auch von den Überzeugungen und Sichtweisen der Lehrkräfte ab. (ebd. S.39) *Nur ein Unterrichtskonzept, das ein breites Spektrum von Lehrpersonen berücksichtigt und anspricht, ist innovativ einsetzbar.* (Komorek et al, 2013, S. 39)

Ein gutes Ausbildungskonzept bewährt sich demnach dadurch, dass das Gelernte in guten Unterricht umgesetzt werden kann. Auch an dieser Stelle gilt das Zitat von Hilbert Meyer: *„Es gibt keinen Königsweg zur hohen Unterrichtsqualität.“* (Kap.2.1) Wie ist es dann möglich, Ausbildungselemente zu konzipieren, die den Lehrkräften helfen, das neuerworbene Wissen in guten Unterricht zu transferieren? Steht der Entwicklungsprozess der Fortbildungselemente im Vordergrund, so kann der Ansatz der *Design-based Research* herangezogen werden, *innovative Lösungen für praktische Bildungsprobleme zu entwickeln und wissenschaftliche Erkenntnisse theoretischer Art zu gewinnen.* (Reinmann, G. 2014, S. 93)

*Empirisches Vorgehen:* nach Reimann (2014) gibt es verschiedene Möglichkeiten in der entwicklungsorientierten Bildungsforschung empirisch vorzugehen.

- Durch Beobachtung – ohne aktives intentionales Eingreifen
- Durch Experimente – Veränderung der Realität, indem Interventionen konstruiert und unter kontrollierten Bedingungen variiert werden
- Durch Forschung – Evaluierung der Veränderungen des Experiments (Bedingungen und Wirkungen). (vgl. ebd. S. 94)

Ein empirischer Forscher kann demnach *rezeptiv aufnehmend* ohne Einflussnahme oder *produktiv eingreifend* mit entsprechender Einflussnahme agieren. Eine Besonderheit der entwicklungsorientierten Bildungsforschung ist es, dass der Forscher auch Entwickler von Interventionen für die Bildungspraxis sein kann. (vgl. ebd. S. 94)

*Umgang mit Theorien:* Die entwicklungsorientierte Bildungsforschung muss theoretisch fundiert sein, wobei die Frage, ob sie der Theoriebildung oder der Theorieprüfung dienen soll, noch nicht geklärt ist. Reinmann sieht das Ziel der entwicklungsorientierten Bildungsforschung darin, die Theorielage zu verbessern und darüber hinaus neue Theorien zu gewinnen. Das heißt für den Forscher, bestehende Theorien zu sichten und ggf. zu nutzen und aus den Ergebnissen seiner Studien neue Theorien abzuleiten. (vgl. ebd. S. 95)

*Praktische Umsetzung:* Die entwicklungsorientierte Bildungsforschung versucht, Theoriebildung, Theorieprüfung und Theorieanwendung miteinander in Beziehung zu setzen. Dabei stehen nach Reinmann zwei Forschungsfragen im Fokus:

*„Wie kann man als Forscher ein erstrebenswertes Ziel in einem gegebenen Bildungskontext durch eine noch zu entwickelnde Intervention am besten erreichen?“*

*Unter welchen Bedingungen kann die entwickelte Intervention auch in anderen Kontexten zum Erreichen vergleichbarer Ziele eingesetzt werden? (ebd. S.96)*

Es ist zu erkennen, wie wichtig der Praxisbezug für den gesamten Forschungsprozess ist. Der Prozess der entwicklungsorientierten Bildungsforschung sollte nach Reinmann (2014) in drei Kernphasen ablaufen:

- Analyse und Exploration der Probleme in der Praxis – das Ausgangsproblem wird erfasst und verstanden. Empirisches Vorgehen, Theorien können Hilfestellung bei der Strukturierung der Probleme liefern.
- Entwurf und Konstruktion von Lösungsansätzen – Entwicklung von Problemlöseansätzen und deren Durchführung. Eher praktisch als empirisch, unbestimmter Ausgang.

- Evaluation und Reflexion – Problemlösungsansatz wird auf das Problem angewandt und ggf. geändert (Re-Design). Empirisches Vorgehen, Theorie-geleitet.

Die Abfolge der Phasen ist variabel, zwischen den Phasen bestehen Wechselwirkungen. Die Phase des Entwurfs und der Konstruktion, die Entwicklungsphase, ist, da praxisgeleitet, am ehesten wissenschaftlich angreifbar. Weitere Studien haben bereits gezeigt, dass der Design-based-Research-Ansatz den geforderten wissenschaftlichen Prinzipien des National Research Council gerecht wird. (vgl. ebd., S. 96, 97; Reinmann, 2005, S. 65)

Andere Design-based Research-Modelle z. B. von Plomp (2007) basieren ebenfalls auf einem dreischrittigen Problemlöseprozess (Analyse – Prototypenherstellung – Erprobung und Evaluation). Mc Kenney und Reeves haben ein vierstufiges generisches Modell entwickelt:

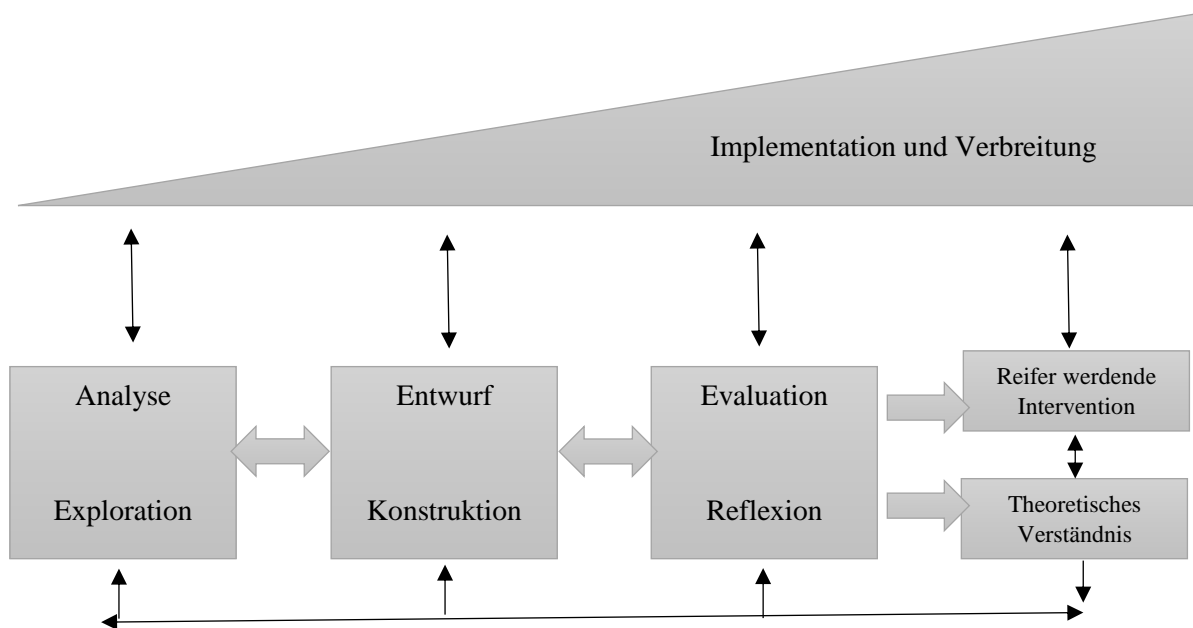


Abb. 2.6: Generisches Modell nach Mc Kenney und Reeves (2012, S. 77)

Die ersten drei Phasen in diesem Modell (Analyse und Exploration, Entwurf und Konstruktion, Evaluation und Reflexion) stehen wie im Reinmannschen Ansatz wechselseitig in Beziehung und können in der Reihenfolge variieren. Parallel zu diesem Prozess laufen die Implementation entwickelter Interventionen und deren Verbreitung, die mit zunehmendem Reifegrad wächst. (vgl. Reinmann, 2014, S. 102)

Ein sechs-Phasen-Kreisprozess schlägt Euler (2014) vor:

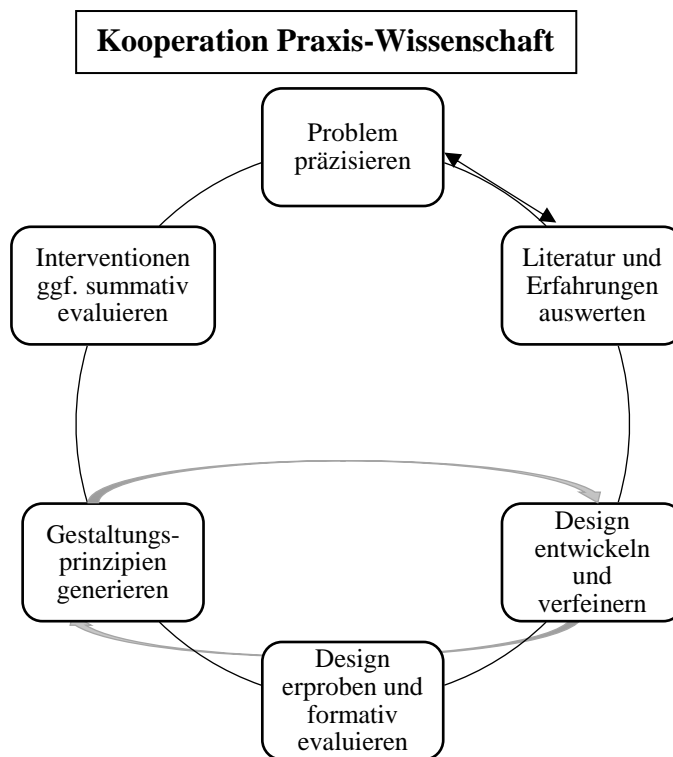


Abb.2.7: Modell eines Forschungs- und Entwicklungszyklus' nach Euler (2014, S.20)

Der Prozess startet mit der Präzisierung des Problems, der theoretische Bezugsrahmen wird durch die Auswertung der Literatur und von Erfahrungen geschaffen. Daran schließt sich ein weiterer Kreis an, das Design wird entwickelt, erprobt und evaluiert, Gestaltungsprinzipien generiert und an das Design angepasst. Hat das Design einen entsprechenden Reifegrad erreicht, wird es summativ evaluiert und bei Bedarf ein neues Problem präzisiert. Die Kooperation zwischen Praxis und Wissenschaft ist dabei unabdingbar. Auch hier lassen sich die drei Phasen des Reinmannschen Ansatzes (Analyse/Exploration, Entwurf/Konstruktion, Evaluation/Reflexion) identifizieren.

Das Dortmunder Modell zur Fachdidaktischen Entwicklungsforschung ist ebenfalls ähnlich angelegt. Die Arbeitsgruppe um Prediger und Ralle präferieren ein zyklisches Vier-Phasen-Modell:



Abb. 2.8: Arbeitsbereiche im Zyklus fachdidaktischer Entwicklungsforschung im Dortmunder Modell (Hußmann et al., 2014, S. 27)

Auch das Dortmunder Modell ist theoriegeleitet und praxisrelevant zu verstehen. Es ist prozessorientiert,- im Fokus stehen Binnenstrukturen von Lehr-Lernprozessen, deren Voraussetzungen, Verläufe, Hürden, Bedingungen und Wirkungsweisen-, und gegenstandsorientiert. Die Auswahl geeigneter Lerngegenstände und deren Strukturierung sollen tragfähige Lernprozesse bei den Lernenden auslösen. Die Didaktische Rekonstruktion bildet den Rahmen, wenn empirische Befunde und die Ergebnisse der fachlichen Analyse des Lerngegenstands aufeinander bezogen werden und dieser Prozess zu einer neuen fachlichen Strukturierung führt.

Im zyklischen Prozess der Fachdidaktischen Entwicklungsforschung des Dortmunder Modells kann an jeder Stelle im Modell gestartet werden. Ziel ist ein theoriegeleitetes, praxistaugliches Unterrichtsdesign. (Hußmann, Thiele, Hinz, Prediger, Ralle, 2014, S.27,28)

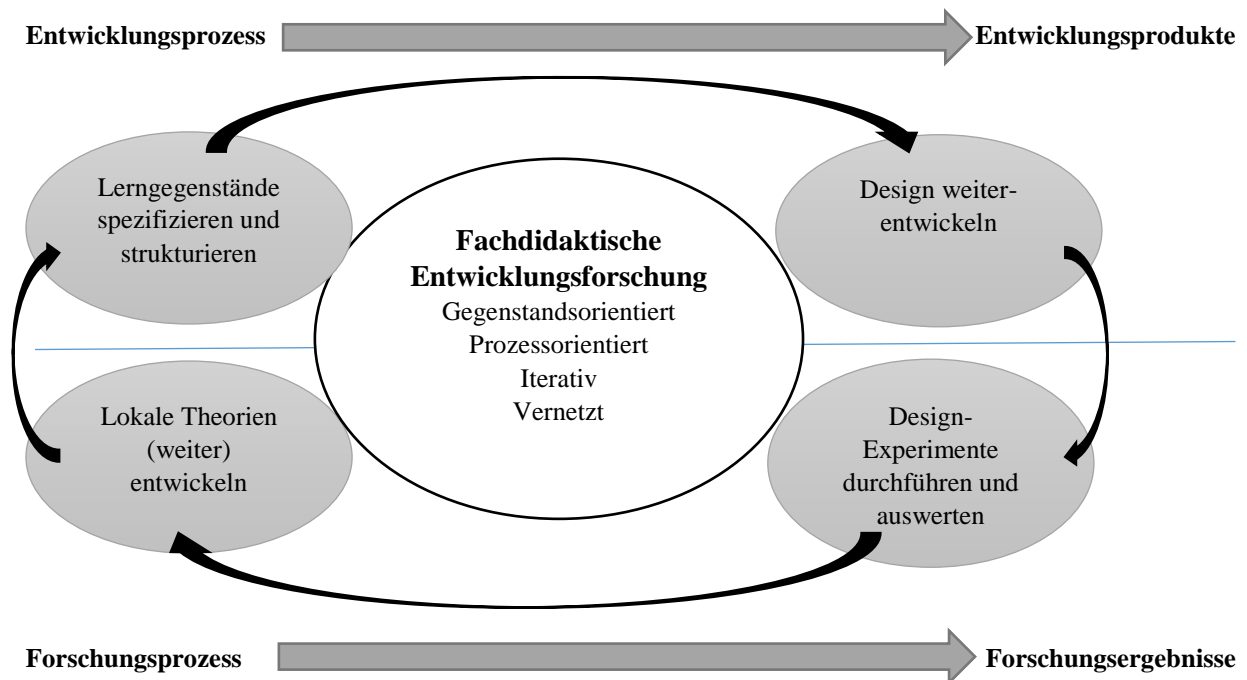


Abb. 2.9: Ziele im Zyklus Fachdidaktischer Entwicklungsforschung im Dortmunder Modell (Hußmann et al., 2014, S. 28)

Auf der Ebene des Entwicklungsprozesses werden Entwicklungsprodukte erwartet wie

- spezifizierte und strukturierte Lerngegenstände
- Design-Prinzipien
- Lehr-Lernumgebungen.

Am Ende des Forschungsprozesses sollen Ergebnisse stehen wie

- Lokale Theorien zu gegenstandsspezifischen Lernprozessen über Verläufe und Hürden
- Lokale Theorien zu gegenstandsspezifischen Lehrprozessen über Bedingungen und Wirkungsweisen. (vgl. ebd., S. 28)

Der Weg zum guten Unterrichtsdesign ist im Voraus nicht unbedingt planbar. Im Laufe einer Studie kann sich die Zielsetzung immer weiter ausschärfen, Schwerpunkte können sich ändern, der Weg zum Unterrichtsdesign kann sich verlängern aber auch dynamischer werden. (vgl. ebd., S.28)





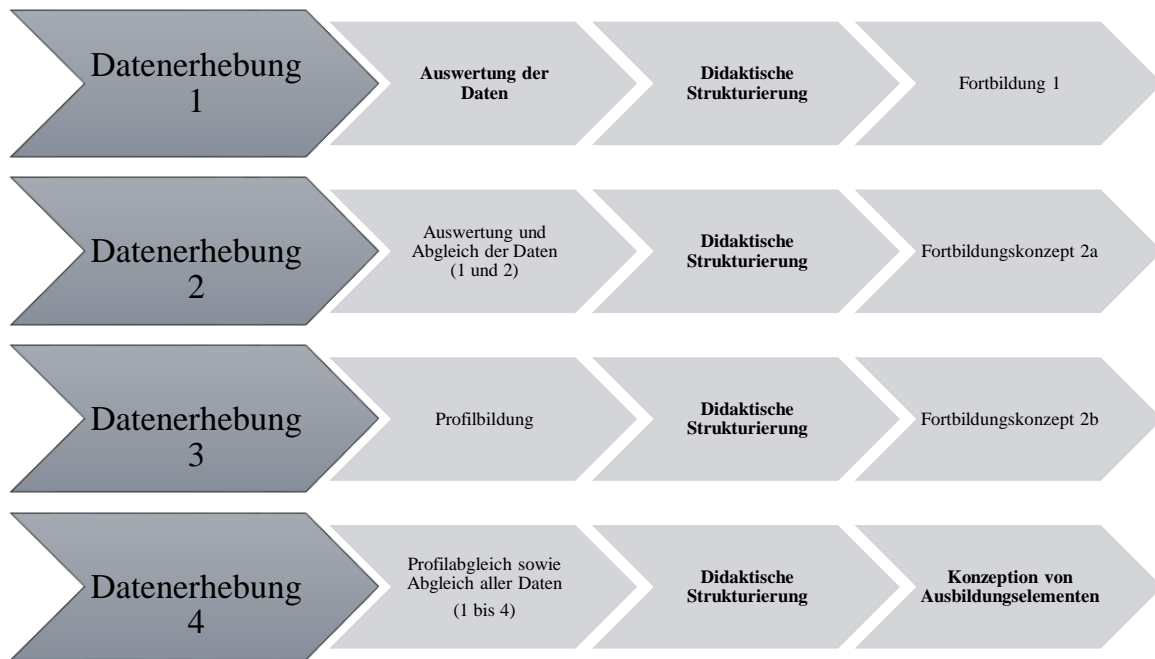


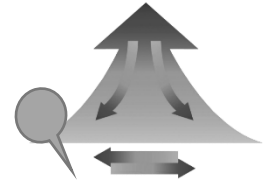
Abb. 2.11: Verlauf der Studie

Die Datenerhebungen zu Subjektiven Überzeugungen von Lehrkräften werden jeweils genutzt, um durch Bezug zur Analyse der fachdidaktischen Ansätze Fortbildungskonzepte didaktisch zu strukturieren. Die Didaktische Rekonstruktion spiegelt die Seite des Entwicklungsprozesses, die Fortbildungskonzepte stellen die Entwicklungsprodukte dar. Am Ende des Forschungsprozesses werden Ausbildungselemente zur fachdidaktischen Strukturierung mittels Aufgaben stehen.

Das nächste Kapitel setzt sich mit der Analyse von Aufgaben als Elemente im (Physik-) Unterricht auseinander. Daran schließt sich ein Kapitel zu Lehrerperspektiven und zum Lehrerhandeln in Bezug auf Aufgaben an. Die Studie zur Erfassung der Lehrerperspektiven und deren Interpretation werden in den Kapiteln 5 und 6 zusammengefasst, um anschließend in Kapitel 7 die Konstruktion der Ausbildungselemente, ihre Erprobung, Evaluation und Reflexion sowie deren Weiterentwicklung darzustellen.

### 3. Aufgaben und Aufgabenkultur

#### Analyse fachdidaktischer Ansätze zur Lernprozessbezogenen Konstruktion und Einbettung von Aufgaben



*„Der ärmste Mensch ist der, der keine Aufgaben mehr hat!“*

*Albert Schweizer*

Aufgaben, ihre Gestaltung und ihre Nutzung durch Lehrkräfte stellen den besonderen Fokus der vorliegenden Studie dar. In diesem Kapitel werden daher didaktisch wichtige Aspekte von Aufgaben, vor allem von Lernaufgaben betrachtet und kritisch reflektiert. Es folgt eine „Reise“ durch die Literatur zum Thema Aufgaben, die helfen soll, Begrifflichkeiten rund um das Thema der Lernaufgaben zu klären. Die Ergebnisse dieser fachdidaktischen Klärung werden im weiteren Verlauf herangezogen, um sie mit empirischen Erkenntnissen dazu, wie Lehrkräfte Aufgaben nutzen, zu vergleichen. Die fachdidaktisch geklärte Bedeutung von Aufgaben wird dann dazu beitragen, Elemente zur fachdidaktischen Strukturierung von Lehreraus- und -fortbildungen zu konzipieren.

Wie werden Aufgaben in der Literatur definiert? Aufgaben zum Lernen sollen Lernprozesse anregen und am Laufen halten. Wie läuft Lernen ab, welche Lernprozesse spielen dabei eine Rolle und wie schaffen es Aufgaben, diese zu initiieren? Welche Strukturierungshilfen können Lehrende nutzen, um Lernen anzuregen? Wie muss eine Aufgabe angelegt sein, um Lernen zu bewirken und/oder Unterricht zu strukturieren? Können Aufgaben kultiviert werden? Diese Fragen sollen hier, wenn nicht komplett beantwortet, so doch ausgeschärft werden.

Eine Übersicht:

- Aufgaben - eine Einführung
- Aufgaben - Lernen und Lehren
- Aufgabenformate – Leistungsaufgaben und Lernaufgaben
- Aufgabenqualität
- Aufgabenkultur
- Unterrichts-Choreografie durch Aufgaben

Wenn man den Begriff „Aufgabe“ näher betrachtet bzw. in Neudeutsch „googelt“, trifft man auf folgende Begriffe, die synonym zueinanderstehen:

### **Aufgabe – Auftrag – Verpflichtung – zu lösendes Problem**

Im Duden<sup>8</sup>, „dem vollständigen orthografischen Wörterbuch der deutschen Sprache“, wird Aufgabe als Substantiv zum Verb „aufgeben“ ähnlich definiert:

Das Aufgeben

- etwas, was jemandem zu tun aufgegeben ist; Auftrag, Obliegenheit
- dem Denken aufgegebenes Problem
- Hausarbeit für die Schule, Schularbeit
- Rechenübung

Aufgaben werden demnach als etwas Verpflichtendes, etwas zu Lösendes betrachtet. Aufgaben sind allgegenwärtig, viele sinnvoll, manche sinnlos. Jeder Mensch braucht Aufgaben, hat Aufgaben, bearbeitet Aufgaben. Menschen stellen Aufgaben, stellen sich Aufgaben, verzweifeln an Aufgaben, wachsen an Aufgaben, sind Aufgaben gewachsen.

Aufgaben implizieren einen Auftrag (Stimuluskomponente). Als Aufgabensteller erwartet man Antwort, Erledigung, Lösung. Derjenige, der die Aufgabe erhält, antwortet, erledigt, löst.

Durch Aufgaben werden Menschen verbunden, in Beziehung gesetzt, auch wenn man sich selbst Aufgaben stellt. Aufgaben führen zu einer geistigen und/oder tätigen Auseinandersetzung mit der Aufgabenstellung (Responsekomponente). Man nutzt sein Wissen, Können, seine Erfahrung, um der Aufgabe gerecht zu werden. (vgl. Rieck 2005, S. 1)

In der Literatur finden sich diverse Definitionsansätze zu Aufgaben:

In „Psychologie des Lernens“ sagt Seel (2000, S.19), „unter „Aufgabe“ ist [...] jede Aufforderung zu verstehen, die durch die Erfahrungswelt an den Lernenden herangetragen wird.“

Bohl (2012, S.67) definiert eine Aufgabe „als jede inhaltsbezogene Denk- und Handlungsaufforderung, die einen eigenständigen Operator, d.h. eine Handlungsanweisung (Imperativform) enthält.“

Hopf und Schecker (2011, S. 123) verstehen unter einer Aufgabe „alle abgegrenzten Arbeitsaufträge [...], die Lerner zu einer aktiven Auseinandersetzung mit einem (physikalischen) Sachverhalt veranlassen. Aufgaben sollen eine Überlegungskette, ggf. auch eine nicht-mentale Handlung in Gang setzen, deren Ergebnis in schriftlicher oder mündlicher Form präsentiert wird.“

Ferner erklärt Rieck (Rieck, 2005, S.2), dass die Definition von Aufgabe breit gefächert ist, „vom Auftrag, etwas von der Tafel abzuschreiben, bis hin zur elaborierten Anleitung zur Durchführung eines Experiments, vom schnellen Beantworten bis hin zu einer langfristigen Bearbeitung.“

Hilbert Meyer bezeichnet in seinem Buch „Leitfaden Unterrichtsvorbereitung“ geschickt gestellte Aufgaben als *kleine Kunstwerke* (Meyer, 2014, S. 183).

Die Mitglieder der Arbeitsgruppe „piko (Physik im Kontext) Lernaufgaben“, die maßgeblich zum Gelingen der Studie beigetragen haben, haben versucht, eine für sie allgemeingültige Definition für den Begriff „Aufgabe als Unterrichtsgegenstand“ zu finden: „Eine Aufgabe ist eine Aufforderung, etwas zu tun. Von Lehrern gewünscht ist deren Bearbeitung durch Schüler. Diese sollen sich intensiv mit den zu lernenden Inhalten auseinandersetzen. Erhofft werden ein besseres Verständnis des zu bearbeitenden Stoffes und ein positiver Lerneffekt.“

All diesen Definitionen liegt zugrunde, dass Aufgaben auffordern, etwas zu tun. Meist sollen damit (Lern-) Prozesse beim Ausführenden ausgelöst werden.

---

<sup>8</sup> <http://www.duden.de/rechtschreibung/Aufgabe> Zugriff 24.02.2016

Nach Keller und Bender sind Aufgaben „*Ausgangspunkte des Lehrens und Lernens*“ (Keller 2012, S.8). Ein Grund genauer hinzuschauen, vielleicht etwas Licht in das schwer überschaubare Netz von Aufgaben im Schulalltag, insbesondere im Physikunterricht, zu bringen.

Warum sind Aufgaben in der Schule so wichtig und warum spielen sie auch in den Didaktiken eine so große Rolle? Im Einführungsartikel zu seinem Sammelband „Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen“ (2008) nennt Thonhauser Gründe für das jetzige Interesse an Aufgaben in den Hochschuldidaktiken. So finden Aufgaben in der Literatur Beachtung

- als spezifische unterrichtliche Maßnahmen: es wird unterschieden, ob Aufgaben in Prüf- oder Lernsituationen eingesetzt werden
- zur Evaluation des Unterrichtsertrags als Diagnoseaufgaben
- als kognitive Aktivierung (Coaktiv-Studie<sup>9</sup>)
- in weiteren Kontexten wie Differenzierung, offener Unterricht, self-efficacy (Selbstwirksamkeit als nachhaltige Motivation) (vgl. Thonhauser, 2008)

Thonhauser beginnt in seiner Abhandlung über Aufgaben in den Didaktiken mit einer Defizitfeststellung. So führt er an, wenn Aufgaben als Prüfungs- oder Übungstool für Prüfungen genutzt werden, sind die Rahmenbedingungen für diese Aufgaben (Anzahl, Zeitlimit u.v.m.) zwar oft festgelegt, aber die Qualität der Aufgaben wird nicht genügend beachtet. Ein internationaler Vergleich hat gezeigt, dass professionelle Kompetenzen im Bereich der pädagogischen Diagnostik bei Lehrkräften nicht besonders stark ausgeprägt sind (vgl. Döbert & Fuchs, 2005).

Er erklärt weiter, dass nach TIMSS und PISA viele Nachfolgeprojekte wie z.B. SINUS<sup>10</sup> (Deutschland) und IMST<sup>11</sup> (Österreich) versucht haben, durch gezielte Aufgabenstellungen zu Bildungsstandards zu gelangen. In ersten Analysen haben Thonhauser und Eder (2007) nachgewiesen, dass auch engagierte Projektgruppen Schwierigkeiten haben, dem gestellten Anspruch an Aufgaben gerecht zu werden (vgl. Eder & Thonhauser, 2007).

Dagegen sollte nach Thonhauser dem Ansatz, die Funktionen von Aufgaben wie die Operationalisierung von Lernzielen, das Anregen von Lernprozessen oder die Feststellung des Lernertrags differenziert zu präsentieren, Beachtung geschenkt werden. Dadurch wird die didaktische Bedeutung von Aufgaben wahrgenommen. Aufgaben weisen dem Lernen sowohl in inhaltlicher als auch in formaler Hinsicht die Richtung. Thonhauser verwendet für Aufgaben die Metapher „*Katalysatoren von Lernprozessen*“ (Thonhauser 2008, S.15). Es gilt also zu untersuchen, wie Aufgaben Lernprozesse anregen können, oder besser, wie Aufgaben genutzt werden, um Lernprozesse in Gang zu setzen und sie fortschreiten zu lassen.

## 3.1 Aufgaben und Lernen

### 3.1.1 Lernen

*„Das Ziel, das wir uns als Lehrer stellen, ist, dem Schüler nach besten Kräften ein fundiertes Verständnis des Gegenstands zu vermitteln und ihn, so gut wir können, zu einem selbständigen Denker zu machen, dass er am Ende der Schulzeit allein weiterkommen kann.“* J. Bruner (1973)

Um zu klären, welche Kriterien zur Beurteilung lernfördernder Aufgaben herangezogen werden können, muss zuerst analysiert werden, wie Lernen abläuft und wie dieses Wissen zum Lehren genutzt werden kann, um genau diese Prozesse anzustoßen.

In der Schule werden vielfach Aufgaben gestellt, es wimmelt von Aufgaben. Schüler bearbeiten sie, versuchen sie zu lösen, lösen sie oder verzweifeln daran. Schüler hassen oft Aufgaben, Hausaufgaben im Besonderen. Textaufgaben sind für viele Schüler ein Gräuel, da häufig die entsprechende Lesekompetenz fehlt.

Lehrende stellen Aufgaben, wählen sie aus - aus Schulbüchern, Aufgabensammlungen, erstellen sie selbst. Lehrende setzen Aufgaben vielfältig ein, als Übungsaufgaben, Prüfaufgaben, Testaufgaben, geben aber auch

---

<sup>9</sup> [www.mpib-berlin.mpg.de/coactiv](http://www.mpib-berlin.mpg.de/coactiv)

<sup>10</sup> SINUS: Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts (1996/1997)

<sup>11</sup> IMST: Innovationen Machen Schulen Topp (1998/1999)

Arbeitsaufträge wie Experimentieraufgaben oder Beobachtungsaufträge an die Schüler. Jeder Lehrende stellt Schülern täglich Aufgaben, ohne vielleicht großartig darüber nachzudenken.

Das Wörterbuch für Erziehung und Unterricht beschreibt Aufgaben als ein *im Unterrichtsablauf und Unterrichtsgeschehen wesentliches Mittel zur Vertiefung, Übung und Intensivierung des dargebrachten Stoffes. Eine Aufgabe kann entsprechend ihrem Aufbau, Inhalt und ihrer Zielgerichtetheit initiieren, motivieren, stimulieren, Anregung zur Spontaneität geben und den Schüler reaktivieren, sie kann aber auch durch überhöhte Forderungen, nicht genau geplantes Einfügen in den Unterrichtsprozess Frustrationen, Ablehnung oder Gleichgültigkeit hervorrufen. Der Arbeits- und Lernfortschritt, die Leistungsbeobachtung und der jeweilige Leistungsstand der Schüler sind Voraussetzungen zur Aufgabenplanung und –erstellung.*“ (Köck & Ott, 1979, S.40).

In der Schule wird im Gegensatz zu inzidentem Lernen<sup>12</sup> das intentionale Lernen durch planmäßigen Unterricht präferiert. Intentionales Lernen erfordert Aufgabenstellungen. Ein kurzer Blick auf die Anforderungen an Schule zeigt, dass schulisches Lernen so organisiert sein sollte, dass möglichst alle Schüler zu gleicher Zeit zu nachhaltigem Lernen angeregt werden. An Schulen ist immer noch gängige Methode, dass häufig die gleiche Aufgabenstellung für jeden Schüler einer heterogenen Lerngruppe gewählt wird, obwohl klar sein sollte, dass das so nicht funktionieren kann. Ob und was überhaupt dabei gelernt wird, hängt dann maßgeblich von der Qualität der Aufgaben ab.

Können Aufgaben dabei helfen, Lernen in Gang zu setzen? Dies kann nur unter bestimmten Bedingungen gelingen, diese Bedingungskriterien müssen bekannt sein und genannt werden. Thonhauser (2008) fordert eine multiperspektivische Betrachtung, da jeder Lerner je nach Situation unter unterschiedlichen Bedingungen lernt.

Es ist zu betrachten,

- welches Ziel der Lerner verfolgt
- wer mit welchem Grad von Bewusstsein lernt
- welche allgemeinen und besonderen Voraussetzungen in der Lernsituation vorherrschen
- welche sozialen Rahmenbedingungen vorliegen
- welche Motivation der Lerner hat
- ob die Lerngelegenheit Nachhaltigkeit bietet
- welche Hilfsmittel zur Unterstützung stehen
- ob es Beschränkungen (Ort und Zeit) gibt.

Wer lernt? Mit welchem Grad von Bewusstheit? Auf welches Ziel hin? Mit welchen Voraussetzungen? Unter welchen sozialen Rahmenbedingungen? Wie motiviert? Mit welchen Hilfsmitteln? Mit welchen Beschränkungen (Zeit, Ort)? (vgl. Thonhäuser, 2008, S. 18)

Lernen funktioniert unterschiedlich. Lernen ist eine sehr individuelle Angelegenheit jedes Einzelnen. Leider ist heute noch vielfach zu sehen und zu erleben, dass Lehrende meinen, Schüler nehmen das, was ihnen erklärt wird, sofort auf und haben es dann auch gelernt. Diese Art des Lehrens, die Weitergabe von Wissen durch Transmission (von lateinischen *transmittere* ‚hinüberschicken‘, ‚übersenden‘), hat Jahrhunderte überdauert und wurde auch scherzhaft als Lernen mit dem *Nürnberger Trichter* bezeichnet, da Schülern das Wissen quasi eingetrichtert wurde. Lernen funktioniert aber kaum nach diesem Prinzip. An dieser Stelle sei der Vollständigkeit halber ein kleiner Einschub in Lerntheorien erlaubt.



### 3.1.2 Lerntheorien

Lernen wird allgemein als ein Merkmal intelligenten Verhaltens betrachtet. Menschliche Intelligenz beschreibt die Fähigkeit, neuartige Aufgaben erfolgreich zu bearbeiten. Der Mensch hat es geschafft, sich im Laufe der Evolution an neue soziokulturelle Bedingungen anzupassen und sie zu beeinflussen. Sternberg (1985, zitiert nach Seel) unterscheidet vier Komponenten intelligenten Verhaltens:

<sup>12</sup> Bei inzidentem Lernen, -hier fehlt eine Absicht -, wird oft nebenbei, unbewusst gelernt. Die Lernumgebungen können so strukturiert werden, dass sich Lernende intuitiv selbst Aufgaben stellen.

- *Wissenserwerbkomponenten*: Nutzung aller Informationsressourcen, um neues Wissen zu generieren
- *Spezifische Denkfähigkeiten*: Induktives/deduktives Schlussfolgern; sowie kritisches, produktives Denken
- *Metakomponenten*: Nutzung von Planungs-, Bewertungs- und Kontrollmechanismen, um Aufgaben zu lösen
- *Anwendung und Transfer*: als Kriterium für erfolgreiches Lernen und Voraussetzung, um Probleme zu lösen (vgl. Seel, 2000, S. 20)

Jede Komponente kann durch Üben weiterentwickelt und verbessert werden. Es besteht eine *unauflösbare Beziehung zwischen Denken und Lernen*. [...] *Denken erzeugt stets neues Wissen auf der Grundlage bereits vorhandenen Wissens* (Seel, 2000, S.20, 21).

Ausubel beschreibt die zentrale Rolle des Vorwissens für den Aufbau neuen Wissens wie folgt:

„*Der bedeutendste Einzelfaktor, der Lernen beeinflusst, ist, was der Lernende bereits weiß.*“ (Ausubel, 1968, zitiert nach Seel, 2000, S. 21)

Mit Lernforschung haben sich in Deutschland bereits im 19. Jahrhundert Wissenschaftler wie Ebbinghaus, Müller und Neumann befasst, eine systematische, psychologische, pädagogisch verwertbare Lernforschung etablierte sich allerdings erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts (vgl. Seel, 2000, S. 18).

Bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts beherrschte die Assoziationspsychologie das wissenschaftliche Verständnis von Lernen. Hieraus hervorgegangen ist der Behaviorismus (engl. behavior - Verhalten). Im Behaviorismus wird Lernen als eine Veränderung von Verhaltensweisen beschrieben, die durch äußere Anreize und Verstärkungen gesteuert und kontrolliert wird. Es wird dabei nicht ausgeschlossen, dass kognitive Prozesse die Verhaltensänderungen begleiten (vgl. Konrad, 2005, S.1). Seel erläutert, dass die nicht beobachtbaren, aber durchaus ablaufenden Lernprozesse nicht interessieren (Blackbox), sondern dass nach diesem Modell Lernen nur aus den beobachtbaren Verhaltensänderungen des Subjekts erschlossen wird (vgl. Seel, 2000, S. 18). Hauptkritikpunkt am Behaviorismus ist nach Vogt & Hechenlaitner (2007, S.4) *die sehr eingeschränkte Auffassung über die Natur des Lernens*. Es wird Wissen nur in sehr kleinen Portionen vermittelbar. Ähnlich wie beim „Nürnberger Trichter“ spielt der Schüler eine passive Rolle, Lernen ist reduziert auf *reine Wiedergabe vorgegebener Lerninhalte, also Faktenwissen* (vgl. Vogt & Hechenlaitner, 2007, S. 4). Dieser Sachverhalt legitimiert den Einsatz behavioristischer Methoden dort, wo reines Faktenwissen oder kleinschrittiges Einüben bestimmter Vorgänge gefordert wird. In der Schule beträfe das z.B. das Vokabellernen, die in den Siebzigern beliebten Drill & Practice-Übungen im Sprachlabor oder Auswendiglernen von Formeln. Neurowissenschaftlich lässt sich der Erfolg behavioristischer Methoden darüber erklären, dass durch wiederholtes Üben die Synapsenbildung zwischen Nervenzellen intensiviert wird.

Demgegenüber propagierten Gestaltpsychologen wie z.B. Duncker und Wertheimer (1959) Theorien zu *Lernen des produktiven Denkens* bzw. *Lernen als Einsicht*. Sie beschreiben Lernen als einen Vorgang der *gedanklichen Umstrukturierung*, einen Prozess der *Umorganisation von Erfahrungen* und zwar solange, bis z.B. die Lösung eines Problems gelungen ist (vgl. Seel, 2000, S. 18).

Lernen als Gesamtheit von Prozessen, die mit *der Aufnahme, Verarbeitung und Speicherung im Gedächtnis sowie ihrer Anwendung in spezifischen Situationen mit Aufgabencharakter* verknüpft sind, beschreiben kognitive Theorien, die im Gegensatz zum Behaviorismus die beim Lernen ablaufenden Prozesse in den Fokus nehmen (vgl. Seel, 2000, S. 19).

Der Lerner verarbeitet selektiv Informationen, versteht, interpretiert sie aktiv und selbständig und baut mentale Modelle, Schemata<sup>13</sup>, auf (vgl. Piaget, 1947). Neurowissenschaftlich wird dieser Vorgang durch Bildung neuronaler Netzwerke erklärt. Das Gehirn nimmt Informationen auf, im Kurzzeitgedächtnis werden diese mit bereits vorhandenem Wissen in Zusammenhang gebracht (zu welchen Nervenzellen müssen Synapsen gebildet werden), ergänzt und im Langzeitgedächtnis abgespeichert (vgl. Vogt & Hechenlaitner, 2007, S. 7).

Nach Piaget können zwei grundlegende Lernprozesse als Austauschvorgänge mit der Umwelt identifiziert werden: Wenn die aktive Einordnung von Ereignissen und deren Deutung in bekannte Schemata passt und von diesem aufgenommen (assimiliert) wird, spricht Piaget von Assimilation.

---

<sup>13</sup> „Schemata repräsentieren Konzepte in Form von Oberbegriffen, Teilen und anderen Kombinationen aus Ausprägungen und Attributen“, Anderson, J.: Kognitive Psychologie, 2013, S. 107, Springer Verlag, Heidelberg

Unter Akkommodation versteht Piaget das Verknüpfen zusätzlicher Erfahrungen durch Anpassung (Akkommodation) der schon vorhandenen kognitiven Strukturen. Ein neues Wahrnehmungsschema wird erschaffen.

Konrad unterscheidet drei Prozesse der Informationsverarbeitung. Auch er spricht von Assimilation und Akkommodation als Möglichkeiten, Bedeutungsstrukturen (Schemata) im Gedächtnis aufzubauen. Daneben nennt er die Theorie der Doppelcodierung. Informationen werden demnach im Langzeitgedächtnis analog als Bild und nichtanalog als Begriff gespeichert. In der Theorie der mentalen Modelle macht sich der Lernende ein Abbild eines Teils der Wirklichkeit, z.B. beruhen mentale Modelle auf Analogiebeziehungen oder enthalten Vorstellungsbilder. Die o.a. Schemata können ebenfalls als mentale Modelle fungieren (vgl. Konrad, 2005, S.5, 6).

In der Schule findet kognitives Lernen immer dann statt, wenn der Lehrende Lernen durch Einbettung des neuen Lernstoffs in vorhandenes Vorwissen ermöglicht. Der Lernende kann dann seinen Lernprozess aktiv und individuell gestalten mit dem Lehrenden als Ratgeber. Soll eine bestimmte Wissensstruktur neu aufgebaut werden, so muss der Lehrende die Lerninhalte z.B. angemessen sequenzieren oder Einordnungshilfen (Advance Organizer) zur Verfügung stellen (vgl. Konrad, 2005, S.5).

Ausubel knüpft an Piaget an, indem er sagt, dass neues Wissen inhaltlich und über das Verstehen gelernt und sich an das Vorwissen assimilieren kann. Dies funktioniert am besten, wenn der Lernstoff vollständig präsentiert wird. Das neu zu Lernende kann dann durch sogenannte Anker mit vorhandenem Wissen verknüpft und in die kognitive Struktur integriert werden (rezeptives Lernen). Im besten Falle entsteht ein Netz miteinander verbundenen Bedeutungen. Ausubel nutzt dazu die o.a. Advance Organizer, Lern- bzw. Organisationshilfen, die das Vorwissen (in Form von Karten, Bildern, Aufzeichnungen) mit dem neu zu lernenden Stoff verbinden (vgl. Konrad, 2005, S.8).

Die Art des Lernens, die im Kognitivismus eine herausragende Rolle spielt, ist das Problemlösen oder das entdeckende Lernen. Das entdeckende Lernen als Lerntheorie vertritt Bruner (1973). Hier wird kein Lernstoff vorgegeben, sondern es wird erwartet, dass der Lernende durch selbständige Informationsverarbeitung selbst entdeckt, lernt und mit dem Vorwissen verknüpft. An dieser Stelle spielt die Motivation eine große Rolle; der Lerner wird extrinsisch durch Belohnung oder Bestrafung motiviert oder hat er ein eigenes Interesse (intrinsische Motivation), Sachverhalte zu bearbeiten.

In Schulen spielt diese Art des Lernens leider immer noch eine untergeordnete Rolle. Lediglich 5% bis 10% der Unterrichtszeit werden zum Problemlösen verwendet (Elsässer, 2000). Lernende müssen, wenn sie Probleme lösen wollen, bereits über ein Vorwissen verfügen. Das schränkt den Einsatz von Problemlöse-Aufgaben ein. Das Verfahren des Problemlösens ist dann geeignet, wenn der Erwerb handlungsorientierten metakognitiven Wissens im Vordergrund steht (vgl. Konrad, 2005, S.10).

Beim Vergleich der Ansätze von Ausubel und Bruner, ist festzustellen, dass beide sinnhaftes Lernen in den Vordergrund stellen. Ausubel setzt dabei auf rezeptives Lernen (Informationsvermittlung durch Präsentation und rezeptive Erfassung) und erwartet, dass der neue Lernstoff mit dem Vorwissen assimiliert wird. Bruner hingegen fordert die Lernenden auf, den neu zu lernenden Stoff selbst zu entdecken, dadurch, dass sie Lernmaterialien eigenständig organisieren (z.B. durch Bildung von Kategorien oder Entwicklung von Theorien) und die Ergebnisse dann ebenfalls assimilieren. Bei Bruner ist die Lernmotivation von großer Bedeutung (vgl. Konrad, 2005, S.10).

Die Kritikpunkte, dass trotz starker Bemühungen von Lernenden lediglich „Träges Wissen“ aufgebaut wird, Wissen, das im konkreten Fall nicht angewandt, bzw. abgerufen werden kann, und dass häufig kein oder mangelhafter Transfer des Wissens auf andere Sachverhalte gelingt, führte zur Hinwendung zu konstruktivistischen Grundpositionen (vgl. Konrad, 2005, S. 12).

Werden die Prozesse der individuellen Wahrnehmung und Verarbeitung von Erlebnissen noch stärker betont, erhalten die kognitionstheoretischen Ansätze eine konstruktivistische Ausrichtung. In einem Zitat, das Galileo Galilei zugesprochen wird, sagte er vor vielen Jahren: „*Man kann einen Menschen nichts lehren, man kann ihm nur helfen, es in sich selbst zu entdecken.*“<sup>14</sup> Damit legte er im Prinzip den Grundstein für den Konstruktivismus. Neben den bisher angesprochenen kognitivistischen Ansätzen, bei dem der gesamte Prozess der Unterrichtsplanung und – konstruktion in der Hand des Lehrenden bleibt, soll im (radikalen) Konstruktivismus der Lernende seine Problemlöseprozesse selbst organisieren, indem er die in der Lernumgebung zur Verfügung gestellten Informationsangebote zur Unterstützung heranzieht (vgl. Konrad, 2005, S. 12). Jeder Lernende erschafft sich eine individuelle Vorstellung seines Weltbildes durch aktive Konstruktionsprozesse, die von seinem Vorwissen und der Lernsituation abhängen. Die individuelle Wahrnehmung und Interpretation des Lerngegenstands durch den Lerner rückt in den Vordergrund. „*Im Mittelpunkt steht nicht ein Wissen, das von außen an den Menschen herangetragen und vom Menschen bearbeitet wird, sondern der Mensch selbst, der sich aus seiner Wahrnehmung der Umwelt eine Sichtweise konstruiert.*“ (Meir, 2006, S. 14).

Konrad erklärt, dass die Sichtweise des Konstruktivismus nicht grundsätzlich auf die Annahme kognitiver Repräsentationen verzichtet, sie aber deutlich abschwächt. Er nennt folgende Merkmale konstruktivistischer Ansätze zum Wissenserwerb und zur Anwendung des Wissens:

---

<sup>14</sup> <https://www.aphorismen.de/zitat/27424> Zugriff 11.07.2016, 15:55

- Aktive, selbstgesteuerte Lernende
- Hervorhebung authentischer Lernkontexte, abhängig von der Wirklichkeitskonstruktion des Lernenden
- Einbettung in „Netzen von Bedeutung“ durch den Lernenden
- Einbettung von Wissen in bestimmten Lernkontexten (Lernen als Wissenskonstruktion) (vgl. Konrad, 2005, S. 13)

Der Lehrende hat die Aufgabe, Lerninhalte ggf. zur Verfügung zu stellen und den Lernenden, der sich aktiv mit den Lerninhalten auseinandersetzt, in seinem individuellen Lernprozess zu unterstützen. Die Lernenden erschließen Inhalte selbständig, entdecken Zusammenhänge, konstruieren ihr individuelles Wissen. Die Sinnesorgane des Lerners nehmen dabei die Reize auf, das Gehirn interpretiert diese und verarbeitet sie zu einem individuellen und subjektiven Sinneseindruck. Demnach ist das, was der Lernende lernt, stets eine subjektiv geprägte Wahrnehmung und niemals eine objektive Wahrnehmung der Realität.

Wenn Lernen bzw. Wissensaufbau als individuelle Konstruktion des Individuums verstanden wird, dann wäre Instruktion als Instrument der Wissensvermittlung eigentlich nicht möglich. Der Lernprozess selbst gilt als individuell und nicht vorhersehbar (vgl. Konrad, 2005, S. 15).

Zwischen instruktionalen kognitivistischen Ansätzen und dem radikalen Konstruktivismus findet man seit einiger Zeit eine Position des gemäßigten Konstruktivismus auch als *Instructional Design* der zweiten Generation bezeichnet (vgl. Merrill, 1991).

Die Bedeutung von Lernen in Problem- bzw. Handlungszusammenhängen im Sinne des Konstruktivismus wird hier ebenso fokussiert, wie die Nützlichkeit eines Aufbaus kognitiver Strukturen bzw. mentaler Modelle durch geeignete Instruktionen im Sinne des Kognitivismus (vgl. Merrill, 1991, S. 51f). Konrad fasst die gemäßigte konstruktivistische Auffassung folgendermaßen zusammen:

- Lernen ist aktive Wissenskonstruktion in Verbindung mit Vorwissen
- Der Lernprozess verläuft individuell und nicht vorhersehbar
- Lernen ist Konstruktion und Verfeinerung mentaler kognitiver Landkarten
- Wissen ist durch Lehrende nur bedingt vermittelbar, Lehrende coachen, helfen durch Hinweise, Informationen etc. dabei, Wissen zu konstruieren.

Hiernach bedarf es einerseits der Anleitung und Unterstützung des selbstgesteuerten Lernens, andererseits werden Wissensstrukturen nur über eigene Konstruktionsleistungen entwickelt (vgl. Konrad, 2005, S.17).

Für den Unterricht hat diese Sichtweise Konsequenzen. Der Lehrer dient als Coach, der den individuellen Lernprozess anregen, unterstützen, aber nicht steuern kann. Durch eine anregende Lernumgebung, die kontextorientiert und durch anregende Aufgabenstellungen geprägt sein sollte, werden Lernende aktiviert, gefordert und gefördert. Wissen wird dadurch nicht aufgezwungen, sondern verstanden und damit auch besser behalten (vgl. Konrad, 2005, S.19).

Tab. 3.1: Vergleich der Lerntheorien (vgl. Meir, 2006)

	<b>Behaviorismus</b>	<b>Kognitivismus</b>	<b>Konstruktivismus</b>
<b>Lernen durch...</b>	Verstärkung	Einsicht und Erkenntnis	Persönliches Erfahren, Erleben, Interpretieren
<b>Theorie</b>	Lernen durch Reiz-Reaktionskette	Informationsaufnahme, Informationsverarbeitung, -Informationsspeicherung	Prozess der individuellen Konstruktion von Wissen
<b>Wissen</b>	Korrekte Input-/Output-Relation, wird abgelagert	Adäquater, interner Verarbeitungsprozess	Konstruktionsprozess, aktives Konstruieren von Wissen
<b>Rolle Lehrender</b>	Zentral, setzt Anreize und gibt Rückmeldungen	Zentral, didaktische Aufbereitung der Lernumgebung	Informationspräsentation, Wissensvermittlung, Coach, Lernbegleiter
<b>Rolle Lernender</b>	Passiv	Aktiv, eigenständige Verarbeitung der Informationen	Zentral, nutzt Angebot, definiert und löst Probleme selbst
<b>Lernziele</b>	Richtige Antworten	Richtige Methoden zur Antwortfindung	Komplexe Situationen bewältigen
<b>Kritik</b>	Reine Wiedergabe von Informationen	Lernweg und Ergebnis liegen vor, richtig und falsch vorher definiert	Überforderung des Lernenden



Die Tabelle 3.1 fasst die Merkmale der drei vorgestellten Lerntheorien vergleichend zusammen. Lernen wird unabhängig vom Ansatz der Lerntheorie als *theoretisches Konstrukt* betrachtet, das durch geeignete Methoden (Beobachtung, Experiment) dem Lerner zugänglich gemacht werden muss. Da die Beobachtung des Lernprozesses nur mittelbar erfolgen kann, müssen geeignete Diagnosetools eingesetzt werden, um durch das Verhalten oder durch verbale Äußerungen des Lerners Lernerfolge sichtbar zu machen. Seel nimmt an, dass *jemand etwas gelernt hat, wenn er bestimmte Aufgaben beim nächsten Mal genauso effektiv oder effektiver bearbeiten kann* (Seel, 2000, S.19).

### 3.1.3 Lehren

Lehren muss mit den Prinzipien des menschlichen Lernens übereinstimmen und deshalb von den psychologischen Lerntheorien ausgehen. Dies entspricht der allgemeinen Ansicht der Didaktiken (vgl. Seel, 2000, S. 25). „*Je besser man die Voraussetzungen kennt, desto besser kann man unterrichten!*“ (Schulz, 1970, S.434)). Zu Zeiten des Behaviorismus unterschied man zwischen der „Theorie des Lernens“ und der „Kunst des Lehrens“ (Skinner, 1958). Erst unter dem Einfluss Gagnés wurden Ergebnisse der Lernforschung als Grundlage für das Design von Lernumgebungen genutzt und damit die Fachrichtung des *Instructional Designs* begründet. Modelle des *Instructional Designs* stützen sich heute auf psychologische Theorien der situierten Kognition, d.h., der Aspekt des sozialen Handelns in authentischen Lernsituationen wird berücksichtigt. (s.o.) Nach Gagné wird Unterricht entworfen, indem der „Designer“ spezifische Lernziele festlegt, diese entsprechend einer Taxonomie von Lerntypen<sup>15</sup> einordnet und die Instruktionsbedingungen, die der Lernende zur Zielerreichung benötigt, arrangiert.

Kognitive Lehrtheorien versuchten die komplexen Zusammenhänge zwischen Lernen und Lehren aufzudecken, moderne Lehrtheorien, beruhend auf dem *Instructional Design*, betonen dagegen *die soziale Perspektive des Lernens in der Schule sowie Zielsetzungen wie Problemlösen, kritisches Denken und Kommunikationsfähigkeit* (vgl. Seel, 2000, S. 26).

Seel fasst die Merkmale heutiger kognitiver Lehrtheorien, wie folgt, zusammen:

- Lernen als Merkmal intelligenten Verhaltens (Wissenserwerb + schlussfolgernde Denkprozesse + metakognitive Fähigkeiten)
- Lernen als Konstruktion von Wissen und mentalen Modellen
- Sozial-kulturelle Bedingungen von Lernen als Gesamtmodell
- Kontextgebundenheit/ Bereichsspezifität von Lernen (Effektivität authentischer Lernaufgaben)
- Problemlöseprozesse und sozial-kommunikative Fähigkeiten als Lernziel
- Zielgerichtete Nutzung neuer Informations- und Computertechnologien zur Förderung selbstorganisierten Lernens (vgl. Seel, 2000, S.26, 27)

Kognitive Lehr-Lern-Theorien sehen nach Seel (2000) die Qualität des Lernens in der Art und Weise, wie der Lernende mit der Situation umgeht, welche Vorerfahrungen er hat und wie er die Situation bewertet. In seiner *Rahmenkonzeption menschlichen Lernens* beschreibt er unter Angabe verschiedener Randbedingungen die Transformierung des Ausgangszustandes durch geeignete kognitive Operationen in den Endzustand, dem Lernergebnis. Dabei stehen die Lernprozesse und die dabei involvierten kognitiven Operationen im Mittelpunkt.

---

<sup>15</sup> Gagné hat eine hierarchische Skala - theoretisch fundiert durch den damaligen Stand der Forschung - von acht Lerntypen aufgestellt. Diese wurde aufgrund der Frage: „What should the learner already know how to do or be able to recall when faced with the task of learning a new skill?“ erarbeitet. (Gagné, 1965)

- Signallernen
- Reiz-Reaktions-Lernen
- Kettenbildung - motorische Ketten
- Kettenbildung - sprachliche Assoziation
- Das Lernen multipler Diskriminationen
- Begriffslernen
- Regellernen
- Problemlösen

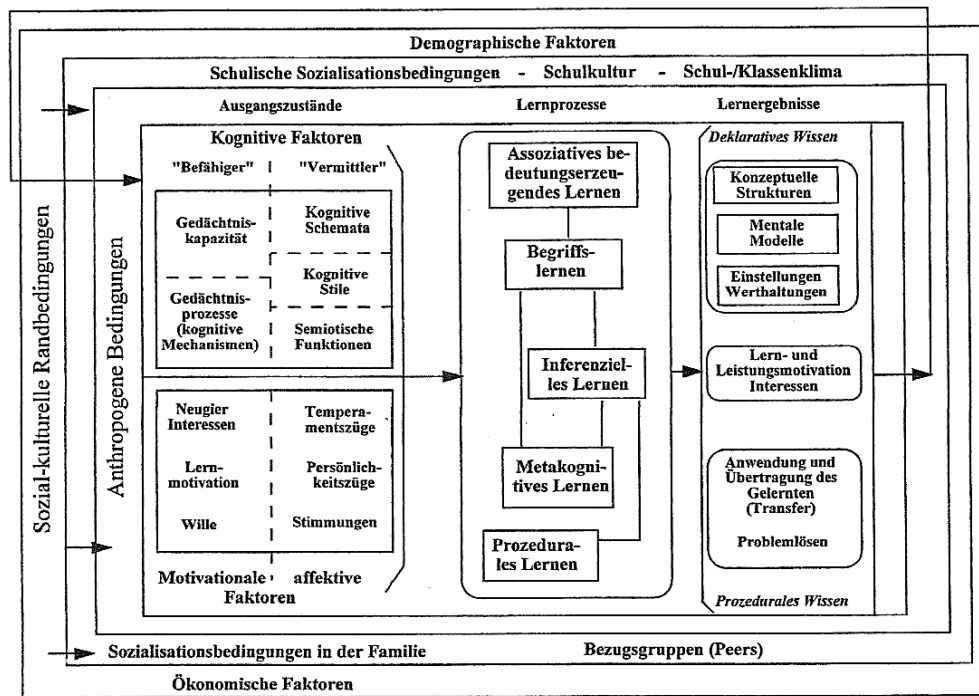


Abb. 3.1 Rahmenkonzeption menschlichen Lernens nach Seel (2000, S. 27)

Die in diesem Modell berücksichtigten Bedingungen, die Einfluss auf den Lernenden haben können, sprechen für sich. Die Ausgangszustände werden unterteilt in

- Kognitive Faktoren wie Vorwissen, Merkfähigkeit, Fertigkeiten, kognitive Stile
- Motivationale Faktoren wie Lern- und Leistungsmotivation, Interessen, Zielorientierung
- Affektive Faktoren wie Temperament und Emotionen (nach Seel, 2000, S. 28)

Diese Gruppe von Variablen anthropogener Lernausgangszustände interagiert miteinander und bezieht Bereiche wie Wahrnehmung, Erleben, Erinnerung, Einstellungen und einiger mehr mit ein.

Die im Mittelpunkt stehenden Lernprozesse umschreiben die Prozesse, bei denen Wissen konstruiert, kognitive Strukturen aufgebaut und kognitive Fertigkeiten gefestigt werden sollen. Seel unterscheidet dabei folgende Formen von Lernen:

- *Bedeutungserzeugendes Lernen*: Die Fähigkeit Informationen zu enkodieren und zu speichern
- *Begriffliches Lernen*
- *Inferenzielles Lernen*: Schlussfolgernde, gehaltserweiternde Denkprozesse auf der Grundlage von Induktion (Analogiebildung) und Deduktion (Schlussfolgerung)
- *Prozedurales Lernen*: Entwicklung kognitiver Fähigkeiten
- *Metakognitives Lernen*: Einschätzung und Bewertung individueller Lernfähigkeiten und Lernbeschränkungen (nach Seel, 2000, S. 30)

Als Lernergebnisse nennt Seel im Bereich *deklaratives Wissen* die Veränderung konzeptueller Strukturen (conceptual change) und die Veränderung mentaler Modelle, im Bereich *prozedurales Wissen* die Fähigkeit der Anwendung und Übertragung von Gelerntem (Seel, 2000, S. 30, 31). Seel fasst in diesem Modell Faktoren des Lernens und Lehrens im Sinne des *Instructional Designs* zusammen.

### 3.1.4 Lernprozesse

Aufgabenstellungen, insbesondere Aufgaben zum Lernen (Lernaufgaben), sollen Lernprozesse bei Lernenden initiieren und am Leben erhalten. Lernprozesse und die damit einhergehenden kognitiven Operationen gehören zu den lerntheoretisch umstrittensten Komponenten der Rahmenkonzeption menschlichen Lernens. In der gängigen Literatur gibt es nur Konsens in zwei Punkten:

- Lernen wird definiert als Veränderung von Verhalten in bestimmten Situationen und
- dieser „Verhaltensänderung liegt entweder eine elementare Form des Lernens im Sinne der Reiz-Reaktions-Theorien zugrunde oder es werden höhere Formen der kognitiven Verarbeitung genutzt.“ (Seel, 2000, S. 29).

Da der Vorgang des Lernens nicht beobachtbar ist, müssen die veränderten Verhaltensweisen zwischen zwei Zeitpunkten, dem Zeitpunkt vor dem Lernprozess und dem Zeitpunkt nach dem Lernprozess, betrachtet werden. Hat Lernen stattgefunden, sollte eine Verhaltensänderung zu beobachten sein. Diese Verhaltensänderung bezeichnet Seel als Lernergebnis (vgl. Seel, 2000, S. 143). Im Fokus stehen zuerst die Prozesse des *assoziativen bedeutungserzeugenden Lernens* und die des *Begriffslernens*.

Nach der Theorie des *assoziativen bedeutungserzeugenden Lernens* vollzieht sich Lernen, indem sensorische Erfahrungen mit passenden Gedächtnisinhalten assoziativ verknüpft werden. Wenn dann die neue Erfahrung durch Vorwissen interpretiert wird, entsteht Bedeutung. Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis arbeiten zusammen. Wittrock (1974) bezeichnet dieses Zusammenspiel von Reiz- und Gedächtnisinformation als „generatives Lernen“. Hier werden abstrakte, aber trennbare, idiosynkratische Assoziationen zwischen Reiz- und Gedächtnisinformation erzeugt (vgl. Seel, 2000, S. 146).

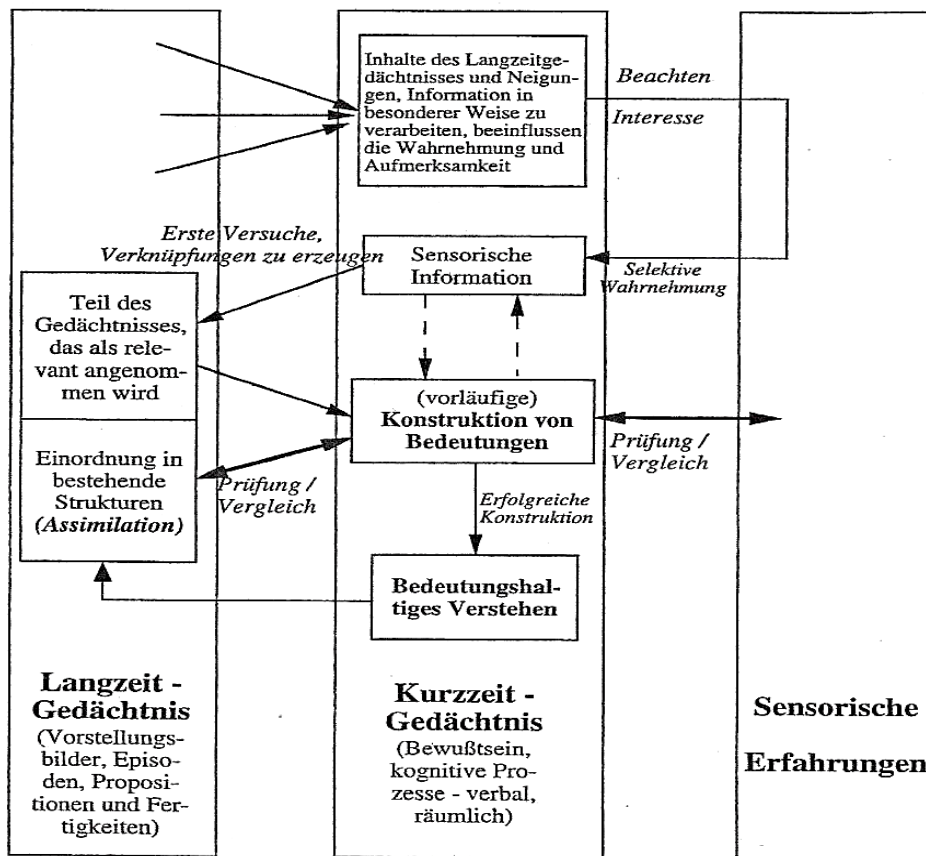


Abb. 3.2: Gedächtnispsychologisches Modell der Informationsverarbeitung beim generativen Lernen nach Osborne & Wittrock (1983, S. 493)

Der Lernende ruft gezielt aus dem Langzeitgedächtnis Informationen ab, um diese mit den neuen Erfahrungen zu verknüpfen und dadurch Bedeutung zu erzeugen. An dieser Stelle zeigt sich, wie wichtig es ist, das Vorwissen Lernender im Blick zu behalten. Wittrock und Mitarbeiter entwickelten dazu Konzeptionen generativen Lehrens, um diese Art des Lernens durch geeignete Lehrangebote auszulösen und zu fördern. Dabei stehen Konstruktion von Wissen und das daraus resultierende Problemlösen durch Anwendung des Wissens im Vordergrund. Generatives Lehren soll generatives Lernen bewirken

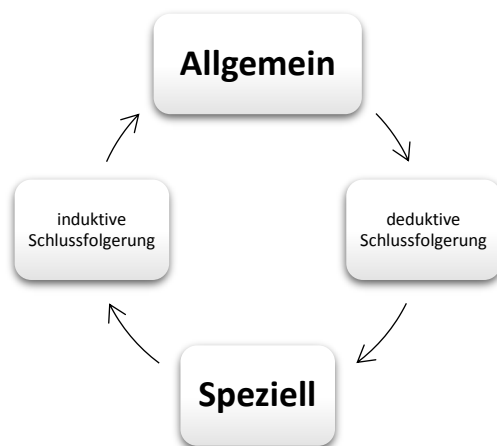
- durch gezieltes Eingehen auf das Vorwissen der Lernenden,
- durch Förderung der Fokussierung auf bedeutsame Lerninhalte,

- durch Förderung des Verständnisses, indem durch Anleitung Beziehungen zwischen Lerninhalten und Vorwissen geknüpft werden.

Die Schüler werden im Unterricht durch entsprechende Lernaufgaben angehalten, ihr Vorwissen mit dem zu lernenden Stoff in Beziehung zu setzen. In einer Evaluationsstudie erwies sich die Methode des generativen Lernens der Methode des konventionellen kooperativen Lernens in Bezug auf die gemessenen Kriteriumsvariablen (Verständnis ökonomischer Sachverhalte, Reduktion fehlerhafter Konzeptionen, Vertrauen in die Korrektheit der eigenen Aufgabenlösungen) hochsignifikant überlegen (vgl. Seel, 2000, S. 155).

*Begriffslernen* ist ein Hauptbestandteil schulischen Lernens. Begriffe werden als Bausteine des Wissens betrachtet. In Begriffen fasst man Dinge aufgrund ähnlicher Merkmale zusammen, d.h., es werden Begriffe gebildet, wenn aufgrund der Abstraktion der in definierten Gedächtnisspuren enthaltenen Attribute von Dingen, Qualitäten, Ereignissen diese wegen der Merkmalsähnlichkeit erfasst werden. Zur Begriffsbildung werden Operationen wie Klassifizieren und Abstrahieren genutzt. Seel hebt zwei gegensätzliche Aspekte der Begriffsbildung hervor. Auf der einen Seite wird die Vererbung von Merkmalen vom Ober- zum Unterbegriff gefunden, auf der anderen Seite die abstraktive Verdichtung von Merkmalen der Unterbegriffe im Oberbegriff gesehen. Der Prototyp eines Begriffs ist derjenige mit der höchsten abstraktiven Dichte. Er ist der typischste Vertreter der semantischen Klasse. Da Begriffe auch stets in Beziehung zu anderen Begriffen stehen, werden diese Beziehungen in der Schule gern in grafischen Darstellungen wie Begriffsnetzen, Mind- oder Conceptmaps dargestellt. Das zeigt u.a. die Ähnlichkeit mit der kognitionspsychologischen Auffassung des Wissensgedächtnisses als strukturelles Netz. Außerdem fördert es nach Seel die effektive Informationsverarbeitung in allen Phasen des Lehr-Lern-Prozesses (vgl. Seel, 2000, S. 179).

Neben dem *assoziativen bedeutungserzeugenden Lernen* und dem *Begriffslernen* spricht Seel das *inferenzielle Lernen* an. Es bildet die Grundlage logischen Denkens. Untersucht werden dazu die Vorgänge des Menschen beim



Lösen von Aufgaben. Besonderes Augenmerk liegt dabei darauf, ob deduktive oder induktive Schlussfolgerungen gezogen werden. Schlussfolgerungen werden oft aufgrund von Urteilschemata oder mentalen Modellen entwickelt. Wenn diese noch nicht gebildet sind, müssen die mentalen Modelle erst konstruiert werden, indem verschiedene Annahmen durch weitere Schlussfolgerungen zu einem mentalen Modell zusammengefügt werden (vgl. Seel, 2000, S. 201, 202).

Darüber hinaus nutzt Schule *prozedurales* und *deklaratives Lernen*. Das *prozedurale Lernen* unterstützt den Erwerb motorischer und kognitiver Fertigkeiten. Dies erfolgt durch Übung und Wiederholung, wobei Fehler während dieser Phasen behoben werden müssen. Seel (2000) erklärt, dass

der Konzeption *prozeduralen Lernens* ein Operationsgedächtnis zugrunde liegt, das Operationen speichert. Diese Operationen enthalten genaue Anweisungen, die dazu führen, dass bei bestimmten Bedingungen bestimmte Operatoren angewendet werden. Beim Erwerb kognitiver Fertigkeiten werden drei Stadien durchlaufen:

1. Verstehen der Aufgabe – Kognitives Stadium
2. Verknüpfung einzelner Teilfertigkeiten zur Gesamtprozedur - Assoziatives Stadium
3. Automatisierung der erworbenen Fertigkeit – Autonomes Stadium

*Deklaratives Wissen* (das Wissen darüber, wie etwas ausgeführt wird) wird ebenfalls durch Übung und Wiederholung zu *prozeduralem Wissen* (vgl. Seel, 2000, S. 218,219).

Abschließend sei das *metakognitive Lernen* angesprochen, es wird von Seel als Verbesserung der Fähigkeit beschrieben, *über das eigene Denken nachzudenken, sich bei der Bearbeitung einer kognitiven Aufgabe zu beobachten und die dabei beteiligten Lern- und Denkprozesse effektiv zu organisieren* (Seel, 2000, S. 240). Zum erfolgreichen Bearbeiten von Lernaufgaben muss metakognitives Wissen eingesetzt werden, um die dabei gebrauchten kognitiven Prozesse zu regeln und zu kontrollieren. In Schule und Studium werden die meisten Verfahren zur Verbesserung der metakognitiven Kompetenz genutzt, um den Lernenden durch Selbstbeobachtung effektive Lernstrategien bewusst zu machen (vgl. Seel, 2000, S. 240, 241).

### 3.1.5 Lehren mit Aufgaben

Lehrende haben die Aufgabe, Lernprozesse anzustoßen, sie zu unterstützen und zu begleiten. Sie müssen die passende Lernumgebung zur Verfügung stellen, können Einfluss nehmen, aber da, wie oben ausgeführt, Lernen ein individueller gedanklicher Prozess ist, diesen nicht kontrollieren. Aufgaben werden oft als Lösung genannt, wenn Bausteine für die Unterrichtsplanung gesucht werden. Nur, werden Aufgaben für Unterrichtsplanung genutzt, sollte darauf geachtet werden, dass diese zielorientiert und mit entsprechender fachlicher Expertise konzipiert werden (vgl. Maier, 2016, S.52 ff). Maier (2016) stellt drei Thesen zur Nutzung und Gestaltung von lernwirksamen Aufgaben für den Unterricht vor und begründet diese.

#### **These 1: Aufgaben sind Bausteine gut geplanten Unterrichts. Entscheidend ist aber die Gesamtplanung des Lehr-Lernprozesses**

Ein Lehrender sollte sich stets zuerst im Klaren darüber sein, welche Lernziele seine Schüler erreichen und welche Kompetenzen gefördert werden sollen. Dann ist es sinnvoll zu überlegen, welche Lernprozesse bei den Schülern angeregt werden sollen und wie die Lehrkraft diese fördern kann. Welche Aufgabenstellungen unterstützen die Lernwege der Schüler? Eine Lehrkraft hat an dieser Stelle verschiedene Aufgabentypen zur Verfügung. Was soll die Aufgabe in einer Einführungsstunde erreichen? Soll sie motivieren, das Thema veranschaulichen oder das Vorwissen der Schüler aktivieren bzw. diagnostizieren. (vgl. Maier, 2016, S.52ff)

Maier (2016) gibt Hilfestellung. So gibt er Beispiele für eine Aufgabe mit diagnostischem Charakter. „Erkläre, wie du dir einen bestimmten Sachverhalt vorstellst!“ ist eine offene, aber klare, eindeutige Aufgabenstellung, die mehrere Antworten zulässt. Bespricht der Lehrende mehrere der Schülerantworten, so hat er einen Überblick über das Vorwissen der Schüler und kann dann mit seiner weiteren Planung daran anknüpfen. Aufgaben, die Grundbegriffe oder wichtige Prozeduren festigen sollen, müssen kleinschrittige Übungsphasen beinhalten, die schnelle Selbstkontrolle oder Kontrolle durch einen Partner zulässt. Daran anschließend können komplexere Aufgabenstellungen wie Transfer- oder Problemlöseaufgaben mit Lebensweltbezug folgen. Wiederholungsaufgaben werden wichtig für einen nachhaltigen Wissenserwerb und müssen entsprechend in den Unterricht integriert werden, z.B. durch kurze Aufgabenstellungen in Lernzielkontrollen (vgl. ebd.).

#### **These 2: Aufgaben sind die wichtigsten Bausteine für die Prüfung von Lernfortschritten und die Beurteilung von Schülerleistungen**

In Prüfungssituationen oder dann, wenn Lehrkräfte Einblicke in das Denken ihrer Schüler bekommen wollen, sollten Aufgaben genutzt werden, deren Lösungen genau analysiert werden können. Prüfungsaufgaben müssen dabei bestimmten Anforderungen genügen. (Bearbeitungszeit, Hilfestellungen). Transferaufgaben können zeigen, ob bestimmte Begriffe verstanden sind. Multiple-Choice-Aufgaben eignen sich, wenn der Lernfortschritt häufiger überprüft werden soll. Hier können Schülervorstellungen als Antworten mit eingearbeitet werden, sodass die Lehrkraft auch diagnostizieren kann, ob ein Konzeptwechsel stattgefunden hat. (vgl. ebd.)

#### **These 3: Bei der Arbeit mit Aufgaben spielt die fachwissenschaftliche Expertise von Lehrkräften eine zentrale Rolle**

Lehrkräfte müssen das Potenzial von Aufgaben erkennen, sie müssen in der Lage sein, Aufgaben fachlich zu verstehen und zu analysieren, um sie im Unterricht an geeigneter Stelle einsetzen zu können. Da das Rad nicht immer wieder neu erfunden werden muss, ist es möglich und auch sinnvoll auf Aufgabensammlungen im Kollegium, von Schulbuchverlagen oder aus anderen Quellen zurückzugreifen. Eine Lehrkraft muss kritisch auswählen können, die fachliche Korrektheit und die Passung in den eigenen Unterricht einschätzen oder die Aufgabe entsprechend umformulieren können, um sie anzupassen. Auf der anderen Seite müssen sie in der Lage sein, bei Aufgaben mit mehreren Lösungswegen Schülerlösungen, die auch sehr kreativ sein können, beurteilen und bewerten zu können. (vgl. Maier, 2016, S.53)

Maier stellt Aufgaben in den Fokus guter Unterrichtsplanung, geht aber auch kritisch auf die Entwicklung des Umgangs mit Aufgaben ein. So konstatiert er, dass Aufgaben weder das Allheilmittel im Umgang mit heterogenen Lerngruppen in Schulen sind, noch dazu dienen können, den Unterricht an Schulen mit ständig neuen Konzepten von Bildungspolitikern, Kultusbeamten oder Reformpädagogen zu reformieren, zumal es bei vielen Schulen immer noch an der medialen Ausstattung fehlt. (vgl. ebd.)

Da Aufgaben aber trotzdem eine so wichtige Rolle in Schulen zur Unterrichtsplanung spielen, wird in den nächsten Kapiteln auf Aufgaben, ihre Kultivierung in Schule und deren Einsatz im Unterricht eingegangen.

### 3.2 Lernaufgaben, - Leistungs- und Diagnoseaufgaben

In den folgenden Absätzen wird geklärt, wie Lernaufgaben sich von anderen Aufgabentypen abgrenzen lassen, welche Voraussetzungen geschaffen werden müssen, um mithilfe von Lernaufgaben Lernprozesse anzuregen und diese fortwährend zu unterstützen.

#### 3.2.1 Lernaufgaben versus Leistungsaufgaben

„Der Erwerb von Wissen und Können folgt anderen Gesetzen als deren Überprüfung!“ Köster, 2008

Weinert hat auf diesen Sachverhalt bereits 1999 hingewiesen. Somit müssen für Aufgaben, die der Überprüfung dienen, andere Maßstäbe angelegt werden, als bei Aufgaben, die das Lernen fördern sollen. Auch Rieck (2005) unterstützt diese These, sie erklärt, dass Unterricht in der Schule durch die beiden Grundsituationen Lernen und Prüfen gekennzeichnet ist. Für beide Situationen gelten andere Anforderungen sowohl an Lehrkräfte als auch an Schüler.

Schülern müssen an Schulen Gelegenheiten zum Lernen eingeräumt werden. Sie brauchen Zeit und entsprechende Lernumgebungen, um Neues zu lernen oder Wissenslücken zu schließen. Dadurch können wiederum Kompetenzen erworben werden, die durch die Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz (KMK) festgelegt sind<sup>16</sup>. An dieser Stelle können gut konstruierte und formulierte Lernaufgaben ansetzen, die Schülern helfen, sich neue Lernbereiche zu erschließen oder Probleme zu lösen, die verschiedene Lösungswege ermöglichen und die schließlich die Voraussetzungen zur Bewältigung der Leistungsaufgaben schaffen.

Auf der anderen Seite sollten Prüfungsphasen eingeräumt sein, die klar von den Lernphasen getrennt sind. Dabei sind Leistungsaufgaben abhängig von Lernaufgaben, d.h., eine Leistungsüberprüfung hat nur dann Sinn, wenn der fachliche Inhalt durch Lernphasen erschlossen worden ist, denn sie sollen zeigen, welche Kompetenzen Schüler erworben haben, was Schüler aus ihren Kompetenzen gemacht haben und wie sie sie anwenden. Die untenstehende Tabelle fasst diese Sachverhalte zusammen.

Tab. 3.2: Einsatz von Aufgaben im Unterricht (Rieck, 2005, S.3)

Einsatz	Funktion
Unterricht und Hausaufgabe	<b>Aufgaben zum Lernen (Lernaufgabe)</b> Ausgangspunkt für Lernprozesse, Aneignung von Wissen und Können
(Lern)Erfolgskontrolle	<b>Aufgaben zum Prüfen (Leistungsaufgabe)</b> Leistungsbewertung, Diagnose, Selbsteinschätzung
Schulbücher	Systematische Sammlung nach fachlichen Gesichtspunkten

Das Arbeiten mit Schulbüchern lässt diese Trennung oft nicht zu, da Aufgaben dort nur nach fachsystematischen oder lerntheoretischen Gesichtspunkten gesammelt werden. Oft können diese Aufgaben nicht sinnvoll in den Unterricht integriert werden. 2009 fand an der Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg eine Schulbuchanalyse im Rahmen des Projektes KLee (Kompetenzerwerb durch Lernaufgaben -Fachdidaktische Perspektiven) statt. Das vom Ministerium für Wissenschaft und Kultur (MWK) im Juni 2009 geförderte Projekt setzte sich zum Ziel, Kommunikationskompetenz, die zu den Cross-Curricula-Competencies zählt, als auch in verschiedenen Schulfächern fachbezogen ausgewiesen ist, in den Blick zu nehmen, indem durch eine vergleichende Material- und Aufgabenanalyse in neuern Schulbüchern geprüft wird, inwieweit die Forderungen der Bildungsstandards und

<sup>16</sup> Die Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz konkretisieren die in Bildungszielen formulierten Erwartungen, indem sie festlegen, über welche Kompetenzen Schülerinnen und Schüler bis zu einem bestimmten Zeitpunkt ihres Bildungsganges verfügen sollen. Kompetenzen beschreiben Dispositionen zur Bewältigung bestimmter Anforderungen. Solche Kompetenzen sind fach- bzw. lernbereichsspezifisch ausformuliert, da sie an bestimmten Inhalten erworben werden müssen.  
[http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_12\\_16-Bildungsstandards-Konzeption-Entwicklung.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Konzeption-Entwicklung.pdf) Zugriff 24.06.16, 11:00Uhr

Kerncurricula hinsichtlich verschiedener Facetten von Kommunikationskompetenz bereits umgesetzt werden, inwieweit die Aufgabenstellungen und Hinweise zu ihrer Bearbeitung den Aufbau kommunikativer Fähigkeiten befördern und inwieweit sich dabei fach- oder fächerkulturspezifische Trends oder auch Gemeinsamkeiten über breite Fächerspektren hinweg identifizieren lassen.<sup>17</sup>

Als Instrumente zur Untersuchung von Mathematik- und Physikschulbüchern kamen zur Anwendung

- Ermittlung der Grunddaten des Schulbuches
- Makroanalyse des Schulbuchs (Inhalt, mögliche Bezüge der Kapitel aufeinander)
- Mesoanalyse, Struktur des Schulbuchs (Materialien, Aufgaben) Logik der zugrundeliegenden Sachstruktur
- Ermittlung der Sequenzierung der Aufgaben
- Abschließende Bilanz durch Mesoanalyse des 4. Schrittes (vgl. Schlump et al, 2010)

Die Autoren kamen zu folgenden Ergebnissen:

- Die Sachstruktur der Bücher weist häufig logische Brüche auf.
- Aufgaben sind nicht auf Lernprozesse ausgerichtet.
- Es dominieren Prüfaufgaben.
- Aufgaben stehen für sich und sind nur durch den inhaltlichen Rahmen verbunden.
- Das Anforderungsniveau variiert stark.
- Es besteht kein systematischer Zusammenhang zwischen Stellung der Aufgaben und Anforderungsniveau.
- Notwendiges Wissen wird oft nicht durch das Lehrbuch bereitgestellt.
- Es gibt kaum Aufgaben, die der Konsolidierung des bereits Gelernten dienen.
- Das Verhältnis zwischen kontext- und fachwissenschaftlicher Ausrichtung ist nicht ausgewogen.<sup>18</sup>

Die Studie ergab somit, dass Aufgaben in Schulbüchern nicht ohne weiteres zum Einsatz im Unterricht taugen bzw. der sinnvolle Einsatz mit Bedacht gewählt werden muss.<sup>19</sup>

Da es zweckmäßig sein kann, Lehrkräften eine Hilfe zum Einsatz von Aufgaben im Unterricht an die Hand zu geben, muss zuerst geklärt sein, welcher Aufgabentyp welchem Aufgabenformat (Lern- oder Leistungsaufgabe) zuzuordnen ist. Eine Klassifizierung von Aufgabentypen in Lern- und Leistungsaufgaben zeigt folgendes Schaubild, das in Anlehnung an die Arbeit Kösters konzipiert wurde (vgl. Köster, 2008).

---

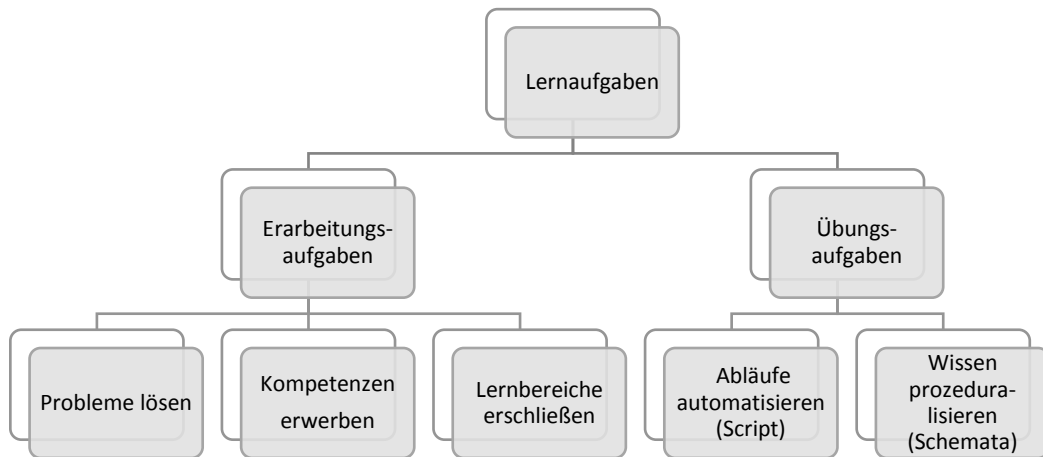
<sup>17</sup> <https://www.uni-oldenburg.de/diz/projekte/kelee-projekt-2009-2010/> Zugriff 18.07.2016 14:23Uhr  
Ergebnisse der Analyse finden Sie in: Kiper, H.; Meints, W.; Peters, S.; Schlump, S. & Schmit, S. (Hrsg.) (2010):  
Lernaufgaben und Lernmaterialien im kompetenzorientierten Unterricht. Stuttgart: Kohlhammer.

<sup>18</sup> Für die Studie relevante Ergebnisse:

- o Aufgaben stehen für sich und sind nur durch den inhaltlichen Rahmen verbunden
- o Kein systematischer Zusammenhang zwischen Stellung der Aufgaben und Anforderungsniveau
- o Es gibt kaum Aufgaben, die der Konsolidierung des bereits Gelernten dienen

<sup>19</sup> Für weitere Informationen sei nochmals auf die Ergebnisse der KLee-Studie verwiesen: Kiper, H.; Meints, W.; Peters, S.; Schlump, S. & Schmit, S. (Hrsg.) (2010): Lernaufgaben und Lernmaterialien im kompetenzorientierten Unterricht. Stuttgart: Kohlhammer

**Lernaufgaben:**



**Leistungsaufgaben:**

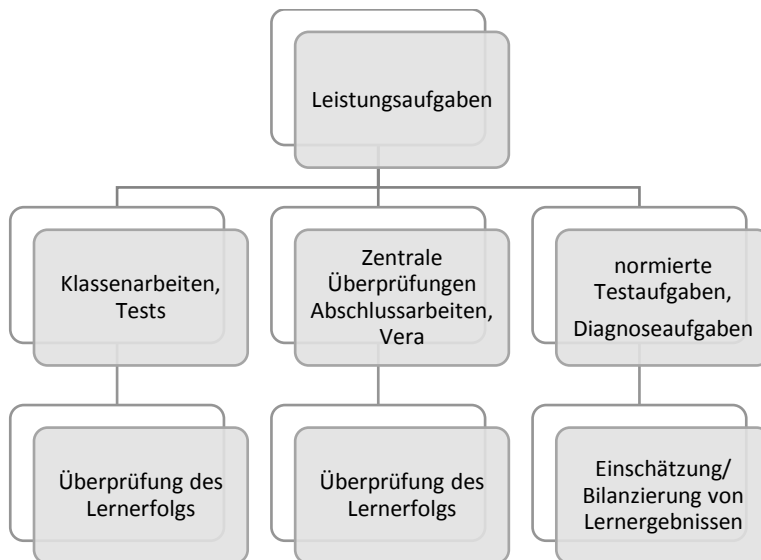


Abb. 3.3: Klassifizierung von Aufgabentypen in Lern- und Leistungsaufgaben (vgl. Köster, 2008)

Aufgaben, die der Leistungsbeurteilung dienen können (Nachweis von Gelerntem), wären demnach Prüfungsaufgaben, Testaufgaben, Diagnoseaufgaben und Evaluationsaufgaben. Zu Aufgaben, die dem Lernen zuzuordnen sind, können Übungsaufgaben, Wiederholungsaufgaben, Festigungsaufgaben, Vertiefungsaufgaben, Strukturierungsaufgaben, Vernetzungsaufgaben, Transferaufgaben und Problemlöseaufgaben gezählt werden. Leisen unterscheidet ergänzend in Anforderungsmerkmale der Aufgabenformate. Die folgende Tabelle fasst zusammen, welche Anforderungsmerkmale welchem Aufgabenformat zuzuordnen ist.



Tab. 3.3: Unterscheidung Lern-Leistungsaufgaben nach Leisen (2010, S. 11)

<b>Leistungsaufgaben</b>	<b>Lernaufgaben</b>
... dienen der Bewältigung der Anforderung	... dienen der Weiterverarbeitung
...erzielen Erfolge, vermeiden Misserfolge	...schließen Lücken, helfen, etwas zu verstehen und Neues zu lernen
...überprüfen meist nur eine Kompetenz	...fördern unterschiedliche Kompetenzen
...haben eine eindeutige Lösung	...eröffnen unterschiedliche Lösungswege
...diagnostizieren und stellen individuellen Förderbedarf fest	...unterstützen den individuellen Lernprozess
...werden positiv korrigiert, das Richtige zählt	...brauchen Fehler, um daraus zu lernen

Woest (2004, S. 9) verweist auf eine von Graf (2001) verfasste Auflistung von Aufgabentypen, die nach ihrer Offenheit bzw. Geschlossenheit geordnet wurde. Offene Aufgabenstellungen zielen auf das Verstehen von Zusammenhängen und Prozessen und auf das Lösen von Problemen, während geschlossene und halboffene Aufgaben eher das Reproduzieren von Wissen über Begriffe, Aussagen und Definitionen erfordern.

Tab. 3.4: Offene, halboffene, geschlossene Aufgabentypen nach Graf (Woest, 2004, S. 9)

<b>Offene Aufgaben</b>	
Weder Schüler noch Lehrer kennen die möglichen Antworten bzw. Lösungen	
Gestaltungsaufgaben	Aufgabenstellung ohne exakt vorgegebenes Ziel
Deutungsaufgaben	Interpretation von etwas Vorgegebenem
Assoziationsaufgaben	Abfrage von Assoziationen

<b>Halboffene Aufgaben</b>	
Die erwarteten Antworten sind dem Lehrer, aber nicht dem Schüler bekannt	
Ergänzungsaufgaben	Lückentexte, - tabellen, Beschriftung von Zeichnungen
Substitutionsaufgaben	Vorgegebene Informationen sollen durch bessere ersetzt werden
Aufbauaufgaben	Information wird aus vorgegebenen Elementen selbst aufgebaut
Umbauaufgaben	Vorgegebene Elemente werden umgestellt

<b>Geschlossene Aufgaben</b>	
Der Lehrer kennt die Lösung. Die Schüler haben alle Lösungselemente	
Identifikationsaufgaben	Aus gegebenen Informationen werden bestimmte Elemente herausgesucht
Alternativwahlaufgaben	Aus verschiedenen Antworten wird die richtige Antwort ausgewählt
Ergänzungswahlaufgaben	Schüler entscheiden sich für eine vorgegebene Ergänzung zum Lückentext

Substitutionsauswahlaufgaben	Eine Fehlinformation muss durch eine Information ersetzt werden, die aus verschiedenen vorgegebenen Informationen ausgewählt wird
Erweiterungsauswahlaufgaben	Entscheidung für eine Erweiterungsinformation
Zuordnungsaufgaben	Vorgegebene Elemente werden einander zugeordnet
Umordnungsaufgaben	Vorgegebene Elemente werden umgeordnet

Für eine Lehrkraft kann es sehr hilfreich sein, die Informationen über den Aufbau offener oder geschlossener Aufgaben zu nutzen, um eigene Aufgaben ggf. in Richtung Öffnung oder Schließung zu verändern, um sie an die jeweilige Lerngruppe anzupassen.

Auch Fischer & Draxler (2001) haben für den naturwissenschaftlichen Unterricht eine Tabelle von Aufgabentypen zusammengestellt. Sie kategorisieren Aufgaben nach Merkmalen wie z.B. Lösungsweg, Antwortmöglichkeit oder Kompetenzstufen und beschreiben deren Unterscheidungsmerkmale. Auch diese Kategorisierung kann beim Aufgabeneinsatz durchaus hilfreich sein.

Tab. 3.5: Aufgaben im naturwissenschaftlichen Unterricht (Fischer & Draxler, 2001, S. 387)

Kategorie	Unterscheidung
Lösungsweg	Experimentell Rechnerisch Theoretisch
Antwortmöglichkeit	Multiple Choice Kurzantwort Umfangreiche Antwort
Offenheit	Zulassung mehrerer Lösungswege Verschiedene Lösungsmöglichkeiten mit Angabe von Alternativen Vorgegebener Lösungsweg
Kompetenzstufen	Anwenden von Alltagswissen Einfaches Erklären von Phänomenen Anwenden von Gesetzen und Faktenwissen Anwenden von Verfahren und Modellvorstellungen Argumentieren und Problemlösen Überwinden von Fehlvorstellungen
Anforderungsmerkmale	Kenntnis von Definitionen und Gesetzen Qualitatives Begriffsverständnis Rechenfertigkeiten Interpretation von Diagrammen Textverständnis Visuelles Vorstellungsvermögen Fähigkeiten des Problemlösens Verständnis funktionaler Zusammenhänge Kenntnis älterer Unterrichtsinhalte Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen

Lehrkräfte, die Aufgaben im Unterricht einsetzen möchten, müssen genau wissen, was sie erreichen wollen, um entsprechend der Vorgaben Aufgaben auszuwählen, zu konzipieren oder umzuarbeiten. Ein professioneller Einsatz von Aufgaben trennt klar und erkennbar in Aufgaben zum Lernen (Lernaufgaben) und Aufgaben zum Prüfen (Leistungsaufgaben).

In dieser Arbeit liegt der Fokus auf Aufgaben zum Lernen, sodass an dieser Stelle auf diese Form von Aufgaben besonders eingegangen wird.

## 3.2.2 Konzept einer Lernaufgabe

Lehrende, die ihren Unterricht mithilfe von lernfördernden Aufgaben strukturieren wollen, werden im nächsten Absatz Hilfen bekommen, wie Lernaufgaben aussehen können, wie sie aufgebaut und konstruiert werden können und welchen Modellvorstellungen sie unterliegen.

### 3.2.2.1 Lernaufgaben und Josef Leisen

Eng verknüpft mit dem Thema „Lernaufgaben“ ist in der Physikdidaktik der Name Josef Leisen, der sich als Seminarleiter des Studienseminars Koblenz und als Professor der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz um den Eingang von Lernaufgaben in den Schulalltag verdient gemacht hat. Leisen hat im Laufe der Jahre seine Definition von Lernaufgaben immer wieder verfeinert.

In einer einfachen Definition beschreibt er zunächst eine Lernaufgabe ganz grob als eine Aufgabe, in der der Lerner etwas lernt. Da diese Definition wie auch die nächste *„Eine Lernaufgabe ist eine Aufgabe, in der der Lerner etwas Neues lernt“* zu kurz greifen, schärft Leisen die Definition weiter aus, indem er den Lernprozess des Lernenden, seinen selbsttätig handelnden Umgang mit Wissen und daraus resultierend, seine Kompetenzentwicklung in die Definition mit einbezieht.

*„Eine Lernaufgabe ist eine Lernumgebung zur Kompetenzentwicklung. Sie steuert den individuellen Lernprozess durch eine Folge von gestuften Aufgabenstellungen mit entsprechenden Lernmaterialien so, dass die Lerner möglichst eigenständig die Problemstellung entdecken, Vorstellungen entwickeln und Informationen auswerten. Dabei erstellen und diskutieren sie ein Lernprodukt, definieren und reflektieren den Lernzugewinn und üben sich abschließend im handelnden Umgang mit Wissen. Eine Lernaufgabe ist eine Lernumgebung zur Kompetenzentwicklung.“* (Leisen, 2010a, S. 10).

Leisen definiert die Arbeit mit Lernaufgaben wie folgt:

*„In einer Lernaufgabe werden Schüler durch eine Folge von gestuften Arbeitsaufträgen so geführt, so dass sie möglichst eigenständig die Problemstellung entdecken, Vorstellungen entwickeln und Informationen auswerten. Dabei erstellen und diskutieren sie ein Lernprodukt, definieren und reflektieren den Lernzugewinn und üben sich abschließend im handelnden Umgang mit Wissen.“* (ebd.)

Eine Lernaufgabe setzt demnach Ziele in Form einer Aufgabenstellung, deren Wahrnehmung und Lösung die Anwendung von neuem Wissen und Können voraussetzt, wobei der Lernerfolg sich aus der richtigen und vollständigen Aufgabenausführung ergibt. Die Aufgabenstellung richtet sich auf ein konkretes Ziel und beinhaltet notwendige Vorgaben, um das Ziel erreichen zu können. Die Aufgabenlösung ist mit Operationen verbunden, kann aber nicht ohne bewusste Zuwendung und Nachdenken gelingen. Die Aufgabe kann nur dann richtig gelöst werden, wenn neues Wissen/Können während der Aufgabenausführung angeeignet und angewendet wird. Der Erfolg der Aufgabenbearbeitung kann auch ohne zusätzliche Tests und Prüfungen vom Lehrenden bestimmt werden.

Lernaufgaben haben nach Leisen vielfältige Funktionen, sie

- steuern das selbständige Lernen von Neuem,
- ermöglichen individuelle Bearbeitungswege,
- ermöglichen das Lerntempo zu variieren,
- machen etwas unabhängiger von der Lehrerqualität und
- können (sollten) im Kollegium ausgetauscht werden.

Leisen führt Kriterien für gute Lernaufgaben an, die an vielen Stellen in den naturwissenschaftlichen Didaktiken wiedergefunden werden (vgl. Woest, V. 2004, S.10, Gropengießer, H. 2006, S. 4).

Gute Lernaufgaben

- sind eingebettet in eine gute Lernatmosphäre,
- knüpfen an das Vorwissen an,
- bauen das strukturierte Wissen kumulativ aus,
- fordern und fördern inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen, orientieren sich am Kompetenzmodell der Bildungsstandards,
- sind herausfordernd und auf passendem Lernniveau,

- fordern die Lernenden durch Differenzierung z.B. mit gestuften Lernhilfen zu hoher Eigenständigkeit heraus,
- sind in sinnstiftende Kontexte eingebunden,
- sind vielfältig in den Lösungsstrategien und Darstellungsformen,
- stärken das Könnensbewusstsein durch erfolgreiches Bearbeiten und zeigen den Lernzuwachs,
- führen zu einem auswertbaren Lernprodukt,
- verankern das neu Gelernte im Wissensnetz und
- wenden es auf andere Beispiele an. (vgl. Leisen, 2010)

Daraus könnte die Behauptung abgeleitet werden: *„Mit einer guten Lernaufgabe kann auch der schlechteste Lehrer guten Unterricht machen!“* Lernaufgaben haben aber dort ihre Grenzen, wo Lerngegenstände es nicht zulassen, das Lernniveau für alle Schüler geeignet einzustellen. Es wird immer wieder Knackpunkte für einzelne Schüler geben, die nicht überwindbar scheinen. An diesen Stellen ist die Flexibilität der Lehrenden gefragt, auf die jeweilige Situation entsprechend eingehen zu können.

Um gute Aufgaben, die Lernen fördern können, im Unterricht einsetzen zu können, brauchen Lehrende eine Vorstellung, ein Modell. Leisen postuliert, dass jeder Lehrende ein Lehr-Lern-Modell benötigt, da niemand ohne Modellvorstellung unterrichtet. Er führt aus, dass die meisten bisher verwendeten Modelle nur als reine Lehr-Modelle fungieren. Sie stellen das, was der Lehrende im Unterricht zu tun hat, in den Mittelpunkt. Gute Lehr-Prozesse führen aber nicht unbedingt zu guten Lernprozessen. Leisen warnt vor dem *Lehr-Lern-Kurzschluss*: „Was gelehrt wird, muss auch gelernt sein!“ (vgl. Leisen, 2010)

Leisen möchte, dass Lehrende eine den Lernprozess anregende Lernumgebung schaffen, in der die Lerner durch eine gestufte Aufgabenfolge und durch geeignetes Lernmaterial Kompetenzen entwickeln. Er entwickelte dazu untenstehendes Lehr-Lern-Modell, das er selbst in seiner Lehre als Seminarleiter und Professor einsetzt. Für das Studienseminar Koblenz wurde dieses Modell des Lehr-Lernprozesses als Referenz- und Strukturierungsrahmen gewählt. Deutlich erkennbar ist die Trennung nach Lehr- und Lernprozess. Während der Lehrende die Lernumgebung material durch Aufgabenstellungen, Material und Methoden gestaltet und durch Moderation und Feedback das personale Steuer in der Hand hält, lernt der Lernende in dieser/ durch diese Lernumgebung in einzelnen Schritten, einer Lernschrittfolge, und entwickelt dadurch seine Kompetenzen. Es wird deutlich zwischen Lehrprozessen und Lernprozessen unter Beachtung der gegenseitigen Wechselwirkung getrennt. Die Aufgaben und Rollen sind klar verteilt.

## Modell des Lehr-Lern-Prozesses

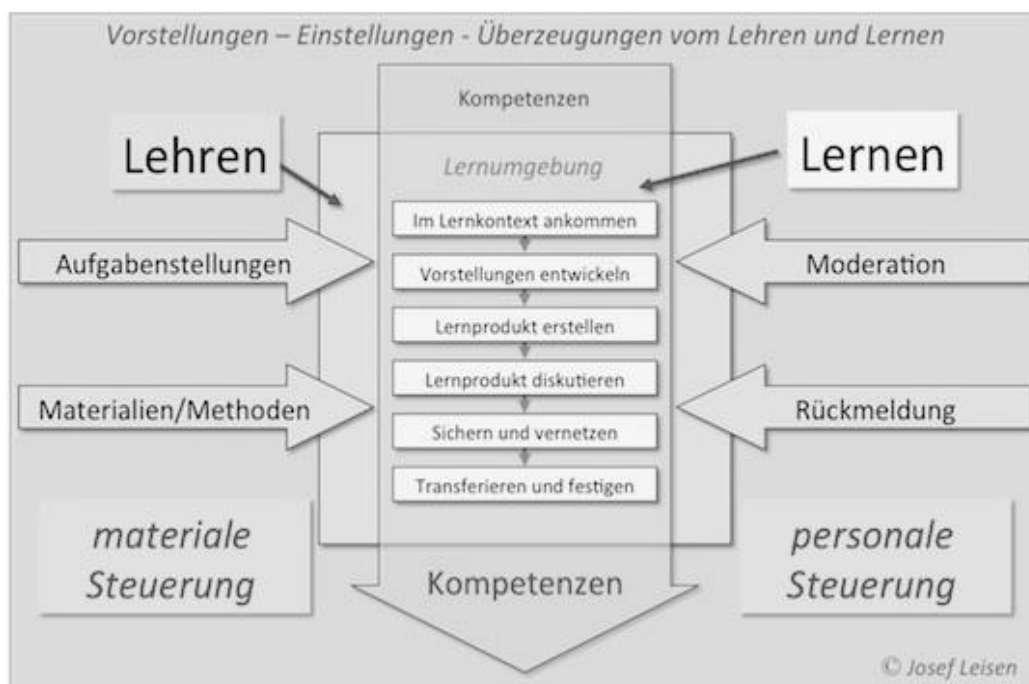


Abb. 3.4: Rolle der Aufgabenstellung im Lehr-Lern-Prozess nach Leisen (2010b)

Nach Leisen müssen Lehrende den Lernprozess fokussieren. „Lernen bedeutet, dass äußere Aktivitäten innere Operationen anregen“ (Oser, 1995). Wenn sich aus der Anregung der Lernprozesse durch äußere Aktivitäten der Lehrkraft Lernen ergibt, dann kann der Lernprozess von der Lehrkraft durch bestimmte Aktivitäten stimuliert und gefördert werden. Diese Aktivitäten sind dem Lehr-Lern-Modell nach Leisen zu entnehmen. Aufgabenstellungen und Lernmaterialien, die durch geeignete Methoden dargereicht werden, übernehmen im Unterricht die materiale Steuerung. Diese Aktivitäten lassen die Oberflächenstruktur von Unterricht erkennen, zielen aber auch auf die Tiefenstruktur. Die dem Lehr-Lern-Modell entnommenen weiteren Aktivitäten wie Gesprächsführung und Moderation sowie Diagnose, Rückmeldung und Reflexion haben personalen Charakter, d.h., diese Aktivitäten sind maßgeblich Ausdruck der Lehrerpersönlichkeit.

Werden Lernaufgaben in der Schule eingesetzt, können vielfältige Arten des Lernens angeregt werden. Ein Lehrender muss sich darüber im Klaren sein, welche Lernprozesse angestoßen werden sollen. Erst dann kann Unterricht geplant und gestaltet werden und zwar in dem Sinne, dass Lernen einsetzen und ablaufen kann (switch from teaching to learning). Eine Lernaufgabe kann ein Lernprozess-anstoßendes Instrument in der Unterrichtsstrukturierung sein.

Gropengießer formuliert: „Gute Aufgaben zu entwickeln, ist wie Problemlösen im Alltag oder in der Wissenschaft.“ (Gropengießer, 2006, S. 7). Er definiert Lernaufgaben als schriftlich oder mündlich formulierte Lernangebote, die einen Informationsteil, einen Aufforderungsteil und einen Unterstützungsteil beinhalten. Der Informationsteil sollte den Kontext oder ein Phänomen beschreiben, der Aufforderungsteil enthält eine Fragestellung oder Anweisung und der Unterstützungsteil gibt Hilfestellung durch Bearbeitungshinweise. Gropengießer hofft, dass Lernende dadurch zu *eigenständiger Lernerarbeit* angeregt werden. (ebd. S. 6) Darüber hinaus gibt er Ratschläge für Lehrende zur Konstruktion lernfördernder Aufgaben, die wie folgt zusammengefasst werden.

Ratschläge zur Aufgabenentwicklung:

- Finde einen geeigneten Kontext.
- Kläre, welche Kompetenzen mit dem Bearbeiten bzw. Lösen der Aufgabe erworben oder verbessert werden können.
- Kläre, welche fachspezifischen bzw. allgemeinen Vorkenntnisse vorhanden sein sollen.
- Formuliere den Informationsteil knapp und verständlich.
- Formuliere die Aufgabenstellungen/Arbeitsanweisungen präzise.
- Kläre, welche Hilfestellungen an welcher Stelle angemessen sind.
- Plane eine Kontrolle der Lösungen ein. (vgl. Gropengießer, 2006, S.8)

Dabei gibt er auch Hilfestellung zur Aufgabenentwicklung und zur Aufgabenanalyse, indem er in Anlehnung an ein Modell von Bruder (2003, 2005) Aufgaben nach ihrer Zielstruktur typisiert. Hierbei wird ein System aus vier Kategorien genutzt. Die Kategorie „Information“ stellt dar, worin es in der Aufgabe geht; gibt es einen Kontext oder Material, wie Grafiken, Tabellen o.ä., Dinge, die zur Lösung der Aufgabe beitragen. Die Kategorie „Aufforderung“ kann als Frage, Anweisung oder Aufforderung, auch auf der Metaebene, formuliert werden. In der Kategorie „Unterstützung“ werden Hilfen für Lösungswege und –fähigkeiten gegeben. Die Lösungen stehen in der Kategorie „Ergebnis“. Je nach Nutzung der Kategorien können Aufgaben eines bestimmten Typs entworfen werden oder Aufgaben werden anhand der Kategorien, die sie erfüllen, einem bestimmten Typus zugeordnet.

Tab. 3.6: Aufgabentypen nach Gropengießer (2006)

Gegebenes (x), Gesuchtes (?) in einer Aufgabe				Name des Aufgabentyps + Erläuterung
Information	Aufforderung	Unterstützung	Ergebnis	
X	X	X	X	Musteraufgabe: Information, Frage, Lösungsweg und Ergebnis liegen vor und sollen nachvollzogen werden
X	X	X	?	Standardaufgabe: Information, Frage und Lösungsweg sind gegeben, ein Ergebnis soll erarbeitet werden
X	X	?	X	Methodenfindungsaufgabe: Ein Ergebnis wird zusammen mit der Frage vorgelegt

X	?	(X)	(X)	Fragefindungsaufgabe: Die Form der Bearbeitung ist gegeben, Fragestellung gesucht
X	X	?	?	Grundaufgabe: Frage oder Aufforderung inkl. Information sind gegeben, Lösungsweg und Ergebnis sollen gesucht werden
X	(?)	?	X	Gestaltungsaufgabe: Das Ergebnis wird beschrieben, der Lösungsweg soll bearbeitet werden, Fragestellung spielt nebensächliche Rolle
?	?	X	X	Methodenanwendungsaufgabe: Methode wird genannt, Frage und Ergebnis sollen erarbeitet werden
X	?	?	?	Aufgabenentwicklung: Der Kontext wird vorgegeben. Die Aufgaben werden ausgedacht

Beachtet der Lehrende diese Ratschläge bei der Erstellung von Aufgaben zur Unterrichtsplanung, sollte er Aufgaben entwickeln können, die Lernen bei Schülern anregen, d.h., den Lernprozess in verschiedener Weise fördern. So können Lernende durch Lernaufgaben ihr Wissen aufbauen, einordnen, sichern oder anwenden. Das neu erworbene Wissen kann mit Vorkenntnissen verglichen und dadurch Zusammenhänge erkannt und gebildet werden. Fachliches Wissen kann durch Lernaufgaben vertieft und dessen Anwendung gefördert werden. Lernaufgaben können die Qualität des Lernens im (naturwissenschaftlichen) Unterricht weiterentwickeln. (ebd. S.6)

Trotzdem hängt die Qualität der Aufgaben in hohem Maße vom Knowhow der Ersteller ab. Dazu sei ein kurzer Blick in die Literatur zur Aufgabenqualität gestattet.

### 3.2.3 Aufgabenqualität

*„Von Aufgaben profitieren nicht nur diejenigen, welche sie beantworten, sondern in besonderem Maße die, welche sie konstruieren.“* *Jacobs, 2008, S. 111*

Auch wenn das vorhergehende Teilkapitel klären konnte, wie Lernaufgaben aufgebaut und konstruiert werden können, so gibt es noch eine Vielzahl an Qualitätsmerkmalen, die an gute Aufgaben gestellt werden. Eines der Hauptqualitätsmerkmale guter Aufgaben ist die Klarheit. Schüler sollten wissen, wie sie die Aufgabe lösen können, welchen Weg sie gehen müssen. Brauchen sie Hilfe? Können Sie überprüfen, ob sie erfolgreich waren? Kriterien zur Überprüfung der Aufgabenqualität hat Thonhauser wie folgt zusammengefasst.

Tab 3.7: Kriterien zur Überprüfung der Aufgabenqualität nach Thonhauser (2008, S.18)

<b>Ziel</b>	Kennen die Lernenden die allgemeine Gestalt der Aufgabenlösung?
<b>Weg</b>	Wissen sie, auf welchem Weg sie dahin gelangen?
<b>Hilfe</b>	Schaffen sie dies ohne Hilfestellung?
<b>Überprüfung des Ergebnisses</b>	Können sie überprüfen, ob sie erfolgreich waren?
<b>Rahmenbedingungen</b>	Sind die Rahmenbedingungen so gewählt, dass möglichst alle zum Ziel gelangen?

Die Ziele der Aufgabe müssen dem Lernenden klar und der Lösungsweg muss bekannt sein. Sollen Hilfestellungen gegeben werden, damit alle das Ziel erreichen können? Gibt es Möglichkeiten für die Lernenden, selbst das Ergebnis zu überprüfen?

Weitere Kriterien zu guten Aufgaben zum Lernen nennen Grell & Grell (1999): Lernaufgaben müssen Schülern bei Herausforderung ihrer selbstverantwortlichen Entscheidungen differenzierte Lernanlässe bieten.

Herber (1983) postuliert, dass Aufgaben mit der Funktion als Lern- oder Übungsaufgabe, bevorzugte Strategien sind, Schüler dort abzuholen, wo sie stehen. Er sagt weiter, dass angemessene Aufgaben ihre Entwicklung optimal fördern.

Allerdings fehlen nach Hilbert Meyer immer noch geeignete Aufgabenstellungen zur inneren Differenzierung (Meyer 2004, S.102).

Girmes (2004) geht so weit zu überlegen, ob Schüler sich nicht von den Aufgabenstellungen der Lehrkräfte unabhängig machen und sich selbst Aufgaben stellen sollten. Dies führt in bestimmten Fällen zu hoher Motivation bei Schülern, ihre eigenen Aufgaben zu bearbeiten, aber auch die der anderen Schüler zum Vergleich heranzuziehen. (Hagner, 2016 – Unterrichtsbesuch zu „Wir schreiben Rechengeschichten“, 3. Klasse GS)

Thonhauser hat in Anlehnung an Dörner (1976) ein Grundmodell des Lernens und Lehrens in einem aufgabenorientierten Unterricht erstellt.

Tab. 3.8: Grundmodell des Lehrens und Lernens (Thonhauser 2008, S.20)

<b>Ergebnisse der Lernprozesse</b>	<b>Aktivitäten der Lernenden</b>	<b>Aktivitäten der Lehrenden</b>
<b>Produktebene des Lernens</b>	<b>Prozessebene des Lernens</b>	<b>Prozessebene des Lehrens</b>
Problembewusstsein, Bewusstsein über die Aufgabe	Sich die Aufgabe bewusstmachen, Problemraum definieren	Komponenten der Aufgaben vermitteln (insb. Ziele) Rahmenbedingungen des Lernens arrangieren (Zeit, Raum, Material, Soziales)
Lösungen, selbständige Lösungsversuche	Aufgaben, Probleme bearbeiten	Hilfen für das Lösen der Aufgaben bereitstellen
Urteile der Lernenden über die Qualität ihrer Lösungen/ Lösungswege	Lösungen/ Lösungsversuche selbst beurteilen	Kategorien, Maßstäbe, Standards für die Beurteilung der Lösungen vermitteln, Lösungen beurteilen

Er unterscheidet in diesem Modell zwischen Handlungs- und Prozessebene und trennt Lerner- und Lehrerhandeln. Auch in Leisens Lehr-Lern-Modell (2010b) sind ähnliche Strukturen erkennbar.

Interessant sind an dieser Stelle die Ergebnisse eines Projekts, die die Skepsis Thonhausers gegenüber der Qualität von Aufgaben, die in Schulen bzw. Universitäten genutzt werden, aufgreifen und begründen. Im Benchmark-Projekt (Thonhauser et al 2003), das sowohl in Innsbruck als auch in Salzburg durchgeführt wurde, kam es zu ersten Ergebnissen bzgl. der Aufgabenqualität an einer Universität (Innsbruck) und deren Effekt, wenn bestimmte Qualitätsmerkmale eingehalten werden (Salzburg).

Das Projekt verlief in drei Teilschritten. Im ersten Schritt wurde ermittelt, welche Leistungen Schüler einer 8. Klasse bei guten Lehrern erbringen. Die Beurteilung der Aufgaben durch Experten der Didaktiken nach den Kriterien Lehrplanbereich, curriculare Stufe, taxonomisches Niveau, Komplexität, Bearbeitungsschritte, unmittelbar vorhergegangene Übungen standen im Fokus des zweiten Schrittes. Im dritten Schritt wurde die tatsächliche Bewältigung der Aufgaben durch eine repräsentative Auswahl von Schülern der 8. Klasse ermittelt.

Ergebnisse dieses Projekts an Schulen waren zum einen eine Sammlung von Aufgaben, deren didaktisch relevanten Merkmale genau beschrieben werden (status quo) mit z.T. erheblichen Mängeln (fehlender Kontext, Unklarheiten, fehlende Relevanz, Fragen nach nicht vernetztem Wissen, unklare Erwartungen). Zum anderen lieferte der dritte Teil des Projekts Erfahrungswerte über tatsächliche Bedingungen der Bearbeitung durch Schüler. Relevantestes Ergebnis war, dass Zeitbedarf und Erfolgsaussichten häufig von den Lehrenden über- oder unterschätzt werden. Dies ist ein Schluss, der für Schulen und Lehrkräfte gleichermaßen bedenkenswert ist.

Die Ergebnisse an Universitäten fielen noch prägnanter aus. Die dort genutzten Aufgabenstellungen wiesen erhebliche Mängel auf, wie z.B. fehlende Zielbezogenheit, niedriges taxonomisches Niveau zur Wissenserfassung, fehlende Kontexte sowie fehlende Alternativen zur geltenden Lehrmeinung. Das Beurteilungssystem zeichnete sich zwar durch ein differenziertes Punktesystem aus, deren unterschiedliche Gewichtung aber unzureichend begründet wurde (vgl. Thonhauser 2008, S. 23). Die Konzeption von Aufgaben hat auch an Universitäten einen bedenkenswerten Stellenwert.

Thonhauser gibt an, dass ein relevantes Qualitätsmerkmal von Aufgaben ihre ökologische Validität sei. Es ergibt sich daraus die Fragestellung: sind Aufgaben nur innerhalb des jeweiligen Lehrsystems oder darüber hinaus bearbeitbar bzw. von Bedeutung? Aufgaben sind dann ökologisch valide, wenn sie in einen sinnstiftenden Kontext gebettet sind (verweisen Kontexte auf spätere Lebenszusammenhänge?) oder wenn deren formale Anforderungen einen Transfereffekt auf andere Situationen ermöglichen. Ökologisch valide Aufgaben haben auf Lernende, auf die Lernmotivation und auf die Nachhaltigkeit des Lernertrags einen positiven Einfluss.

Leutner, Fischer, Kauertz, Schabram und Fleischer (2008) beschäftigen sich mit den instruktionspsychologischen und fachdidaktischen Aspekten der Qualität von Lernaufgaben im Physikunterricht. Dies ist insofern für diese Studie von Interesse, da Lernaufgaben die kognitive Aktivierung in den Mittelpunkt stellen. Sie definieren Lernaufgaben als Leistungsanforderungen, *die Lernprozesse im Sinne des Erwerbs und/oder der Veränderung von Kompetenzen in Gang setzen* (vgl. Leutner et al, 2008, S.169). Den Unterschied zu Leistungsaufgaben sehen sie darin, dass sich durch Leistungsaufgaben die *Ausprägung von Kompetenzen feststellen lassen*. Sollen Lernaufgaben optimiert werden, müssen zuerst die Lernprozesse klar definiert sein, die durch die Aufgabe angestoßen werden sollen. (vgl. ebd.)

Auch Leutner et al. gehen auf die Validität von Lernaufgaben ein, d.h., es muss sichergestellt sein, dass durch ihre Bearbeitung etwas gelernt wird bzw. dass das gelernt wird, was gelernt werden soll. Folglich ist eine Theorie notwendig, auf deren Basis präzise Beschreibungen dessen, was gelernt werden soll, sowie der inhaltlichen Strukturierung erfolgen können. Sie führen als Beispiel für eine solche Theorie die Kompetenzmodelle nach Klieme & Leutner oder Kauertz & Fischer an. Kompetenzen zu modellieren und zu messen dient nach Auffassung von Klieme und Leutner zur Optimierung von Bildungsprozessen sowie zur Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (Klieme & Leutner, 2013)<sup>20</sup>.

Wenn Lernaufgaben genügend Potenzial zur kognitiven Aktivierung von Schülern aufweisen, können sie Schülern helfen, sich intensiv mit den Lerninhalten auseinanderzusetzen. Dadurch soll ein besseres Verständnis gefördert und ein positiver Lerneffekt erreicht werden. In den naturwissenschaftlichen Fächern wird darüber hinaus von ihnen nach Fischer erhofft, *die Standards einer angemessenen naturwissenschaftlichen Grundbildung im Unterricht zu erfüllen*. (Fischer, 1998).

Schabram hat 2007 in ihrer Doktorarbeit untersucht, ob die durchschnittliche Schwierigkeit von Lernaufgaben mit der erreichten fachlichen Kompetenz der Schülerinnen und Schüler korreliert. Darüber hinaus wurde erfasst, ob sich der Lernerfolg in Form von erreichter Kompetenzausprägung der Schüler durch Anpassung des Schwierigkeitsgrades der Lernaufgaben an die unterschiedlich entwickelten Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler gezielt erhöhen lässt.

Ergebnis der ersten Fragestellung war, ähnlich wie bei Thonhauser (2008), dass Lehrkräfte ihre Schüler überfordern, indem sie den Schwierigkeitsgrad ihrer Lernaufgaben nicht den Kompetenzen ihrer Schüler anpassen. Dies gilt insbesondere bei Klassen, die Lernaufgaben im oberen Schwierigkeitsbereich bearbeiten sollten. Hier konnten im Durchschnitt nur 8% bis 13% der Schüler die Aufgaben lösen (zwei bis drei Schüler von 24 Schülern). Schabram führt aus, dass die Kompetenzentwicklung durch Überforderung gebremst wird, im Umkehrschluss jedoch anzunehmen ist, dass eine bessere Anpassung des Schwierigkeitsgrades von Lernaufgaben zu einer Kompetenzentwicklung von Schülern führen wird. Die Korrelation des Schwierigkeitsgrades der im

---

<sup>20</sup> Ein Sonderheft der Zeitschrift „Erziehungswissenschaften“ beschäftigt sich in elf Beiträgen aus dem DFG-Schwerpunktprogramm mit dem Thema „Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen“. Ziel des Sonderhefts ist es, den Diskussionsstand des Schwerpunktprogramms hinsichtlich grundlegender Konzepte und Fragestellungen im Zusammenhang mit der Modellierung von Kompetenzen aufzuzeigen. (Zeitschrift für Erziehungswissenschaften, Sonderheft 18-2013: Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2013)



Physikunterricht eingesetzten Lernaufgaben mit dem Kompetenzniveau der Schüler ist nur mäßig ausgeprägt. (Schabram, 2007)<sup>21</sup>

Im zweiten Teil der Studie wurde untersucht, welchen Schwierigkeitsgrad Lernaufgaben haben sollten, um die Entwicklung fachlicher Kompetenzen optimal zu fördern. Hier beweist Schabram, dass die Kompetenzentwicklung gefördert werden kann, wenn der Schwierigkeitsgrad der Lernaufgaben individuell an die fachliche Kompetenz der Schüler angepasst wird. (vgl. ebd.)

Leutner et al. unterscheiden weiter nach dem Lernziel der eingesetzten Aufgaben: Werden Aufgaben gestellt, die entdeckendes Lernen ermöglichen, so sollen diese sehr einfach gehalten sein, damit auch wirklich das entdeckt werden kann, was entdeckt werden soll. Sehr leichte Aufgabenstellungen sind nach Leutner und Nußbaum (1986) an dieser Stelle besonders lernwirksam. Sollen Lernaufgaben vorhandenes Wissen und vorhandene Fähigkeiten festigen und weiter aufbauen, dann scheinen nach Schabram mäßig schwierige Lernaufgaben den größten Effekt zu erzielen. Das Niveau der Aufgaben sollte etwas oberhalb des aktuellen Wissens- und Fähigkeitsniveaus liegen und die Schüler damit kognitiv herausfordern. (vgl. Schabram, 2007)

Das lässt nach Leutner et al. die Schlussfolgerung zu, dass in Schulen mehr binnendifferenziert gearbeitet werden sollte, d.h., *die Passung zwischen optimaler Aufgabenschwierigkeit und individuell vorhandener Schülerfähigkeit erscheint notwendig.*“ (Leutner et al., 2008 S.175)

Bernhard Jacobs sieht Aufgaben ebenfalls als Lernanregungen. Sie sollen den Lerner dazu bringen, sich mit dem Lehrstoff auseinanderzusetzen. Die Antworten offenbaren gegenwärtiges Wissen oder Unverständnis und eröffnen damit die Chance, sich den Defiziten zu stellen und diese auszugleichen. Nach ihm bestehen Aufgaben im Wesentlichen aus Fragen. Fragen zwingen den Lerner sich aktiv mit dem Lernstoff auseinanderzusetzen. Er erfährt, worauf es ankommt. (vgl. Jacobs 2008, S. 99)

Jacobs erklärt, dass er häufig die Erfahrung gemacht habe, dass er ein Wissensgebiet erst dann durchdrungen habe, nachdem es ihm gelungen war, interessante Aufgaben mit den entsprechenden Musterlösungen dazu zu konstruieren. *„Während der Aufgabenkonstruktion gehen mir unweigerlich alle möglichen didaktischen Gedanken durch den Kopf. Das Lehrzielniveau muss festgelegt, die Lehrziele präzisiert und konkretisiert, potenziell sinnvolle Aufgaben abgeschätzt, notwendige Vorkenntnisse [...] eingeschätzt, exakte Auswerterichtlinien entworfen sowie darüber hinaus überlegt werden, zu welchem Zeitpunkt sie für welche Zwecke zum Einsatz kommen sollen. Von Aufgaben profitieren nicht nur diejenigen, welche sie beantworten, sondern in besonderem Maße die, welche sie konstruieren.*“ (vgl. Jacobs, 2008, S. 111) Wenn Lehrende sich diesen Satz vor Augen führen, sollte die Motivation, gute Lernaufgaben zu konstruieren, steigen.

Nach Stäudel und Wodzinsky (2008) dienen Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen. Sie bezeichnen Aufgaben als *ausgesprochen wirkmächtig eingeschätztes Element der Gestaltung von Lernsituationen* (Stäudel & Wodzinsky 2008, S.183). Sie geben einen Eindruck über die *Vielgestaltigkeit* von Aufgaben, ihrem Potenzial für den naturwissenschaftlichen Unterricht, gehen aber auch auf die Probleme ein, die entstehen können, wenn eine neue Aufgabenkultur in der Schule etabliert wird.

Als Ansatz dienen die von der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) aufgestellten Merkmale von kognitiv anspruchsvollen, motivierenden Aufgaben:

*„Um zu einer größeren methodischen Variabilität zu kommen, sollten (...) Aufgabentypen entwickelt und erprobt werden, die mehrere Vorgehensweisen und unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten zulassen oder geradezu anbieten. (...) Ziel ist es, Schülerinnen und Schüler auf unterschiedlichen Kompetenzniveaus anzuregen, ihnen zugängliche Lösungen zu finden, die dann im Unterricht vergleichend analysiert werden können.“* (BLK, 1997, 89)

Diese Forderung zur Weiterentwicklung der Aufgabenkultur beinhaltet die recht anspruchsvollen Bedingungen an Aufgaben für den Unterricht. Aufgaben sollen demnach Schülern auf allen Niveaus helfen, eigene Vorgehensweisen und einen eigenen Lösungsweg zu finden und zu erproben. Die Entwicklung solcher Aufgaben stellt hohe Anforderungen an Lehrende.

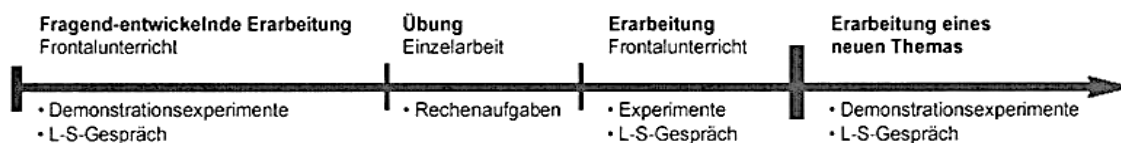
---

<sup>21</sup> Zur näheren Beschäftigung mit den Studien von Katharina Schabram sein an dieser Stelle auf ihre Dissertation verwiesen: <http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/dissts/Duisburg/Schabram2007.pdf>

Eine Beispielaufgabe stellt Stäudel (2004, 83ff) als „Regenwaldaufgabe“<sup>22</sup> vor. Diese Aufgabe fordert Schüler auf verschiedenen Ebenen. Sie müssen ihr Vorwissen aktivieren, Informationen aus einem schwierigen Text entnehmen und die Fotosynthese Gleichung problemangemessen interpretieren. Diese Aufgabe entspricht zwar den bei PISA entwickelten Kriterien, jeder Lehrende wird aber aus Praxiserfahrung wissen, dass kaum ein Schüler diese Aufgabenstellung ohne Hilfestellung lösen kann. (Stäudel & Wodzinsky 2008, 185)

Stäudel & Wodzinsky werfen weiter die Frage auf, wie Schülern geholfen werden kann, auch solch komplexe Aufgabenformate zu bewältigen. Da Aufgaben nach Stäudel & Wodzinsky bisher insbesondere im fragend-entwickelnden Unterrichtsverfahren Anwendung finden und dabei die Aktivitätsanteile der Schüler begrenzt sind, gilt der Lehrerfolg keineswegs als Lernerfolg. (Stäudel & Wodzinsky 2008, 186). Sie verweisen auf Josef Leisen, der bereits 2001 Aufgaben als Bestandteil einer veränderten Unterrichtsdramaturgie herausgestellt hat.

### Herkömmliche Unterrichtsdramaturgie



### Aufgabenorientierte Unterrichtsdramaturgie

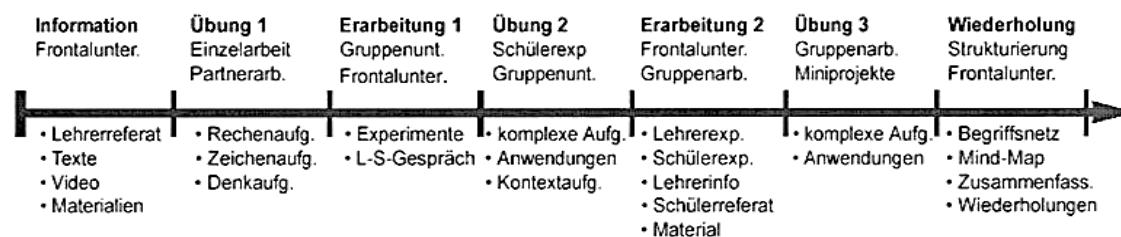


Abb. 3.5: Unterrichtsscripte nach Stäudel und Wodzinsky (2008, S. 186)

Mit diesem Unterrichtsscript zeigt Stäudel, dass mit wenig Aufwand die Unterrichtsaktivitäten durch Aufgaben vom Lehrenden auf den Lernenden übertragen werden können. Stäudel und Wodzinsky verweisen in dem Zusammenhang auf die von Leisen 1999 zusammengestellten Methodenwerkzeuge für Einzel-, Gruppen- und Klassenarbeit.<sup>23</sup>

Dass mit Aufgaben auch Unterricht akzentuiert werden kann, zeigen Stäudel und Wodzinsky am Beispiel der seit 2004 verabschiedeten Bildungsstandards und den darin enthaltenen eingeführten Kompetenzfeldern für den mittleren Bildungsabschluss (KMK, 2004). Neben dem Kompetenzfeld „Fachwissen“, das im Unterricht stets gut bedient wurde, führen die Felder „Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung“ eher ein randständiges Dasein. Aufgaben können hier Abhilfe schaffen, indem sie gezielt die zu fördernde Kompetenz ansprechen. So kann z.B. eine Aufgabe, in der Schlussfolgerungen nach der Durchführung eines Experiments zu dessen Ausgang gefordert werden, die Kompetenz „Erkenntnisgewinnung“ fördern.

Als Antwort auf ihre Frage nach Hilfe für Schüler zur Lösung von komplexen Aufgabenstellungen bieten Stäudel und Wodzinsky Aufgaben mit *gestuften Hilfen* an.

Da fast jede Lerngruppe in einer Schule heterogen aufgebaut ist, versuchen Lehrende im Allgemeinen Aufgaben mittleren Anforderungsniveaus zu nutzen. Dabei werden sie jedoch nur einer kleinen Zahl von Schülern gerecht (Über- bzw. Unterforderung) und die Komplexität der Aufgaben nimmt ab. Das eigentliche Ziel mit Aufgaben

<sup>22</sup> Es geht in dieser Aufgabe um den Regenwald als „grüne Lunge“. Die Schüler sollen überprüfen, ob die Aussage, der Regenwald sei ein Sauerstoffproduzent, zustimmt oder nicht. Dazu erhalten Die Schüler einen Informationstext, der beinhaltet, dass die mittelamerikanischen Regenwälder alle durch biologischen Abbau freigesetzten Rohstoffe direkt weder durch Pflanzenwachstum absorbieren (Stäudel, 2004, 83ff).

<sup>23</sup> Wer sich an dieser Stelle einarbeiten möchte, sei verwiesen auf: Leisen, J. (Hrsg.) (1999): Methoden-Handbuch deutschsprachiger Fachunterricht (DFU) Bonn, Varus-Verlag

kognitive Aktivität bei Schülern auszulösen, wird dadurch in den Hintergrund gedrängt. Stäudel und Wodzinsky (2008) verfolgen hier die Strategie der Aufgaben mit *gestuften Hilfen*. Bekannt ist dieses Aufgabenformat schon seit längerem u.a. in der Mathematik, wurde aber von Josef Leisen auch für die Physik entdeckt und weiterentwickelt. Seine bekannteste Lernaufgabe ist die Aufgabe zum Auftrieb, die Leisen im Laufe der Jahre stets verbessert und entwickelt hat.<sup>24</sup>

Da Schüler von Hauptschulen erfahrungsgemäß besondere Schwierigkeiten bei der Bearbeitung von komplexen Aufgabenstellungen haben, wurden von Wodzinsky, Stäudel und Hänze 2006 in einem DFG-Projekt geförderten und von empirischen Psychologen begleiteten Projekt mehrere Aufgaben speziell für die Hauptschule entwickelt, in Laborexperimenten erprobt und weiterentwickelt. Die videobasierte Studie mit 62 Schülern einer Haupt- und Realschule ergab Effekte der gestuften Lernhilfen hinsichtlich einer verbesserten Lernleistung, einem positiven Lernerleben und einer höheren Kommunikationsqualität in den Lernpaaren.

Einschränkungen beim Einsatz dieses Aufgabenformats sehen Stäudel und Wodzinsky (2008) darin, dass Aufgaben mit gestuften Hilfen bereits differenzierend aufgebaut sein müssen. Daraus folgt, dass die stärkeren Schüler diese Aufgaben ohne Hilfen bewältigen können. Auf der anderen Seite schränkt der schrittweise Gebrauch der gestuften Hilfen die offene Herangehensweise an die Lösung der Aufgabe ein. Demgegenüber liegen die Vorteile dieses Aufgabentyps darin, dass er das Vorwissen der Schüler aktiviert, ihr Wissen reorganisiert und den Schülern hilft, bereits erarbeitete Fragestellungen auf andere verwandte Fragestellungen anzuwenden. Die Hilfen sollten demnach Aufforderungen in der Form: „Was weißt du bereits über den Sachverhalt und was lässt sich daraus folgern?“ oder „Kennst du etwas Ähnliches?“ enthalten. (Stäudel & Wodzinsky 2008, S. 190)

Tab. 3.9: Art der gestuften Hilfen nach Stäudel und Wodzinsky (2008)

Hilfe	Aufforderung
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formuliere die Aufgabenstellung in eigenen Worten</li> <li>- Erklärt euch die Aufgabenstellung gegenseitig</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergegenwärtige dich, welche Informationen aus der Aufgabenstellung zu entnehmen sind</li> <li>- Aktiviere dein Vorwissen dazu</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kläre die Plausibilität</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktiviere weiteres Vorwissen zu Detailfragen</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rekapituliere alle zusammengetragenen Informationen</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ziehe Schlüsse aus den Informationen</li> <li>- Beantworte die Fragestellung...</li> </ul>

### 3.3 Aufgabenkultur

Nach der Pisa-Studie von 2000 und dem daraus resultierenden Pisa-Schock wurde eine neue Aufgabenkultur für deutsche Schulen gefordert. Was bedeutet dies für Lehrende? Um eine gute Aufgabenkultur in der Schule zu etablieren, ist eine hohe Aufgabenkompetenz in Bezug auf Beurteilung von Aufgaben, deren gezieltem Einsatz im Unterricht und deren Konstruktion oder Umarbeitung erforderlich. Wie dieser Begriff zu verstehen ist und wie Ansätze zu guter Aufgabenkultur bereits umgesetzt wurden, beleuchtet das nächste Unterkapitel der Arbeit. Es wird u.a. gezeigt, wie Aufgabenkomplexität ermittelt werden kann, wie das Verständnis über Aufgabenbearbeitung die Passung von Lehren und Lernen fördert, wie Schwierigkeitsgrade von Aufgaben zu Strukturierung von Unterricht genutzt werden können oder wie Aufgaben kultiviert werden.

<sup>24</sup><http://www.josefleisen.de/uploads2/02%20Der%20Kompetenzfermenter%20-%20Ein%20Lehr-Lern-Modell/04%20Lernaufgaben%20als%20Lernumgebung%20zur%20Steuerung%20von%20Lernprozessen.pdf> Stand 2010

Stäudel und Wodzinski (2008) sind in ihrer Abhandlung zu „Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen“ bereits auf die neue Aufgabenkultur eingegangen, nach der die durch PISA-Schock und TIMSS<sup>25</sup> aufgeschreckte Didaktiker-Community der Naturwissenschaften beehrte.

Um den Begriff Aufgabenkultur zu verstehen, muss sowohl der Aufgabenbegriff als auch der Kulturbegriff hinterfragt werden. Der Aufgabenbegriff wurde weitgehend geklärt, folglich an dieser Stelle eine Betrachtung des Begriffs „Kultur“. Häußler und Lind (2000) beginnen ihre Abhandlung zu „Aufgabenkultur“ – Was ist das?“ mit folgender Einleitung:

*„Noch eine „Kultur“ zu den vielen, die wir schon haben? Wenn wir den Begriff trotzdem nutzen, dann wegen der Assoziation zum Kultivieren, Verfeinern. Er macht klar, dass es hier nicht in erster Linie um ein quantitatives Phänomen geht – nicht um mehr Aufgaben, sondern um einen didaktisch phantasievollen Umgang mit ihnen.“* (Häußler& Lind, 2000, S.2)

Dieses Zitat drückt aus, was in vielen Didaktiken unter dem Begriff Aufgabenkultur verstanden wird. Es sollen nicht noch mehr Aufgaben erstellt werden, sondern die Aufgabenstellungen, die genutzt werden, sollen verfeinert werden im Sinne von höherer Motivation, sie zu bearbeiten. Dazu sollen Aufgaben Lernprozesse bei denen, die sie bearbeiten, besser anregen.

Die Tims-Studie (1997) erbrachte, wie bereits erwähnt, schlechte Ergebnisse für deutsche Schulen im Bereich des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts: Deutsche Schüler können Routineaufgaben im Fach Mathematik akzeptabel lösen, haben aber große Schwierigkeiten, Aufgaben, die eine sinnvolle Anwendung und Transfer des bisher gelernten Stoffes fordern, zu bearbeiten. Fast nicht lösbar waren Aufgaben, die durch unterschiedliche Lösungswege gelöst werden können. (Timss, 1997) Warum ist das so? Es deutet vieles darauf hin, dass die Art und Weise, wie Aufgaben im Unterricht eingesetzt werden, zu diesen Defiziten führt.

Eine notwendige Konsequenz daraus wäre die Veränderung der gängigen Unterrichtsmethoden, insbesondere der Methode eines fragend-entwickelnden Unterrichts, der nur auf eine einzige mögliche Lösung hin ausgerichtet ist. Eingeführt werden sollte z. B. im Fach Mathematik ein variationsreiches und anwendungsbezogenes Üben, das nicht nur auf eine Routine und relativ kurzfristiges Memorieren zielt, sondern die Problemlösekompetenz steigert. Darüber hinaus soll systematisches und regelmäßiges Wiederholen den Kompetenzzuwachs bei Schülern erfahrbar machen.<sup>26</sup>

Es gilt, Aufgaben und deren Einsatz nicht nur im Mathematik-Unterricht zu überdenken und die Entwicklung von sinnvollen Aufgaben und deren sinnvoller Einsatz im Unterricht zu forcieren.

Leisen (2001) sagt, dass wir, um eine Aufgabenkultur zu entwickeln, über bestimmte Fähigkeiten in Bezug zu Aufgaben verfügen müssen. Dazu müssen Lehrende erkennen können, welches Potenzial in einer Aufgabe steckt. In den Fachdidaktiken werden allerdings unterschiedliche Begriffe und Konzepte zu kognitiv aktivierenden Aufgaben genannt.

Bei der Konzeption eines Modells zur Analyse des Aufgabenpotentials muss dies realistisch sein, wenn es zur Professionalisierung und Unterrichtsentwicklung beitragen soll. Dabei sollen kognitive Aspekte berücksichtigt werden, bewährte Systematiken angewandt werden und verschiedene Schulformen beachtet werden.

Maier et al. (2010) haben ein Modell zur fächerübergreifenden Analyse des kognitiven Potenzials von Aufgaben mit einem Kategoriensystem entwickelt, anhand dessen die Komplexität einer Aufgabe bestimmt werden kann.

---

<sup>25</sup> Third International Mathematics and Science Study, TIMSS 1994/1996

<sup>26</sup> [http://mathematik.bildung-rp.de/fileadmin/user\\_upload/mathematik.bildung-rp.de/Sinus\\_und\\_Sinus-Transfer/2.1\\_blaue\\_Broschuere.pdf](http://mathematik.bildung-rp.de/fileadmin/user_upload/mathematik.bildung-rp.de/Sinus_und_Sinus-Transfer/2.1_blaue_Broschuere.pdf) letzter Zugriff 21.07.2016, 13:18

Tab. 3.10: Modell zur fächerübergreifenden Analyse des kognitiven Potenzials von Aufgaben (Maier et al., 2010)

Dimensionen	Ausprägungen			
<b>Wissensart des angestrebten Wissens</b>	Fakten	Prozeduren	Konzepte	Metakognition
<b>Erforderlicher kognitiver Prozess</b>	Reproduktion	naher Transfer	weiter Transfer	Problemlösen
<b>Wissenseinheiten</b>	eine WE	bis zu 4 WE	ab 4 WE	
<b>Kontext Lebensweltbezug</b>	kein	Konstruiert	konstruiert authentisch	Real
<b>Offenheit</b>	geschlossen	Offen	schlecht definiert	
<b>Sprachlogische Komplexität</b>	niedrig	Mittel	Hoch	
<b>Repräsentations-Formen</b>	Innerhalb einer RF	Integration Von RF	Transformation	

Anhand sieben verschiedener Dimensionen und deren unterschiedlichen Ausprägungsmöglichkeiten wird die Komplexität einer Aufgabe bestimmt und deren Einsatz im Unterricht festgelegt.

Über die Qualität von Aufgaben als Merkmal der Unterrichtsqualität sprechen ebenfalls Müller und Helmke (2008). Sie werfen die Frage auf: Inwiefern lassen sich Gütemerkmale der Unterrichtsqualität in verschiedenen Aufgabentypen manifestieren? Dabei verfolgen sie zwei Grundgedanken:

1. Aufgaben sind Leitlinien bzw. Roter Faden des Unterrichts, sie können Merkmal und Maßnahme für Unterrichtsentwicklung und Qualität des Unterrichts sein.

In den Naturwissenschaften wird aufgabenorientiertes Lernen als Rückgrat der Umsetzung von Bildungsstandards genutzt. Dabei sehen auch sie Lernaufgaben (worked examples) instruktionspsychologisch als höchst wirksamen Ansatz an. (vgl. Renkl, 2002; Stark, 2002) Durch gute Übungsaufgaben soll bei Schülern die Selbsttätigkeit/Selbstständigkeit wachsen. Prüfungs- und Testaufgaben in der Lern-/Leistungsdiagnose sind Grundlage zur Output-Orientierung und eines wissenschaftlichen Kompetenzbegriffs.

2. Die systematische Verbindung von Best Practice und Wissenschaftsorientierung in Fachdidaktik und Lehrerbildung

Müller und Helmke fordern, an Ideen und Unterrichtspraxis erfolgreicher Lehrer anzuknüpfen und diese theoretisch und empirisch in der pädagogischen Psychologie zu fundieren. (Verknüpfung Praxis-Empirie-Theorie). Dabei sollte die Fokussierung auf vier Merkmalen liegen: Motivation, Aktivierung, Passung, lernförderliches Klima (Fehlerkultur). Motivation und Aktivierung können z.B. durch Zeitungsaufgaben und gute sinnstiftende Kontexte angeregt werden. Hier sollte eine flexible, leicht adaptierbare Gestaltung von Aufgaben im Vordergrund stehen. (vgl. Müller & Helmke, 2008)

Die Passung sehen Müller und Helmke im Sinne von Gestaltung von Lernmedien. Sie stellen einen Ansatz vor, der die Passung auf Lerngruppen zu einem *Organisationsprinzip des Unterrichts* macht. Die sogenannten JiTT<sup>27</sup> (Just in Time Teaching) -Aufgaben verbinden kognitive und motivationale Aspekte miteinander, indem sie die Lerner direkt am Konzept des Unterrichts beteiligen. Die Lerner werden ein paar Tage vor Unterricht aufgefordert, Fragen zum Unterrichtsgegenstand zu stellen, diese werden vom Lehrer aufgearbeitet und dann im Unterricht erörtert und diskutiert. Vorteile sehen Müller und Helmke darin, dass Schüler dazu veranlasst werden, reflexiv und metakognitiv vorzugehen und in der hohen Motivierung durch Selbstbestimmung. (vgl. ebd.)

<sup>27</sup> Ein Unterrichtskonzept aus den USA. Zur weiteren Beschäftigung wird auf folgende Artikel verwiesen: Novak, G.; Patterson, E.; Gavrin, A. & Christian, W. (1999) Just-In-Time-Teaching: Blending Active Learning with Web Technology. Upper Saddle River: Practice Hall und Poth, T. & Gröber, S. (2006) Maßgeschneiderter Unterricht durch Just-in-Time-Teaching – Vorstellung eines Unterrichtsgangs im MultiMechanics Project, Praxis der Naturwissenschaften – Physik in der Schule, 55/3, S. 43-46.

Müller und Helmke sehen Fehler als Lernchance und postulieren, Fehler und Lernschwierigkeiten nicht zu sanktionieren, sondern diese konstruktiv zu nutzen. Hier sprechen sie hauptsächlich zwei Typen von Fehlern an, zum einen die Fehler, die aufgrund mangelnder Begriffsdifferenzierung entstehen und zum anderen diejenigen Fehler, die sich ergeben, wenn bestimmte auch unbewusste Denkschemata unser Tun beeinflussen. An dieser Stelle sehen Müller und Helmke ein großes Potenzial von Aufgaben. Aufgaben dienen als Diagnosetool, da sich die o.a. Fehlerquellen oft durch Aufgaben zeigen. Und Aufgaben mit Fehlern oder zur Fehlersuche sind Hilfestellungen für Schüler, die sich eine Fehlerkartei anlegen oder aus fremden Fehlern lernen. (vgl. ebd.)

Zum Abschluss sprechen Müller und Helmke die Adaption ihrer Erkenntnisse auf die Lehrerbildung an. Auch hier sind Punkte wie Motivation, Eigenaktivität, Sinn- und Bedeutungsbezug wichtige Kriterien für eine gute Lernumgebung und guten Unterricht in der Lehrerbildung.

Ebenso gehen Hascher und Hofmann (2008) näher auf *Aufgaben – als unentdecktes Potenzial im Unterricht* ein. Hascher widmet sich der Frage: Wie kann das Potenzial von Aufgaben in der Schule besser ausgeschöpft werden?

Wichtig ist der Aspekt, Schülern Problemlösestrategien mithilfe von gezieltem Einsatz von Aufgaben an die Hand zu geben. Dazu gehört es, die zukünftig Lehrenden mit geeignetem Handwerkzeug auszustatten.

- Die Formulierung guter Aufgaben muss gelernt werden.
- Die Qualität der Aufgabenbearbeitung ist eng mit der Art der Aufgabenstellung verknüpft.
- Lehrkräfte haben oft enge Erwartungen an den Lösungsweg von Aufgaben, aber je enger die Erwartungen, desto enger der Bearbeitungsspielraum und desto eingeschränkter das Lernpotenzial der Aufgabe!

Hascher und Hofmann stellen dazu drei Thesen auf und erörtern diese:

These 1: Wenn Schulerfolg als Resultat gelungener Lernsozialisation entsteht, ist dieser jedoch nicht nachhaltig.

These 2: Echter Lernzuwachs erfordert eine neue Lernkultur und damit eine neue Aufgabenkultur.



These 3: Etablierung neuer Aufgabenkultur gelingt nur, wenn bestimmte Parameter (Verhalten der Lehrperson) erfüllt sind.

**These 1:** Schüler möchten ohne viel Aufwand gute Noten erlangen. Es geht um Erfüllung der Leistungsnormen und die Vermeidung von Schwierigkeiten. Holzkamp (1995) hat dafür den Begriff des *defensiven Lernens* eingeführt. *Defensives Lernen* ist geprägt durch Aufbau trägen Wissens, einem niedrigen taxonomischen Niveau und einem geringen Wissenstransfer. Es wird gefördert, wenn Lehrende und Lernende den gleichen Lösungsweg z.B. bei geschlossener, eng geführter Aufgabenstellung bevorzugen.

Als *adaptives Lernen* bezeichnen Hascher und Hofmann das Lernen von Schülern durch Anpassung an die vorgegebenen Aufgabenstrukturen und Lösungsprozedere der Lehrer. Beim *adaptiven Lernen* ist der Schüler genötigt, das zu erraten, was der Lehrer sich wünscht, auch wenn er selbst andere Vorgehensweisen präferiert. Frust auf Seiten des Schülers ist vorprogrammiert.

*Reduktives Lernen* führt ebenfalls zu Frustaufbau bei Schülern und Lehrern, da die Arbeitsweise von Lehrenden, die offene Aufgabenstellungen bevorzugen, Lernende, die nicht gewohnt sind, so zu arbeiten, in hohem Maße verunsichern und den Lehrenden frustrieren.

Tab 3.11: Vierfeldermodell der Aufgabenorientierung (nach Hascher & Hofmann, 2008, S.50)

<b>Lehrer</b>  bevorzugen:	<b>Schüler</b> 	<b>Geschlossene Aufgaben</b> ...bevorzugen einen Lösungsweg	<b>Offene Aufgaben</b> ...suchen verschiedene Zugänge zur Lösung
<b>Geschlossene Aufgaben</b> ...bevorzugen einen Lösungsweg	<b>Defensives Lernen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hohe Passung</li> <li>- niedriges taxonomisches Niveau</li> <li>- Transfer von Wissen gering</li> <li>- Aufbau von tragem Wissen</li> </ul>	<b>Adaptives Lernen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Lösungsweg des Lehrers ist der Erwünschte</li> <li>- Anpassung der Schüler entscheidet über Lernerfolg</li> </ul>	
<b>Offene Aufgaben</b> ... wissen um die Relevanz verschiedener Zugänge zur Lösung	<b>Reduktives Lernen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hohe Verunsicherung der Schüler</li> <li>- Frust des Lehrers</li> <li>- Bei Lernschwierigkeiten viele Möglichkeiten</li> </ul>	<b>Aufgabenorientiertes Lernen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenverantwortung der Lernenden</li> <li>- Ermöglicht Reflexion über das Lernen</li> <li>- Bei Lernschwierigkeiten viele Möglichkeiten</li> <li>Aufgabenorientiertes Lernen</li> </ul>	

Das Vierfeldermodell der Aufgabenorientierung von Lehrpersonen und Schülern charakterisiert die verschiedenen Formen des Lernens und Lehrens und deren Auswirkungen auf den zu erwartenden Lernerfolg durch Kombination offener und geschlossener Zugänge. (vgl. Hascher & Hofmann, 2008).

Schüler erreichen dann gute Lernziele, wenn ihre Lernhaltung zu der didaktischen Haltung der Lehrkraft passt. Ein aufgabenorientiertes Lernen wird allerdings nur dann erreicht, wenn der Lehrende die Verantwortung durch offenen Aufgabenstellungen an die Lerner abgibt und damit den Lernern die Möglichkeit der eigenständigen Reflexion des Lernens eröffnet.

**These 2:** In der Erörterung der zweiten These gehen Hascher und Hofmann der Frage nach, ob echter Lernzuwachs durch eine neue Aufgabenkultur zu erreichen ist. Lehrpersonen können nur bedingt einschätzen, welche Anforderungen eine Aufgabe an Schüler stellt, und ob sie von ihnen grundsätzlich lösbar ist (vgl. Moser und Bergweger, 2003). Hascher und Hofmann sind der Ansicht, dass sich konkrete unterrichtliche Qualitätskriterien identifizieren lassen, welche als Grundvoraussetzungen für aufgabenorientiertes Lernen gelten. Sie betrachten dazu zwei Aspekte:

1. Lehrpersonen müssen kompetent sein, zu einem bestimmten Ziel mehrere unterschiedliche Aufgaben anzubieten. (Wahlmöglichkeit des Schülers zur optimalen Passung)
2. Das Potenzial des kooperativen Lernens muss eingebunden werden, insbesondere die Gruppenarbeit. Als Lehrperson ist es von Vorteil zu wissen: Welcher Lerner bevorzugt eher kooperative, welcher eher individuelle Lernsettings. Die Struktur der Aufgabenstellung spielt als Qualitätsmerkmal dabei eine Schlüsselrolle. (Qualität der Zielformulierung, Frage der Rollenverteilung in der Gruppe, Frage der Vorgabe einer bestimmten Arbeitsstrategie, Frage nach Motivation und Anreiz für Schüler). (vgl. Hascher et al, 2008)

Empirisch belegte Leitlinien für Aufgabenstellungen sind nach Hascher und Hofmann

- eine präzise, verständliche Formulierung
- der „Mehrwert der Gruppe“, dem Schüler muss klar sein, dass es sich lohnt, in der Gruppe zu lernen (Minimierung der Effekte wie Free rider effect (schwächere Schüler lassen starke Schüler arbeiten), Trittbrettfahrer, sucker effect (Zurückfahren nach Ausnutzung)),

- das Verhältnis: „Prozess der Aufgabenlösung durch zu beachtende Vorgaben“ zu „was kann die Gruppe allein erarbeiten“
- die motivationale Perspektive, Anreizstruktur ist ausschlaggebend für Lernertrag (vgl. ebd.).

**These 3:** Passen die Aufgaben, die die Lehrperson erstellt, zu den einzelnen Schülern und in welcher Qualität werden kooperative Aufgaben geplant, angeleitet und ausgewertet? Das sind die Fragestellungen, die Hascher und Hofmann in der 3. These nachgehen.

Bleibt eine Lehrkraft bei enger Führung, so bieten sich wenige Freiräume hinsichtlich der Entwicklung unterschiedlicher Lernprozesse. Basiert Unterricht dagegen auf der Verschiedenheit von Lernzugängen, werden Einblicke in den Lernprozess eröffnet. (vgl. ebd.)

Für die Lehrpersonen werden Reflexionskriterien aufgestellt, die sie nutzen können, um die Gruppenarbeit zu beurteilen. Es können Fragen nach Differenzierung oder Arbeitsteilung in der Lerngruppe nachgegangen werden. Die Agitation der Gruppenmitglieder bei Meinungsverschiedenheiten oder Problemen, bzw. Beiträge einzelner Gruppenmitglieder am Ganzen können beobachtet werden.

Der Fokus der Lehrkraft sollte dabei auf zwei Punkten liegen:

- Welche Interaktionen laufen in der Gruppe bzgl. Zielorientierung, Beitragsqualität, Interaktionsqualität und Arbeitsorganisation ab?
- Beziehungsentwicklung: wie ist die Kommunikationsqualität innerhalb der Gruppe und wie stark ist die Lenkung?

Beide Punkte können von der Aufgabenstellung durch die Lehrkraft beeinflusst werden. (vgl. ebd.)

Duit (2002) sagt: „Die beste Aufgabe nützt nichts, wenn sie nicht angemessen in den Unterricht eingeführt wird. Aufgaben müssen nicht nur gut sein, sie müssen auch gut „orchestriert“ werden.“ (Duit et al, 2002, S.4). Das Aufgabekultivieren muss demnach gelernt werden.

Jürgen Oelkers erklärt in seinem Artikel „Aufgabekultur und selbstreguliertes Lernen“, dass die Idee, Unterricht als *didaktisch begründete Aufeinanderfolge von Aufgaben und Leistungen* zu sehen, auf den englischen Philosophen Gilbert Ryle zurückgeht. Ryle beschrieb in seinem 1949 erschienenen Werk „*The concept of minds*“, dass Aufgaben und Leistung zusammengehören, wenn angenommen wird, dass Leistung die Folge einer bearbeiteten Aufgabe ist (Ryle, 1949).<sup>28</sup> Leistung geht dabei über das Lernen hinaus. Die Schule übernimmt dann die Arbeit des Sortierens der Aufgaben nach Schwierigkeitsgrad, das Festlegen von Aufgabensets und die Testung von Leistungen über Prüfaufgaben. Ryle postuliert: „Wer nicht geschult ist, kann nicht gebildet sein.“

Astleitner (2008) geht auf Faktoren ein, die den Schwierigkeitsgrad einer Aufgabe erkennen lassen und zeigt, welchen Einfluss die Aufgabenschwierigkeit auf Lernende hat (hier bezogen auf Spracherwerb, vgl. Nunan & Koebeke, 1995).

Tab.3.12: Einfluss der Aufgabenschwierigkeit auf Lernende

Leichtere Aufgaben	Schwierigere Aufgaben
Lernender...	Lernender...
...ist zuversichtlich, die Aufgabe zu bewältigen	.. ist nicht zuversichtlich
...ist motiviert, die Aufgabe durchzuführen	.. ist nicht motiviert
.. verfügt über Vorwissen	.. hat kein Vorwissen
.. kann in benötigtem Tempo lernen	.. kann das geforderte Lerntempo nicht einhalten
...verfügt über die nötigen sprachlichen Fähigkeiten	.. hat nicht die nötigen sprachlichen Fähigkeiten

<sup>28</sup> Neu aufgelegt 1970



...hat das relevante kulturelle Hintergrundwissen	.. hat kein Hintergrundwissen
.. ist aktiv involviert	...ist passiv
.. agiert als Teilnehmer	.. agiert als Beobachter

Es ist deutlich der Zusammenhang zwischen Aufgabenschwierigkeit und Motivation bei Lernenden zu erkennen. Auch wenn die Faktoren auf Aufgaben zum Spracherwerb bezogen sind, so lassen sie sich durchaus auf andere Fachbereiche adaptieren.

Astleitner gibt Empfehlungen zu einer Unterrichts-Choreografie, die durch den Schwierigkeitsgrad von Aufgaben bestimmt ist. Er regt an, Aufgabensequenzen für Schüler zu erstellen, die einer bestimmten Ordnung folgen<sup>29</sup>.

Tab. 3.13: Beschreibung einer beispielhaften aufgabenorientierten zweistündigen Unterrichtseinheit nach Astleitner (2008, S.78)

Zeitanteil im Unterricht	Unterrichtsphasen	Aufgaben	Unterrichtsmethoden	Gestaltungshinweise
50%	Erarbeitung des neuen Lehrstoffs	L L L M	Lehrervortrag (Tafel, Schulbuch)	Wiederholung des Lehrstoffs Lehrzielangabe Motivierung Präsentation mit Erklärung Aufgaben als Prototypen mit Bezug zu Bildungsstandards Aufgaben mit Lösungshinweisen
40%	Übung	L L L L M M M S S	Einzelarbeit Gruppenarbeit (Schulbuch, Arbeitsblätter)	Sequenzierung bei niedrigen Lernvoraussetzungen LLMLSLML Bei hohen Lernvoraussetzungen LMMLSMSL Aufgaben mit Lösungen für Vergleichszwecke Lehrperson und Lernende coachen Ca. 75% der Aufgaben in der Klasse, 25% als Hausaufgabe
10%	Überprüfung	L M M S	Einzelarbeit (Test)	Rückmeldung – Beurteilung Keine Aufgabe korrekt = ungenügend L korrekt = genügend L, M korrekt = befriedigend L, M, M korrekt = gut Alle korrekt = sehr gut

L = leichte, M = mittlere, S = schwere Aufgaben

Astleitner zeigt dadurch auf, dass Aufgaben mit geordneten Schwierigkeitsgraden eine praktikable Orientierung zur Differenzierung bzw. individuellen Förderung von Schülern erschließen. Ebenfalls regt er an, darüber nachzudenken, wie Aufgaben im Unterricht eingesetzt und genutzt werden können, um Lernen bei Schülern anzuregen. Dabei geht es nicht nur um die Qualität von Aufgaben, sondern auch um deren Einbettung in den Unterricht.

Wird über Aufgabekultur gesprochen, ist die Art, die Qualität der Aufgaben, deren Vernetzung untereinander und deren Einbettung in den Unterricht gemeint. Bromme (1992) beschreibt Lehrer als Experten für Unterricht, dessen professionelles Wissen sich in Ereignisschemata kondensiert, in denen bestimmte Merkmale des Stoffes mit bestimmten Merkmalen des unterrichtlichen Handelns in Verbindung gebracht werden. Häußler (2000) meint

<sup>29</sup> Zur Einarbeitung in die Thematik: Hermann Astleitner: Aufgaben-Sets und Lernen, Peter Lang Verlag, Frankfurt, 2006

dazu, dass sich bei den meisten Lehrkräften wenige, stereotypische Ereignisschemata für den Umgang mit Aufgaben gebildet haben. Er nennt folgenden Indizien dazu:

- Einsatz von Aufgaben in wenigen Unterrichtsphasen (Wiederholung).
- Aufgaben spielten in der Fachdidaktik lange Zeit keine große Rolle.
- Randständigkeit von Aufgaben wird nicht als Mangel angesehen.
- Aufgaben sind in Schulbüchern vorhanden, aber es wird nicht erläutert, wie sie bewusst eingesetzt werden können. (vgl. Kiper, Meints, Peters, Schlump & Schmit (2010))

Dagegen erklärt Rieck, dass im Unterricht Aufgaben durchaus vielfältig eingesetzt werden. Dabei soll die Aufgabe eine Funktion übernehmen:

- Aufgaben gliedern, organisieren und rahmen den Unterricht.
- Sie können das Lernen unterstützen, dies geschieht jedoch nicht automatisch.
- Sie unterstützen die Leistungsfeststellung.
- Sie können als ein normatives Instrument eingesetzt werden.
- Sie können Bezugspunkt für kollegialen Austausch und Absprachen sein. (vgl. Rieck et al 2005)

Werden Aufgaben in verschiedenen Phasen einer Unterrichtseinheit eingesetzt, so übernehmen sie also bestimmte Funktionen oder haben bestimmte Ziele. In der Einstiegsphase einer Unterrichtseinheit bewirken Aufgaben die Bereitstellung und Aktivierung von Vorwissen. In der Erarbeitungsphase werden Aufgaben genutzt, um die Bedeutung und den Gebrauch des neu Gelernten in den Mittelpunkt zu stellen. Mithilfe von Aufgaben zu üben, dadurch das Gelernte anzuwenden und ggf. auf andere Sachverhalte zu transferieren, findet in der Sicherungsphase einer Unterrichtseinheit statt. Gute (Lern-) Aufgaben können dadurch den Unterricht interessanter und abwechslungsreicher gestalten. (vgl. Gropengießer, 2006, S. 6, 7)

Aufgaben für diese Funktionen zu präparieren bzw. zu kultivieren, bedeutet nach Leisen

- eine Aufgabe zielgruppengerecht umzuarbeiten, Aufgaben an-, um- oder durchzustrukturieren
- eine Aufgabe auf die Kompetenzen hin auszurichten
- eine Aufgabe in einen Kontext zu setzen
- eine Aufgabe zu öffnen und zu schließen (Aufgabenformat)
- eine Lernaufgabe zu entwickeln; eine Aufgabe zum Leisten in eine zum Lernen umzubauen und umgekehrt
- eine Aufgabe binnendifferenziert zu gestalten
- ein Aufgabencurriculum zu entwickeln, vernetzende Aufgaben zu entwickeln
- Arbeitsmethoden des Faches in eine Aufgabe zu integrieren
- in der Aufgabenentwicklung mit Kollegen zusammenzuarbeiten
- Aufgaben passend in den Unterricht einzubetten (vgl. Leisen, 2006)

In der Schule sollen Aufgaben demnach das Wissen und Können der Schüler aktivieren und zur Anwendung bringen.

Die Video- und Interviewstudie von Bohl, Kleinknecht, Batzel und Richey (2012) zu Aufgabenkultur in der Schule, eine nichtrepräsentative Stichprobe von 33 Lehrkräften an Haupt- und Realschulen und Gymnasien, die zu ihrem Einsatz von Aufgaben, ihrem Lehrerhandeln und ihren Überzeugungen befragt und gefilmt und die Ergebnisse vergleichend analysiert wurden, führte zu folgenden interessanten Ergebnissen, die die Resultate dieser Studie teilweise untermauern. Bohl et al. untersuchten folgende Fragestellungen:

- Welchen zeitlichen Anteil haben die unterschiedlichen Phasen der Aufgabenbearbeitung und der jeweiligen Sozialformen im Unterricht?
- Wie sind die Aufgaben und Phasen der Aufgabenbearbeitung aufgrund von Prinzipien und Merkmalen kognitiv-aktivierenden Unterrichts einzuschätzen?

- Welche Aufgabentypen werden von Lehrenden eingesetzt?
- Welche subjektiven Vorstellungen lassen sich bei Lehrkräften in Bezug auf Auswahl und Einsatz von Aufgaben sowie zum Lehren und Lernen identifizieren?
- Wie verhalten sich diese subjektiven Theorien zu den beobachteten kognitiven Lerngelegenheiten im Unterricht? (vgl. Bohl et al., 2012, S. 12,13)

Da sich diese Studie mit Lehrerkognitionen von Haupt- und Realschullehrkräften befasst, werden nur die Ergebnisse aus dem Bereich Haupt- und Realschule berücksichtigt.

Den höchsten zeitlichen Anteil bei der Aufgabenbearbeitung nimmt sowohl an der Haupt- als auch an der Realschule die Phase der Lernbegleitung ein, wobei als Sozialform das Klassengespräch oder die Einzelarbeit favorisiert werden. (vgl. Bohl et al., 2012, S.66)

Die Aufgabenanalyse erfolgte in der Form, dass die Komplexität von Aufgaben, deren Potenzial der kognitiven Aktivierung, ihrer Strukturierung und ihrem Einsatz zur Differenzierung eingeschätzt wurde. Der Mittelwert der Komplexität von Aufgaben lag in den Stunden der Haupt- und Realschule bei Reproduktion und nahem Transfer. Aufgaben mit weiteren Merkmalen wie Lebensweltbezug, Zieltransparenz oder Ermunterung zum Ausprobieren wurden selten oder überhaupt nicht eingesetzt. Differenzierungsmerkmale wie Offenheit der Aufgaben und Selbstkontrolle wurden in den Schulformen unterschiedlich genutzt (Offenheit der Aufgabenstellung: Hauptschule 22,2%, Realschule 53,3%, Selbstkontrolle der Aufgabenlösungen: Hauptschule 33,3%, Realschule 13,3%). (vgl. Bohl et al., 2012, S.67-69)

Das Lehrerhandeln wurde in folgenden Phasen der Aufgabenbearbeitung untersucht: Einführung der Aufgabe, Lernbegleitung und Besprechung. Es wurde überprüft, inwieweit eine kognitive Aktivierung der Schülerinnen und Schüler stattfindet (vgl. Bohl et al., 2012, S. 69 Fußnote). Die kognitive Aktivierung der Lernenden durch Lehrkräfte liegt unabhängig von der jeweiligen Phase des Unterrichts im Hauptschulbereich bei 1,5 (1 trifft überhaupt nicht zu, 2 trifft teilweise zu), im Realschulbereich bei 2 (trifft teilweise zu). (vgl. Bohl et al., 2012, S.70-73)

Bei der Analyse der subjektiven Theorien der Lehrkräfte wurde unterschieden in handlungsferne Sichtweisen (allgemeine Vor- und Einstellungen zum Lehren und Lernen) und handlungsnahen Sichtweisen (konkrete Fragestellungen zum Vorgehen in den Unterrichtsstunden). Handlungsnahen Sichtweisen: Realschullehrkräfte legen ihren Fokus auf die inhaltliche Strukturierung, während Hauptschullehrkräfte auf Maßnahmen der Kontrolle achten. (vgl. ebd. S.80) Die Betrachtung der handlungsfernen Sichtweisen ergab bei Hauptschullehrkräften, dass pädagogisch-erzieherische Kompetenzen einen hohen Stellenwert einnehmen. Dazu werden didaktisch-methodische Kompetenzen, die befähigen geeignete Methoden auszuwählen, vorausgesetzt. Die Wahrnehmung der Heterogenität der Schülerklientel und das daraus resultierende heterogene Lernverhalten sowie niedrige Leistungserwartungen kennzeichnen das Lehren an Hauptschulen. Bei Realschullehrern sind die Leistungserwartungen höher, die Fähigkeit zur Motivation der Schülerinnen und Schüler, fundiertes Fachwissen und ebenfalls hohe pädagogisch-erzieherische Kompetenzen sollten eine Realschullehrkraft ausmachen. (vgl. ebd., S. 88-93)

Real- und Hauptschüler lernen, den Überzeugungen der Lehrkräfte zufolge, hauptsächlich an konkreten Inhalten und nach Anleitung der Lehrkraft. (vgl. ebd., S.96) Der Vergleich der Videostudie (Unterrichtsmerkmale) mit der Interviewstudie (subjektive Überzeugungen) erbrachte, dass sich die Aussagen der Lehrkräfte zu ihren Sichtweisen mit den Beobachtungen der Videos weitestgehend decken. Hauptschullehrkräfte betonen kaum den Aspekt der kognitiven Aktivierung und dem entsprechend werden solche Aspekte kaum im Unterricht beobachtet. (vgl. ebd. S.97)

Die Ergebnisse der Interview- und Videostudie lassen sich aufgrund der nichtrepräsentativen Stichprobe nicht verallgemeinern, dennoch können durch das explorative Vorgehen Unterrichtsgestaltung und Überzeugungen von Lehrkräften unterschiedlicher Schulformen rekonstruiert werden. Die für diese Arbeit relevantesten Schlüsse aus der Studie von Bohl et al. (2012) sind im Vergleich der kognitiven Aktivierung durch Aufgaben zwischen Hauptschule und anderen Schulformen zu sehen.

Hauptschullehrkräfte orientieren sich häufiger an Richtig-Falsch-Rückmeldungen, stellen Ergebnisse nicht zur Diskussion, Lösungen werden lediglich verglichen. Sie nutzen weniger komplexe Aufgaben und Schüler werden angehalten, sich nach vorgegebenen Lösungswegen oder Lösungen zu richten. Eine vertiefte Reflexion der Lernprozesse und Lernergebnisse erfolgt sehr selten. Diese Betonung der Kontrolle durch Hauptschullehrkräfte

wird unterschiedlich interpretiert: Lernprozesse sollen möglichst ungestört ablaufen können, die Konzentration auf das Wesentliche wird forciert, Hauptschüler lernen durch Anleitung. Die häufig beschriebene Selbstkontrolle der Aufgabenergebnisse durch Schüler durch Musterlösungen setzt voraus, dass die Schüler die Aufgaben auch bis zur Lösung bearbeiten können. Um dies erreichen zu können, müssen entweder gestufte Hilfen (Stäudel & Wodzinsky, 2010) eingesetzt werden oder Aufgaben werden in ihrem Anspruch reduziert. (vgl. Bohl et al. 2012, S. 104,105)

Es konnte nicht erfasst werden, welche Aufgaben für Hauptschüler relevant und passend oder kognitiv aktivierend sind. Werden Hauptschüler durch Transfer- oder Problemlöseaufgaben, bei denen eigenständiges Lernen erforderlich ist, überfordert oder demotiviert? Welche Lernprozessbegleitung benötigen Hauptschüler, um komplexe Aufgaben selbständig lösen zu können? Die Verfasser stellen in Frage, ob Hauptschüler durch das wenig kognitiv-aktivierende Aufgabenangebot, überhaupt zu kognitiven Leistungen angeregt werden. Dadurch lassen sich für die Hauptschule Forderungen ableiten. Da *der Einsatz komplexer Aufgaben, ein kognitiv-aktivierendes Lehrerhandeln und eine inhaltliche Strukturierung durch explizite Maßnahmen wie Zielangaben, Zusammenfassungen und Rückmeldungen zum Lernprozess* vernachlässigt werden, müssen Lehrkräfte dahingehend sensibilisiert werden, durch videobasierte Aus- und Fortbildungsansätze solche Aspekte des Unterrichts aufzugreifen und in eigenem Lehrerhandeln umzusetzen (Bohl et al 2012, S.106).

Das sind hohe Ansprüche an Aufgabenkompetenz und der Etablierung einer Aufgabekultur, denen Lehrende gerecht werden sollen. Wie können Aufgaben in die Unterrichtsplanung integriert werden und damit Unterricht strukturiert, choreografiert werden? Als Hilfe dazu können die Basismodelle nach Oser (1995) dienen.

### 3.4 Unterrichtschoreografie und Basismodelle

*“Entsprechend war auch bei den Lehrern der Reformschulen immer wieder das Bewusstsein, welche Lernprozesse man eigentlich herbeiführen wollte, nicht klar ausgebildet. Lernen ereignete sich bei der Durchführung der Projekte irgendwie.”* (Aebli 1987, S. 46)

Lehrende können erlernen, wie Aufgaben beurteilt, konstruiert, umgearbeitet werden können, um Lernprozesse bei Lernenden anzuregen und zu fördern. Die hohe Kunst liegt aber auch darin, diese Aufgaben in Unterricht einzubetten, und zwar so, dass sie Lernende motivieren und Lernenden helfen, diese Aufgaben möglichst selbständig bearbeiten zu können. Es gibt verschiedene Unterrichtsmodelle, die Lehrenden im Laufe der Zeit geholfen haben, ihren Unterricht zu konzipieren. Es folgt eine kurze Abhandlung zu Unterrichtsmodellen, die im Ausgang die Basismodelle des Lernens nach Oser (2001) und Krabbe (2015) als wirksame Strukturierungshilfe für Unterricht herausstellen, wenn die richtige Aufgabenstellung gewählt wird.

#### 3.4.1 Unterrichtsmodelle

Unterricht bedarf einer Struktur. So beschreibt Schulz (1965), dass Unterricht einer formalen Struktur unterliegt, mit der sich konkreter Unterricht beschreiben lässt. Er konstituiert für eine Strukturanalyse des Unterrichts sechs Momente, die *in ihrem Zusammenwirken Unterricht als absichtsvoll pädagogisches Geschehen* erscheinen lassen.

- Intentionen (Ziele, Absichten)
- Themen des Unterrichts (Inhalte, Gegenstände)
- Methoden (Verfahren)
- Medien (Mittel)
  
- Menschen (anthropogene Voraussetzungen)
- Gesellschaft (soziokulturelle Voraussetzungen)

Die ersten vier Momente, die Entscheidungsfaktoren, werden unter Berücksichtigung der anthropogenen und soziokulturellen Bedingungen (Bedingungsfaktoren) im „Berliner Modell“ in Beziehung gesetzt. Es entsteht eine strukturierende Entscheidungshilfe für die Planung und Analyse des Unterrichts.

Wolfgang Schulz entwickelte das lehrtheoretisch-didaktische Modell weiter zum „Hamburger Modell“, einem Modell mit lerntheoretisch-didaktischem Ansatz (Schulz, 1980).<sup>30</sup>

Im Mittelpunkt des Hamburger Modells stehen vier Ebenen der Unterrichtsplanung:

---

<sup>30</sup> <http://www.schulpaed.de/zusatzmaterialien/99-hamburger-modell.html> Zugriff am 25.07.2016 um 11:55

- Perspektivplanung: Unterrichtsplanung über einen längeren Zeitraum unter Berücksichtigung von Rahmenplänen und individuellen Bedingungen
- Umrissplanung: Planung einzelner Unterrichtseinheiten unter Berücksichtigung der Unterrichtsziele
- Prozessplanung: Planung der Unterrichtsschritte als Handlungsablauf unter Berücksichtigung von Methoden, Kommunikations- und Arbeitsformen und anderer Rahmenbedingungen
- Planungskorrektur: Korrektur nicht vorhersehbarer Planungswirkungen bei der Realisierung

Auch bei diesem Modell wird wie bei anderen didaktischen Modellen darauf eingegangen,

- was gelehrt/gelernt wird,
- wer lehrt und wer lernt,
- auf welche Weise gelehrt wird.

Darüber hinaus wird reflektiert, ob der Unterricht erfolgreich war. Das Hamburger Modell zielt dabei mehr auf die gemeinsame Gestaltung des Lehr-Lernprozesses. Der Lehrende dient bei dieser „Arbeitsteilung“ im Unterricht als Steller der Aufgaben und der Lernende bearbeitet diese. Lehrer und Schüler arbeiten als Partner unterrichtsbezogener Planung.

Das Hamburger Modell hat sich aufgrund der höheren Komplexität gegenüber dem Berliner Modell nicht wirklich durchsetzen können.<sup>31</sup>

Die Verfahren, mit denen Unterricht strukturiert werden kann, sind im Bereich Methoden verortet. Auch in diesem Bereich wurde schon früh versucht, bestimmte Lernphasen bei Schülern im Unterricht als Artikulationsschemata auszumachen. Schulz beschreibt eine Auswahl dieser Versuche in seinem Buch „Unterricht – Analyse und Planung“:

Tab 3.14: Artikulationsschemata des Unterrichts (Schulz, 1965, S. 32)

	<b>Herbart</b>	<b>Neubert, W.</b>	<b>Kerschensteiner</b>	<b>Roth</b>
<b>1</b>	Vertiefung (Klarheit – Assoziation)	Einstimmung	Schwierigkeitsanalyse und – umgrenzung	Stufe der Motivation
<b>2</b>	Besinnung (System – Methode)	Darbietung	Lösungsvermutung	Stufe der Schwierigkeiten
<b>3</b>		Besinnung	Prüfung der Lösungskraft	
<b>4</b>		Tataufruf	Bestätigungsversuche	Stufe des Tuns und Ausführens
<b>5</b>				Stufe des Behaltens und Einübens
<b>6</b>				Stufe des Bereitstellens, der Übertragung, der Integration

Es wird ersichtlich, wie ähnlich Pädagogen über Planung und Strukturierung von Unterricht gedacht haben und wie die Modelle zur Unterrichtskonstruktion weiterentwickelt wurden.

### 3.4.1.1 Das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren

„[...] es muss ein Phänomen da sein, das die Eigenschaft hat, dass man darüber stolpert, beim Aufnehmen. Man wundert sich, es ist rätselhaft, eine Sache, die in höchstem Maß erstaunlich ist.“

Martin Wagenschein: *Über das genetisch-exemplarische Lehren; Video-Aufnahme*

Im naturwissenschaftlichen Unterricht hat sich zum Ende des 20. Jahrhunderts das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren durchgesetzt.

<sup>31</sup> [http://www.uni-kl.de/ZfL/didagma\\_glossar/index.php?sid=&sc=&p=glossar&x=165](http://www.uni-kl.de/ZfL/didagma_glossar/index.php?sid=&sc=&p=glossar&x=165) Zugriff am 25.07.2015 um 12:30

Tab. 3:15: Die Entwicklung des forschend-entwickelnden Unterrichtsverfahren

<b>Grundschema naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung</b>	<b>Normalverfahren nach Mothes</b>	<b>Lernstufen nach Roth</b>	<b>Forsch.-entwickelndes Verfahren nach Fries/ Rosenberger</b>
Problem	Klassengespräch	Motivation	Problemgewinnung
	Gewinnung der Problemfrage	Schwierigkeiten	Problemfindung, -erkenntnis
Hypothese	Stufe der Meinungsbildung	Lösung	Problemlösung
Experiment	Stufe der Nachprüfung	Tun und Ausführen	Planung und Durchführung
Verifikation/ Falsifikation	Rückkehr vom Gedankengerüst zur Wirklichkeit		Diskussion der Ergebnisse
(Festigung)	Maßnahmen zur Festigung	Behalten und Einüben	Einübung
		Integration / Bereitstellung	Anwendung Ausgangsposition

Die Tabelle zeigt zusammenfassend die Entwicklung des forschend-entwickelnden Unterrichtsverfahrens im Laufe der letzten Jahrzehnte des 20. Jahrhunderts. Im forschend- entwickelnden Unterricht regt der Lehrende den Lernenden dazu an, möglichst selbständig unter Einbindung seines Vorwissens und meist mithilfe eines Experiments ein Problem zu lösen. Dabei gewinnt der Lernende neue Erkenntnisse. Strukturiert wird der Unterricht durch eine Folge von Denkstufen und Denkphasen, durch die mithilfe von Aufgabenstellungen geleitet werden kann. Das Modell von Schmidtkunz, Lindemann (1976) sei hier stellvertretend näher betrachtet.

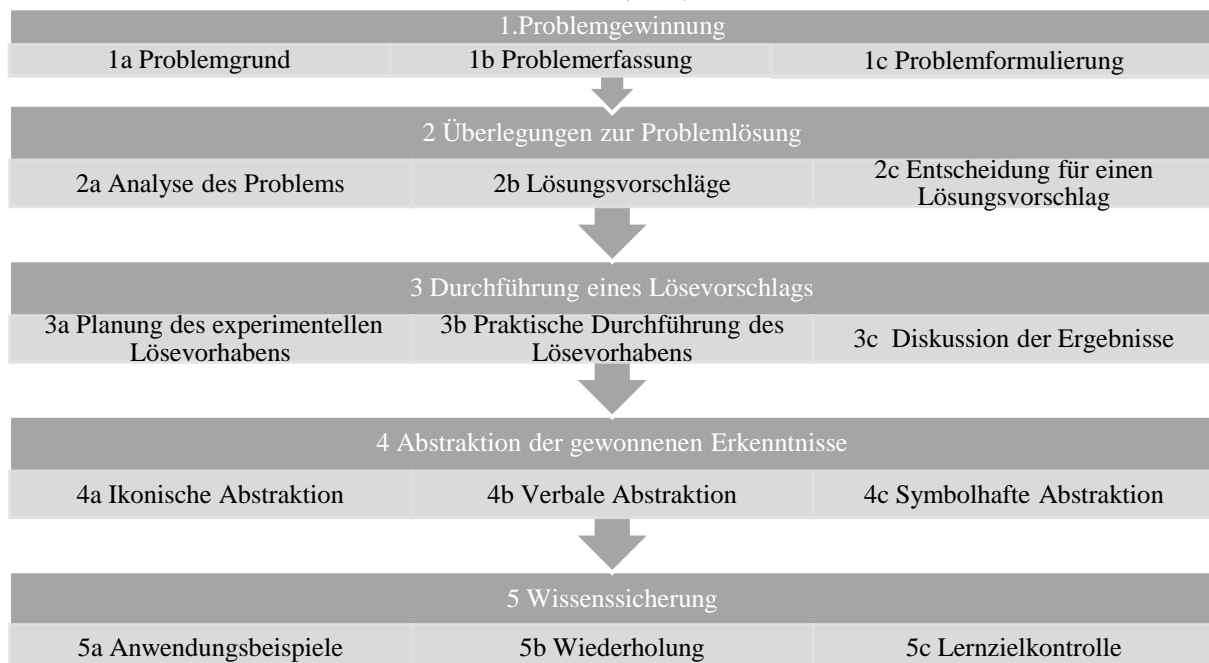


Abb. 3.6: Denkstufen und Denkphasen nach Schmidtkunz, Lindemann (vgl. Schmidtkunz, Lindemann, 1999)

Der Lehrende ist angehalten, bei seiner Unterrichtsplanung diese Denkstufen durch Aufgabenstellungen zu berücksichtigen, um Lernen bei Schülerinnen und Schülern anzuregen. Interessant ist an dieser Stelle bereits die Sicht auf Denk- und Lernprozesse. In folgender Tabelle werden Beispiele dafür gegeben, welche didaktisch-methodische Funktion die Denkstufen innehaben und an welche methodischen Variationsmöglichkeiten angeknüpft werden kann.

Tab. 3:16 Didaktisch-methodische Funktionen und methodische Variationsmöglichkeiten der Denkstufen nach Schmidkunz & Lindemann (1999)

<b>Denkstufen (Artikulationsstufen)</b>	<b>Didaktisch-methodische Funktion</b>	<b>Methodische Variationsmöglichkeiten</b>
1. Problemgewinnung	Gemeinsamen Erfahrungshintergrund bereitstellen	Anknüpfung an den vorangegangenen Unterricht
1.1 Problemgrund	Vorwissen aktivieren	Naturbeobachtung technisches Problem
1.2. Problemerkfassung	Fragen, Schwierigkeiten, kognitiven Konflikt erzeugen	Rundgespräch Gelenktes Unterrichtsgespräch Partnergespräch....
1.3 Problemformulierung	Kernfrage des Problems erkennen und schriftlich formulieren	Tafelanschrieb
2. Überlegungen zur Problemlösung	Geistiges Durchdringen des Problems	
2.1 Analyse des Problems	Konstruktives und funktionales Denken schulen Kreativität zulassen Aufzeigen, dass verschiedene Hypothesen möglich sind	Klassen- oder Kleingruppen- gespräche Streitgespräch
2.2 Lösungsvorschläge	Kommunikationsfähigkeit schulen: Standpunkte formulieren und verteidigen lernen	Schriftliche Fixierung der Lösungsvorschläge
2.3 Entscheidung für einen Lösungsvorschlag	Naturwissenschaftliche Arbeitsweise	
3. Durchführung eines Lösevorschlages 3.1 Planung des experimentellen Lösevorhabens 3.2 Praktische Durchführung des Lösevorhabens 3.3 Diskussion der Ergebnisse	Schulung fachspezifischer Arbeitstechniken Schulung von Gruppenarbeit Entwicklung psychomotorischer Fähigkeiten naturwissenschaftliche Arbeitsweise kennen	Planung unter Schülerbeteiligung • Anfertigen von Versuchsskizzen • Ablaufbeschreibung • Vermutung über Ergebnisse • Diskussion des Versuchsaufbaus, alternative Möglichkeiten • Messen
4. Abstraktion der gewonnenen Ergebnisse	Feststellen und fixieren von Ergebnissen	qualitative Diskussion der Ergebnisse
4.1 graphische Darstellung (ikonische Abstraktion)	Fachspezifische Arbeits- und Darstellungstechniken erlernen	Tabellen, Diagramme, Skizzen
4.2 Wortformulierung der Gesetze (verbale Abstraktion)	Fachsprachliche Darstellung üben	Vortrag von Gruppenberichten Einzelberichte
4.3 mathematische Beschreibung der physikalischen Gesetze (symbolhafte Abstraktion)	Fachsprachliche Darstellung üben	Tabellen, Diagramme, Skizzen, quantitative Auswertung

5. Wissenssicherung	Neugelerntes in eine Beziehung zum bisher Gelernten bringen. Rückgriff auf die Problemstellung Alte Wissensstrukturen verändern, abbauen, durch neue ergänzen	Rundgespräch Gelenktes Unterrichtsgespräch Rückschau auf die Stunde, markante Stationen Gelenkstellen im Erkenntnisprozess nochmal herausstellen.
5.1 Einordnung der gewonnenen Ergebnisse	Technisch anwenden Auf neue Situationen übertragen (Transfer)	
5.2 Übungsaufgaben, Anwendungsbeispiele 5.3 Weiterführende Aufgaben, Transfer	Lateraler (horizontaler) Transfer: Übertragung auf ähnliche Beispiele Vertikaler Transfer: Neugelerntes und andere Gesetze mit einem anderen Themenbereich verknüpfen	Spezielle Übungsaufgaben zum Lehrstoff • periodische Wiederholung • Übungszirkel • Übungsprogramme
5.4 Lernzielkontrolle Messung des Unterrichtserfolgs	Rückmeldung für die SS und für LL	

### 3.4.2 Basismodelle

Alle bisher untersuchten Modelle zeigen, Unterricht bedarf einer Struktur. Diese Struktur dient dem Lehrenden zur Bearbeitung der Oberflächenstruktur des Unterrichts. Er arrangiert das Lernen seiner Schüler, indem er objektiv beobachtbare Gestaltungselemente (Sozialform, Material, Methoden, Führungsstil u.v.m.) durch "Lehrerhandeln" zum Unterricht zusammenfügt. Leider bleibt dabei die Sicht auf die Lernprozesse, die Tiefenstruktur des Unterrichts, oft im Hintergrund.

Die inneren Prozesse des Lernens, von Oser Operationen genannt, sind nur durch subjektive Interpretationen zugänglich. Oser & Sarasin (1995) gehen davon aus, dass diese inneren Prozesse einer bestimmten Reihenfolge in Form einer Sequenzierung folgen. Sie sind nicht direkt beobachtbar, aber es lassen sich nach Oser & Sarasin (1995) Hypothesen darüber formulieren, wie sie ablaufen. Aus der Sicht der Lernenden sprechen Oser & Sarasin von Basismodellen des Lernens. Lehrende verfügen über professionelle Handlungsschemata mit einem gewissen Generalisierungs- und Abstraktionsgrad. Nach Oser und Patry (1990) sind die Basismodelle des Lernens dann erfolgreich, wenn jeweils bestimmte Elemente eines paradigmatischen Lernprozesses durchlaufen werden. Diese Abfolge von Lernelementen nennen die Autoren Lernschrittfolgen, die für äußere und für kognitive Lernhandlungen stehen. Es soll ein bestimmter Handlungsplan ablaufen, damit Schüler gesichert etwas lernen, zum erhofften Lernerfolg kommen (Oser, Sarasin, 1995, S. 1).

Ein Basismodell ist ein theoretisches Konstrukt. Basismodelle stellen dementsprechend Operationen in einer bestimmten Sequenzierung dar, die im Lernenden ablaufen müssen, damit er lernt. Es definiert die „absolut notwendigen, feststehenden Ketten von geistigen Operationen“, die erforderlich sind, um ein Lernziel zu erreichen und die (nach Oser & Sarasin) nicht durch andere Zugänge zur Aufgabenstellung ersetzt werden können. Der Lehrende muss seinen Unterricht nach Oser so gestalten, dass genau diese Operationen in dieser Reihenfolge zugelassen werden.

Da es unterschiedliche Lernarten und entsprechend unterschiedliche Zieltypen (Problemlösen, Begriffsbildung u.e.m.) gibt, müssen unterschiedliche Basismodelle, die sich in ihrer Konstituierung und ihrer inneren Struktur unterscheiden, formuliert werden. Für jeden Zieltyp des Lernens ist ein Basismodell mit einer bestimmten Sequenzierung, der Lernschrittfolge, entstanden (vgl. Oser & Sarasin, 1995, S. 4, 5). Ähnlichkeiten mit den Artikulationsschemata o.a. Didaktiker sind beabsichtigt.

Aus Erfahrung lehnen Lehrende zuerst einmal eine Sequenzierung ihres Unterrichts ab, in ihrem Unterricht finden sich diese aber dennoch wieder. So ist es nicht verwunderlich, dass die Basismodelle durch Interpretationen von Videoaufnahmen vieler Unterrichte entstanden sind. Gegründet werden sie auf ein Theoriekonzept bestehend aus fünf Kriterien:

- Jedes Basismodell beruht auf einer psychologischen Grundlagentheorie.



- Für jedes Basismodell besteht ein Transformationsmodell. Es ist theoretisch geklärt, wie Veränderung stattfindet.
- Jedes Basismodell ist ein Prototyp.
- Jedes Basismodell verfügt über eine ihm eigene Schrittfolge, die erfahrungsgemäß Lernen unterstützt.
- Diese Schrittfolge muss einer empirischen Überprüfung standhalten. (vgl. Oser & Sarasin, 1995, S. 3, 5)

Basismodelle sind demnach nicht vermischbar, die Vermischung von Lernschritten würde unweigerlich bei Planung und Umsetzung von Unterricht zur Verwirrung führen. Sie sind aber kombinierbar, wenn beachtet wird, dass alle erforderlichen Lernschritte durchlaufen werden. Die Basismodelle sind nicht aufeinander zurückführbar, jedes Modell beschreibt einen eigenständigen Lernprozess bzw. eine aufeinanderfolgende Kette von Lernprozessen.

Oser & Sarasin haben zwölf Basismodelle identifiziert und beschrieben. Drei davon sind sehr wichtig für den naturwissenschaftlichen Unterricht (1, 3, 4), einige weitere sind ab und an auch in den Naturwissenschaften zu finden (z.B. 6, 7).

Tab. 3.17: Übersicht über die für den naturwissenschaftlichen Unterricht nützlichen, von Oser und Sarasin postulierten Basismodelle (Oser & Sarasin, 1995, S.4, 5)

	<b>Name des Basismodells</b>	<b>Zieltyp des Lernens</b>	<b>Notwendige Merkmale</b>	<b>Beispiel einer Sichtstruktur</b>
1a 1b	<b>Lernen durch Eigenerfahrung</b>	Aneignung von Erfahrungswissen	Unmittelbarer Lebensweltbezug	Arbeit in Sozial- und Produktionsbetrieben
	<b>Entdeckendes Lernen</b>	Generalisierendes Lernen durch Suchprozesse in der Wirklichkeit	Authentizität	Entdeckung, wie etwas funktioniert (Glühbirne)
3	<b>Problemlösen/ Entdeckendes Lernen</b>	Lernen durch Versuch und Irrtum	Hypothesenbildung, Hypothesentestung	Experimentieren, Konflikt lösen
4a	<b>Wissensaufbau – Begriffsbildung</b>	Memorierbare Fakten, Fähigkeiten, Narrativs	Struktur und Strukturierung von Lehrgängen	Darbietender und entwickelnder Unterricht
4b	<b>Wissensaufbau – Konzeptbildung</b>	Verwendung von Schemata, Skripts, Theorien	Differenzierung und Analogiebildung	Lernen durch Anwendung/ Transfer komplexer Denksysteme
6	Lernen von Strategien	Lernen lernen (Metaleernen)	Gebrauch und Einsatz von allerlei Strategien	Reflexion über eigenes Lernen
7	Routinebildung und Training von Fertigkeiten	Routinen und Fertigkeiten ohne Belastung des Bewusstseins verwenden	Hohe Übungsfrequenz im Feld (Autofahren, mathematische Reihen, Sprachen lernen)	Differenzierender Unterricht und Übungskreativität

Die Tabelle fasst die von Oser & Sarasin postulierten, für den Naturwissenschaftsunterricht wichtigen Basismodelle, deren Zieltyp des Lernens und deren besondere Merkmale, an denen diese Basismodelle erkannt werden können, zusammen. Die Sequenzierung, die Lernschrittfolgen, der genutzten Basismodelle werden später aufgezeigt.

Oser und Sarasin möchten durch die Anwendung ihrer Basismodelle ein sicheres, zweckmäßiges und ökonomisches Vorgehen bei der Organisation von Lehr-Lernsituationen ermöglichen. Dadurch soll verhindert werden, dass durch falsche Unterrichtsstrukturierung Lernen ver- bzw. behindert wird (vgl. ebd.).

Neben großem Zuspruch wurde auch Kritik an den Oserschen Basismodellen laut. So formulierten Walter und Pfiffner (2007), dass eine solche Strukturierung für geführte Aktivitäten/Lektionen (Instruktion) als Planungshilfe

dienen kann, die Schrittfolgen aber über die verschiedenen Basismodelle vielfach weder streng logisch noch zwingend sind. Die Behauptung, dass Lernen nur in diesen fixen Schrittfolgen zum Erfolg führt, halten sie für unhaltbar. Sie stellten aber die These auf, dass die Orientierung an den Tiefenstrukturen des Lernens zwingend notwendig sei und diese durch die Orientierung an den Basismodellen erleichtert werden kann (vgl. Walter & Pfiffner, 2007)<sup>32</sup>.

Kiper & Mischke (2009) haben auf Grundlage der Arbeit von Oser & Sarasin die Theorie der Basismodelle weiterentwickelt. Nach Kiper & Mischke benennt ein Basismodell die für den Lernprozess logisch notwendigen Schritte, die auf der sichtbaren Oberfläche des Unterrichtes auf sehr unterschiedliche Weise methodisch realisiert werden können. Für sie ist aber im Gegensatz zu Oser die Schrittfolge dabei nicht zwingend vorgegeben. Es müssen jedoch alle notwendigen Schritte im Denkprozess der Schüler zu einer kompletten Struktur zusammengeführt werden können. (vgl. Kiper & Mischke, 2009, S. 103)

Tab. 3.18: Eine Auswahl der Basismodelle nach Kiper & Mischke (2009)

<b>Basismodelle</b>	<b>„Lernzieltyp“</b>
<b>Erfahrungen machen</b>	Die eigene Person macht Erfahrungen durch Aktivitäten in einer bestimmten Situation!
<b>Wissen erwerben</b>	Bedeutung von Worten erfassen, Begriffe bilden, Sachverhalte erfassen. Vorkenntnisse werden an einem Beispiel mit neuen Bedeutungen verknüpft
Reflexion über Inhalte und Werte	Konkrete Erlebnisse werden aktiviert und ihre Bedeutung erkannt
<b>Handeln in der äußeren Welt und mental</b>	Handeln als zielführende Aktion - Verinnerlichung
<b>Problemlösen und Entdecken</b>	Wissensaufbau durch aktive Generierung und Nutzung der verfügbaren Informationen
Argumentieren im Diskurs, Aushandeln	Argumente erkennen, definieren und analysieren. Möglichkeit der Einigung?
Gestalten/Ausdrücken Wort, Schrift, Medien	Vorbereitung durch Bereitstellung von Materialien, Herstellung einer emotionalen Ausgangslage, kreative Umsetzung, Präsentation, Reflexion
Leistungssteigerung durch Entwicklung des Systems	Die in einzelnen Lernprozessen erfahrenen Diskrepanzen zu der bisherigen Denk- und Handlungsstruktur können einen qualitativen Sprung bewirken.

Werden die drei für den naturwissenschaftlichen Unterricht relevanten Basismodelle „*Lernen aus Eigenerfahrung*“, *Problemlösen und Konzept-, Begriffsbildung*“ mit denen von Oser verglichen, so lassen sich Gemeinsamkeiten erkennen, die sich auch in der Sequenzierung wiederfinden.

Die Aufgabe des naturwissenschaftlichen Unterrichts und damit auch des Physikunterrichtes ist es, Lernprozesse bei Schülern optimal zu fördern. Dies wird erreicht, indem versucht wird, den Physikunterricht aus der Perspektive der Lernprozesse der Schüler zu planen. Hier ist es hilfreich, dass sich nach Oser (1995) verschiedene Lerner und Lernprozesse typisieren lassen. Krabbe et al. (2015) haben für die drei für den Physikunterricht zentralen Basismodelle wichtige Merkmale herausgearbeitet, die die Umsetzung des Basismodells in der Unterrichtsplanung vereinfachen.

<sup>32</sup> [http://www.member.uni-oldenburg.de/hilbert.meyer/download/1.Erlaeuerung\\_Basismodelle\\_des\\_Unterrichts.pdf](http://www.member.uni-oldenburg.de/hilbert.meyer/download/1.Erlaeuerung_Basismodelle_des_Unterrichts.pdf)  
Zugriff 26.07.2016, 10:06 Uhr

Durch bestimmte Sequenzierung von Lernangeboten steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Lernprozesse angeregt werden, dass Lernen stattfindet. Es ist dann für den Lernerfolg unerheblich, welche Sichtstruktur gewählt wird. Es ist trotzdem zu überlegen, durch welche „Lehrakte“ das Lernen unterstützt werden kann. Die Oberflächen-/Sichtstruktur hat aber Auswirkungen z.B. auf die Motivation von Lernenden. So ist es besonders wichtig, auf die Aufgabenstellung zu achten. Der Lehrer ist einerseits frei in seinem unterrichtlichen Handeln (Sichtstruktur), andererseits aber an die Tiefenstruktur der Lernprozesse gehalten. Die Kreativität des Lehrenden wird nicht eingeschränkt. Es geht darum, die Unterrichtsplanung nicht wie bisher vom Lehrprozess zu organisieren, sondern die Lernprozesse in den Fokus zu stellen (switch from teaching to learning). Die Art und Weise der Aufgabenstellung hilft dabei, die Schülerhandlungen auszulösen, die die Lernprozesse in den Köpfen anregen.

### 3.4.2.1 Anwendung der Basismodelle im Physikunterricht

Jedes Basismodell ist gekennzeichnet durch eine Schrittfolge. Der Lehrer nimmt diese Schrittfolge als Gerüst und gestaltet die Oberflächenstruktur des Unterrichts durch seine Methoden, die von ihm eingesetzten Medien, durch seinen Stil und durch seine Aufgabenstellung. Er strukturiert so seinen Unterricht und möchte beim Lernenden das Durchlaufen von Lernprozessen auslösen, indem der Lernende etwas macht, (nämlich die Bearbeitung der Aufgaben, die die Lehrkraft stellt).

In den Naturwissenschaften basiert Unterricht überwiegend auf drei Basismodellen. Sehr oft müssen Konzepte oder Begriffe gebildet werden, aber es ist auch durchaus möglich, das Lernen aus Eigenerfahrung zuzulassen oder Schülerinnen und Schüler Probleme lösen zu lassen. Wie es Lehrenden helfen kann, sich bei ihrer Gestaltung und Planung von Unterricht von den Lernschritten der Basismodelle leiten zu lassen und diese durch entsprechende Aufgabenstellungen zu initiieren, wird im nächsten Teilkapitel gezeigt.

Ausgehend von den vorgestellten Theorien werden im Folgenden die Lernschrittfolgen nach Krabbe et al. (2015) genutzt.

### 3.4.2.2 Basismodell: Lernen aus Eigenerfahrung

Lernen aus Eigenerfahrung findet oft ganz nebenbei statt. Der Lernweg ist vorgezeichnet, Ziel und Ergebnis sind offen. Soll dieser Lernzieltyp im Unterricht eingesetzt werden, muss der Lehrende den Unterricht so gestalten, dass sich die Lernenden mit dem Lerngegenstand, der Lebensweltbezug haben sollte, handelnd auseinandersetzen können. Das methodische Ziel und der Weg, wie man dort hinkommt, sollten durch Planung und Aufgabenstellung klar sein. Das inhaltliche Ziel ist für die Lernenden offen. Was letztendlich durch das Experiment oder die Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand herauskommt, muss durch Diskussion der Beobachtungen und Erfahrungen generalisiert werden.

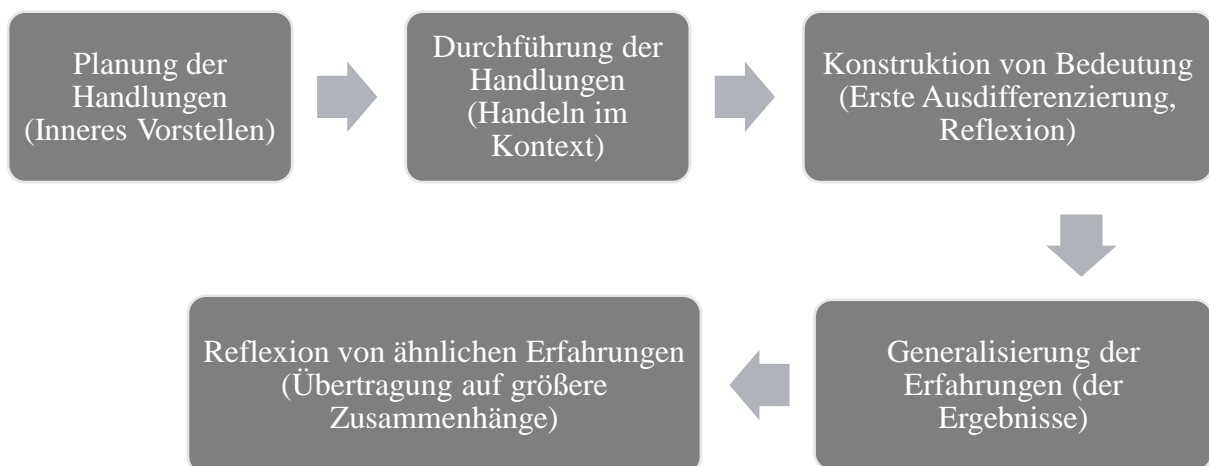


Abb. 3.7: Handlungskettenschritte für das Basismodell „Lernen aus Eigenerfahrung“ (Krabbe et al., 2015)

Nach der oben angeführten Lernschrittfolge (nach Krabbe et al. Handlungskettenschritte) muss der Lehrende den Unterricht so strukturieren, dass der Schüler durch Auseinandersetzung mit dem Material Handlungen planen und ausführen kann. Durch Beobachtung der Handlungsergebnisse und deren Reflexion kann der Lernende den Erfahrungen erste Bedeutungen zuordnen, diese gewonnenen Erfahrungen sind subjektiv. Erst nach Verknüpfung

mit eigenem Wissen und nach Vergleich mit den Ergebnissen der anderen Lerner werden die Ergebnisse relativiert und verallgemeinert. Der Lehrer hilft bei diesem Basismodell durch zur Verfügung stellen des Materials und durch Moderieren des Generalisierungsprozesses. Nach Krabbe et al. (2015) haben Schüler das Minimalziel erreicht, wenn sie wenigstens primäre Erfahrungen mit dem Lerngegenstand gemacht haben, das Maximallernziel ist dann erreicht, wenn der Lerner eine reflektierte, relativierte und kontextfreie Perspektive zum Lerngegenstand einnimmt. (vgl. Krabbe et al., 2015, S.16)

Tab 3.19: Basismodell „Lernen durch Eigenerfahrung“ nach Krabbe et al. (2015, S. 13)

	<b>Basismodell Lernen durch Eigenerfahrung</b>
Lernbedingungen aus Schülerperspektive	Methodisches Ziel grob umrissen, Weg über konkreten Lerngegenstand durch Planung klar, inhaltliches Ziel unbekannt, Bedeutungskonstruktion im Nachhinein
Aufgaben der Lernenden	Handelnde Auseinandersetzung mit: <ul style="list-style-type: none"> <li>- physikalischem Weltaspekt</li> <li>- eigenem Lernprozess bei einer Aufgaben- oder Problemstellung</li> </ul>
Ziel	Minimalziel: primäre, subjektive und kontextgebundene Erfahrung Maximalziel: Reflektierte, relativierte, kontextfreie Perspektive
Handlungskettenschritte	1. Planung der Handlungen 2. Durchführung der Handlungen 3. Konstruktion von Bedeutung 4. Generalisierung der Erfahrung 5. Reflexion von ähnlichen Erfahrungen
Merkmale	Handlungsgegenstand, unmittelbarer Lebensbezug, Kontextbezug
Rolle der Lehrperson Hilfestellung	Steuerung bei Planung und Systematisierung der Erfahrung
Häufige Sichtstruktur	Handlungsorientierter, entdeckender Unterricht, darbietender Unterricht mit Fokus auf Schülerleben Schülerexperiment, Demonstration eines Phänomens
Wissensart	Erfahrungswissen – hohe Vernetzung zwischen episodischem und semantischem Gedächtnis

Krabbe et al. fassen in der Tabelle sehr schön alle relevanten Faktoren, die zum Gelingen des Unterrichts, der nach dem Basismodell konzipiert wurde, beitragen, zusammen. Der Lehrende erhält einen vollständigen Überblick.

### 3.4.2.3 Basismodell: Problemlösen

Die Lernschrittfolge des Basismodells „Problemlösen“ ist empirisch als lernförderlich erkannt. Die einzelnen Schritte dieser Schrittfolge werden z.B. bei Schmidtkunz & Lindemann als Denkstufen bezeichnet (s. Kap. 3.4.1, S.55). Das Basismodell zielt auf Lösung eines konkreten Problems ab, d.h., es gibt einen unerwünschten Anfangszustand, einen erwünschten Zielzustand und eine kognitive Barriere zwischen beidem. Soll im Unterricht ein Problem gelöst werden, so ist der Lehrer dafür verantwortlich, dass Problembewusstsein geschaffen wird, dass trotz methodischer Offenheit bei der Suche nach dem Lösungsweg Material zum Lösen des Problems zur Verfügung steht und dass Unterstützung gewährleistet ist, dass Lösungswege gefunden werden. Bei diesem Lernzieltyp ist der erwünschte Zielzustand bekannt, der Weg, der zum Ziel führt, ist offen.

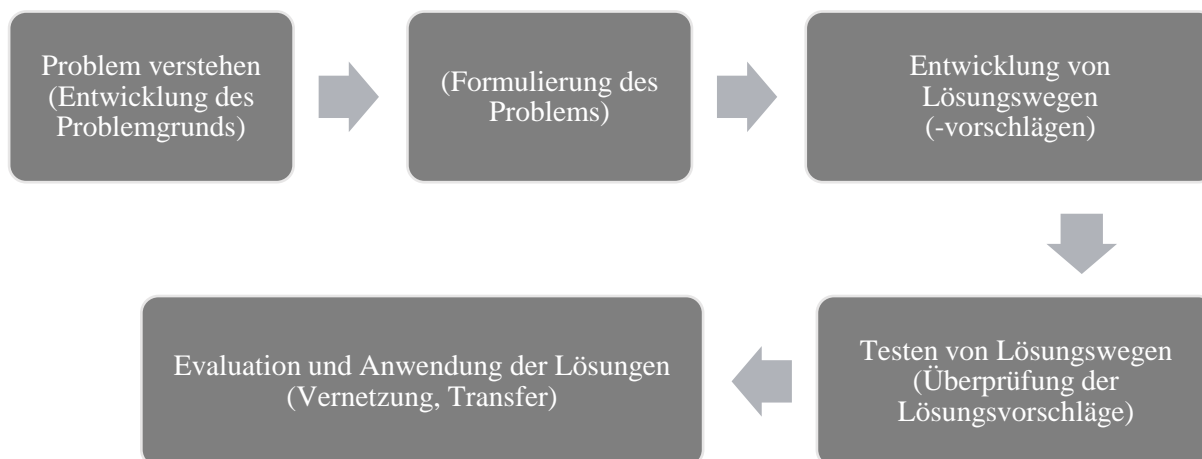


Abb. 3.8: Handlungskettenschritte für das Basismodell „Problemlösen“ (nach Krabbe et al., 2015)

Der Schüler muss sich beim Problemlöseprozess zuerst das Problem bewusstmachen, es verstehen, und dann durch Anwendung von Vorwissen Hypothesen zur Lösung des Problems aufstellen und selbständig einen Lösungsweg suchen, planen, umsetzen. War der Lösungsweg richtig, müssen die Ergebnisse reflektiert und evaluiert werden, war er falsch, beginnt der Weg von vorn. Fachwissen zur Problemlösung ist hier bereits im Vorfeld erforderlich. Aufgebaut wird Strategiewissen, das Fachwissen wird durch Verknüpfung mit dem Strategiewissen umstrukturiert und flexibilisiert. (vgl. Krabbe et al., 2015, S. 18)

Tab. 3.20: Basismodell „Problemlösen“ nach Krabbe et al. (2015, S. 13)

	<b>Basismodell Problemlösen</b>
Lernbedingungen aus Schülerperspektive	Unbefriedigender Anfangszustand (Deutung, Handlungsplan) und erwünschter Zielzustand bekannt, Weg offen
Aufgaben der Lernenden	Durch Anwendung und Verknüpfung von Vorwissen selbständig neue Struktur aufbauen, flexibilisieren oder restrukturieren
Ziel	Minimalziel: Lösungsweg auch durch Versuch und Irrtum finden Maximalziel: Lösungsmethode generalisieren
Handlungskettenschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Problem verstehen</li> <li>2. Entwicklung von Lösungswegen</li> <li>3. Testen von Lösungswegen</li> <li>4. Evaluation und Anwendung der Lösungen</li> </ol>
Merkmale	Problembewusstsein, methodische Offenheit, Suchen und Testen von Lösungswegen
Rolle der Lehrperson Hilfestellung	Problembewusstsein schaffen, methodische Offenheit gewährleisten, Unterstützung bei Suche nach Lösungswegen
Häufige Sichtstruktur	Forschender Unterricht, Schülerexperiment (stellvertretendes Lehrerexperiment)
Wissensart	Prozedurales Wissen – hohe Anwendbarkeit des deklarativen Wissens

Auch hier werden wieder alle relevanten Faktoren in der Tabelle zusammengefasst, die zum Gelingen des Unterrichts, der nach dem Basismodell „Problemlösen“ konzipiert wurde, beitragen.

### 3.4.2.4 Basismodell: Konzept-/Begriffsbildung

Das Basismodell „Konzept- bzw. Begriffsbildung“ ist eines der häufigsten Unterrichtsverfahren, die im Physikunterricht genutzt werden. Ziel ist es, Begriffe oder Konzepte aufzubauen und damit die kognitiven Strukturen zu erweitern. Neues Wissen wird im Zusammenhang mit bekanntem Wissen aufgebaut. Maximalziel ist, diese Begriffe oder Konzepte anschließend flexibel anwenden zu können. Dazu muss der Lehrende als Experte einen Prototyp des Begriffs/Konzepts zur Verfügung stellen und die Merkmale dieses Prototyps herausarbeiten lassen. Dieser Prototyp muss so prägnant sein, dass er immer wieder stellvertretend für das Konzept angeführt werden kann. (vgl. Krabbe et al., 2015, S. 17)

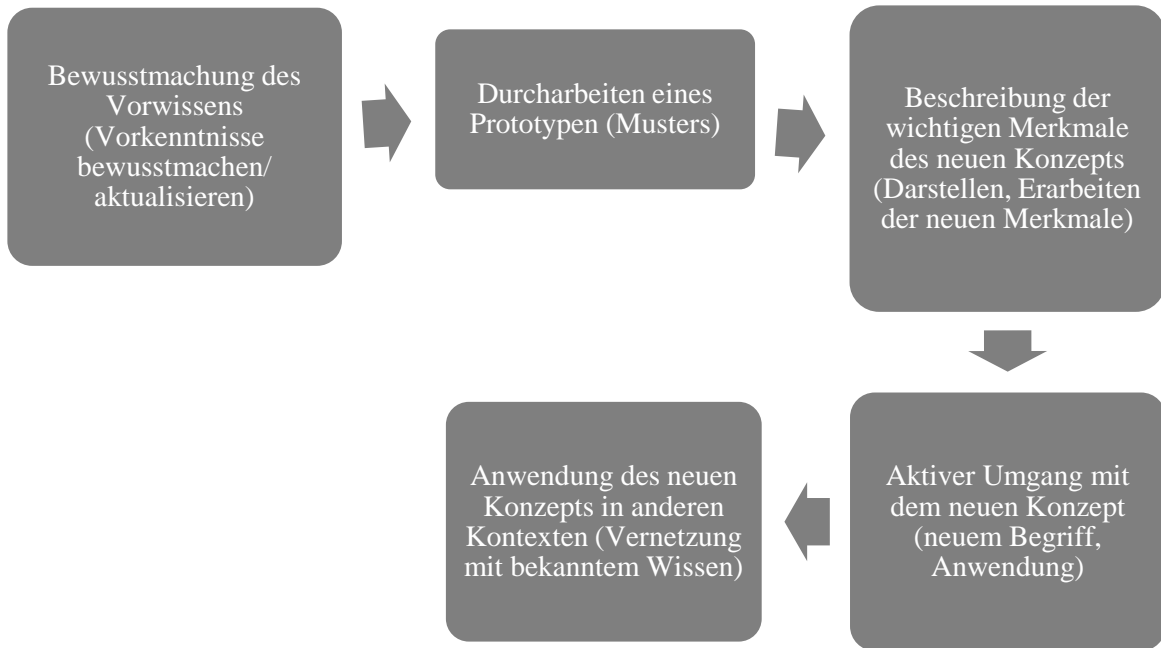


Abb. 3.9: Handlungskettenschritte für das Basismodell „Konzept-, Begriffsbildung“ (nach Krabbe et al., 2015)

Beim Durchlaufen der Lernschritte ist es zur Bildung eines Konzepts/Begriffs wichtig, das Vorwissen zu dem Lerngegenstand zu aktivieren, da kognitive Strukturen erweitert werden. Die aufgebaute Wissensstruktur ist das Ziel. Für den Lernenden ist es wesentlich mit dem Begriff, dem Konzept umgehen zu können und nicht eine neue Vokabel zu lernen. Dazu untersucht er den vom Lehrenden vorgestellten Prototypen, arbeitet die Merkmale heraus und rekonstruiert dabei das Wissen darüber, indem eine Verknüpfung mit dem Vorwissen stattfindet. Dieses neu vernetzte Wissenssystem muss gefordert werden, um die flexible Anwendbarkeit des Konzepts/Begriffes zu erreichen. Nach Krabbe et al. wird ein konkreter Prototyp genutzt, um das Schema daran exemplarisch aufzubauen, zu verallgemeinern und anschließend zu abstrahieren. (vgl. Krabbe et al., 2015, S. 18)

Tab. 3.21: Basismodell „Konzeptbildung“ nach Krabbe et al. (2015, S. 13)

Basismodell	Konzept-/Begriffsbildung
Lernbedingungen aus Schülerperspektive	Inhaltliches Ziel (Konzept/Begriff) grob umrissen, Weg durch Prototyp vorgegeben
Aufgaben der Lernenden	In Auseinandersetzen mit einem Prototyp, vorgegebene Struktur nachkonstruieren, verallgemeinern und aktiv anwenden
Ziel	Minimalziel: Begriffe, Zusammenhänge, Konzepte im Fachwissen und Handlungsrepertoire aufbauen Maximalziel: Flexible Anwendbarkeit, Erklärungen geben, Vorhersagen machen, analoge Handlungen ausführen

Handlungskettenschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bewusstmachung des Vorwissens</li> <li>2. Durcharbeiten eines Prototyps</li> <li>3. Beschreibung der wichtigen Merkmale des neuen Konzepts</li> <li>4. Aktiver Umgang mit dem neuen Konzept</li> <li>5. Anwenden des neuen Konzepts in anderen Kontexten</li> </ol>
Merkmale	Strukturierung, Differenzierung, Analogiebildung
Rolle der Lehrperson Hilfestellung	Vertreter der Scientific Community (Experte), Prototyp als Lernangebot bereitstellen, Steuerung bei Einführung und Abgrenzung
Häufige Sichtstruktur	Darbietender, entwickelnder Unterricht, Anwendung/Transfer, Demonstrationsexperiment, Schülerexperiment
Wissensart	Strukturelles Wissen – hohe Vernetzung innerhalb des semantischen Gedächtnisses

Auch hier wird wieder die Zusammenfassung aller relevanten Faktoren in der Tabelle dargestellt, die zum Gelingen des Unterrichts, der nach dem Basismodell „Konzept-, Begriffsbildung“ konzipiert wurde, beitragen.

### 3.4.2.5 Zusammenfassende Kennzeichnung der relevanten Basismodelle für den Physikunterricht

Beim Lernen aus Eigenerfahrung soll etwas für den Lernenden Neues untersucht werden. Dabei kann das Phänomen ggf. aus dem Alltag bekannt sein, die Untersuchungsmittel und -wege können vielleicht schon vertraut sein, aber Gesetzmäßigkeiten, Regeln oder besondere Fälle sind noch nicht geklärt oder erkannt. Diese sollen durch diesen Lernzieltyp (Aneignung von Erfahrungswissen) erarbeitet und aufgeklärt werden.

Soll hingegen ein subjektiv neues theoretisches Konstrukt gebildet werden (Konzept-, Begriffsbildung/Wissenserwerb), wird oft ein typisches Beispiel, ein Prototyp genutzt, um die Eigenschaften des neuen Konstrukts zu verdeutlichen. Auf der inhaltlichen Ebene muss geklärt werden, was gemeint ist oder erfüllt werden muss. Auf der Ebene des Begriffsumfangs sollte deutlich gemacht werden, was alles zu diesem Konstrukt gehört. Das Konstrukt bzw. der Begriff muss entsprechend ausgeschärft und Anwendungsmöglichkeiten müssen aufgezeigt werden. Dies kann zum Beispiel auch im Unterricht erfolgen, indem eine Unterrichtssequenz „Lernen aus Eigenerfahrung“ in den Prozess des übergeordneten Basismodells eingefügt wird. Es ist dann darauf zu achten, dass alle Lernschritte des jeweiligen Basismodells beachtet werden.

Das Basismodell Problemlösen kann dann genutzt werden, wenn ein Produkt, ein Objekt, ein Verfahren, eine Maschine oder ein physikalischer Prozess gesucht wird, den es vorher nicht gab oder der subjektiv nicht bekannt war. Den Lernenden ist bekannt, was das Angezielte leisten soll, aber nicht, wie es im Detail funktioniert und wie es gefunden werden kann. Es steht der Lernzieltyp *Lernen durch Versuch und Irrtum* im Fokus, systemisches Denken bzw. kreatives Denken wird bei den Lernenden gefordert. Auch eine Unterrichtssequenz nach diesem Basismodell kann in Sequenzen anderer Basismodelle eingebettet werden. Auch an dieser Stelle sei darauf hingewiesen, wie wichtig die Formulierung der richtigen Aufgaben ist. Eine Aufgabenstellung kann den Lernenden den Weg weisen, aus Eigenerfahrung zu lernen oder ein Problem zu lösen. Dem Lehrenden muss klar sein, welchen Weg er einschlagen will, um den Lerngegenstand zu erarbeiten und die Aufgaben entsprechend seiner Ziele wählen. Ein Beispiel: Die Aufgabenstellung „Untersuche die Gesetzmäßigkeiten an der Wippe“ induziert das Lernen aus Eigenerfahrung. Die Lernenden können ausprobieren und für sie wichtige Gesetzmäßigkeiten erkennen. Beginnt der Lehrende mit der Aufgabenstellung „Findet einen Weg, um das Hebelgesetz an der Wippe zu beweisen“, so versuchen die Lernenden mit ähnlichen Materialien und entsprechenden Versuchen ein Problem zu lösen. Beide Unterrichtsverfahren lassen sich problemlos in den Prozess des Basismodells Konzept- Begriffsbildung „Hebelgesetz“ integrieren.

## 3.5 Fazit Aufgaben

Guter Unterricht ist ein komplexes Zusammenspiel vieler Faktoren. So können Aufgaben an vielen Stellen helfen, Unterricht gelingen zu lassen. Eine Lehrkraft muss wie jeder professionell arbeitende Mensch über das notwendige Handwerkszeug und das dazu gehörende Knowhow verfügen, um Aufgaben zielführend in der Unterrichtsplanung einsetzen zu können.

Das Wissen über Lern- und Lehrtheorien gehört genauso dazu, wie die Kenntnis darüber, wie Lernprozesse initiiert und am Laufen gehalten werden können (Kap. 3.1). Von Vorteil ist es, seine Lerngruppe zu kennen und

dahingehend zu analysieren, welche Lernvoraussetzungen gegeben sind und wie diese genutzt werden können, um Unterricht voranzubringen. Aufgaben sind Bausteine gut geplanten Unterrichts. Entscheidend ist aber die Gesamtplanung des Lehr-Lernprozesses. (vgl. Maier, 2016, S.52)

Bei der Arbeit mit Aufgaben spielt die fachwissenschaftliche Expertise von Lehrkräften eine zentrale Rolle (vgl. Maier, 2016, S. 52). Das heißt, Lehrkräfte müssen sich Wissen zu und über Aufgaben aneignen. Die Unterscheidung zwischen Leistungs- und Lernaufgaben ist Grundvoraussetzung, um Aufgaben gezielt einsetzen zu können.

Auch die Kategorisierung von Aufgaben nach Zielsetzung oder Funktion kann beim Aufgabeneinsatz durchaus hilfreich sein (Kap.3.2). Die Kenntnis über die Funktion von Lernaufgaben, - wie sie Lernen anstoßen, individuelle Bearbeitungswege eröffnen oder ein eigenes Lerntempo des Lernenden über ihren Aufbau oder ihre Struktur zulassen -, hilft bei der Planung und dem Einsatz von Aufgabenstellungen. (vgl. Leisen, 2010, Kap. 3.2.2.1)

In den Naturwissenschaften wird aufgabenorientiertes Lernen seit längerem als Rückgrat der Umsetzung von Bildungsstandards genutzt. Dabei werden Lernaufgaben instruktionspsychologisch als höchst wirksamen Ansatz angesehen. (vgl. Renkl, 2002; Stark, 2002) Durch gute Übungsaufgaben soll bei Schülern die Selbsttätigkeit/Selbstständigkeit wachsen. Prüfungs- und Testaufgaben in der Lern-/Leistungsdiagnose sind Grundlage zur Output-Orientierung und eines wissenschaftlichen Kompetenzbegriffs.

In der Literatur werden vielfältig Hilfestellungen für Lehrkräfte gegeben, wie Aufgaben entwickelt werden können oder wie Unterricht mithilfe von Aufgaben strukturiert werden und die Aufgaben- und Unterrichtsqualität gesteigert werden kann. Aufgaben sind Leitlinien bzw. Roter Faden des Unterrichts, sie können Merkmal und Maßnahme für Unterrichtsentwicklung und Qualität des Unterrichts sein. (vgl. Kap. 3.2.3 z.B. Gropengießer, 2006; Thonhauser, 2008; Stäudel & Wodzinsky, 2008)

Lehr-Lern-Modelle wie das von Leisen (u.a. 2010) oder von Thonhauser (2008), helfen Lehrkräften den Überblick zu behalten, wenn Lernprozesse von der Lehrkraft durch bestimmte Aktivitäten stimuliert und gefördert werden. Aufgabenstellungen und Lernmaterialien, die durch geeignete Methoden dargereicht werden, übernehmen im Unterricht die materiale Steuerung. Diese Aktivitäten lassen die Oberflächenstruktur von Unterricht erkennen, zielen aber auch auf die Tiefenstruktur. Die dem Lehr-Lern-Modell entnommenen weiteren Aktivitäten wie Gesprächsführung und Moderation sowie Diagnose, Rückmeldung und Reflexion haben personalen Charakter, d.h., diese Aktivitäten sind maßgeblich Ausdruck der Lehrerpersönlichkeit.

Im Sinne einer neuen Aufgabenkultur („*Es geht [...] nicht um mehr Aufgaben, sondern um einen didaktisch phantasievollen Umgang mit ihnen.*“ (Häußler & Lind, 2000, S.2)) wird aufgezeigt (Kap.3.3), wie Aufgaben besser an Lerngruppen angepasst werden können (vgl. Maier et al, 2010; Hascher & Hofmann, 2008; Astleitner, 2008). Leisen (2001) sagt, dass Lehrkräfte, um eine Aufgabenkultur zu entwickeln, über bestimmte Fähigkeiten in Bezug zu Aufgaben verfügen müssen. Dazu müssen sie erkennen können, welches kognitive Potenzial in einer Aufgabe steckt.

Unterricht bedarf einer Struktur. Aufgaben müssen zielführend in den Unterricht eingebettet werden. Die Nutzung der Basismodelle von Unterricht nach Oser & Patry (1990) mit ihrer Sequenzierung in Lernschrittfolgen kann überaus nützlich sein, Aufgaben in der Unterrichtsplanung gezielt an richtiger Stelle mit dem richtigen Auftrag einzusetzen. (Kap. 3.4) In den Naturwissenschaften basiert Unterricht überwiegend auf drei Basismodellen. Sehr oft müssen Konzepte oder Begriffe gebildet werden, aber es ist auch durchaus möglich, das Lernen aus Eigenerfahrung zu erlauben oder Schülerinnen und Schüler Probleme lösen zu lassen. (vgl. Krabbe et al., 2015)

Die Kenntnis über das Potenzial von Aufgaben und ihren zielführenden Einsatz im Unterricht kann helfen, die Unterrichtsqualität zu steigern.

In den nächsten beiden Kapiteln wird die rechte Ecke des Modells der Didaktischen Rekonstruktion beleuchtet. Im vierten Kapitel wird ein Blick auf die Lehreraus- und Weiterbildung geworfen. Subjektive Überzeugungen von Lehrkräften spielen dabei eine übergeordnete Rolle. Das fünfte Kapitel beschäftigt sich somit mit der Erfassung dieser Subjektiven Überzeugungen von Lehrkräften zum Umgang mit Aufgaben.



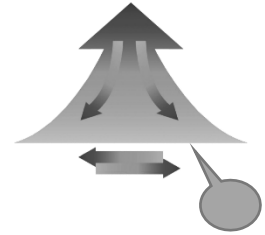
### **Kernergebnis Kapitel 3:**

Die Ergebnisse der Analyse der fachdidaktischen Ansätze zur Lernprozess-bezogenen Konstruktion und Einbettung von Aufgaben lassen sich in drei für die Lehrerkognition relevante und bedeutsame Bereiche ordnen. Diese decken sich weitgehend mit den Forderungen an Kompetenzen in Bezug zu Lehrerprofessionalität nach Baumert und Kunter (2006)

1. Wissen über Lernvoraussetzungen der Lernenden (Schabram, 2007)
2. Wissen über Lern- und Lehrtheorien - wie werden Lernprozesse initiiert und aufrechterhalten (vgl. Seel, 2000; Konrad, 2005)
3. Fachdidaktisches Wissen zum Aufgabeneinsatz (Hascher & Hofmann, 2008)
  - a. Wissen über Konstruktion/Konzeption von Aufgaben (Gropengießer, 2006; Leisen 2010)
  - b. Wissen zur Funktion von Lernaufgaben (Maier et al., 2010; Maier, 2016; Thonhauser, 2008)
  - c. Wissen über Unterrichtsstrukturierung mithilfe von Aufgaben (Stäudel & Wodzinsky, 2008; Duit, 2002)

Der dritte Bereich erlaubt die Unterteilung in Unterkategorien, die bei der Erarbeitung von Ausbildungselementen für die Lehrerbildung hilfreich und zielführend sind. Weitere Ausführungen dazu in Kap. 7.1.

## 4 Lehrerperspektiven - Lehrerhandeln



Die Konstruktion von Ausbildungselementen für die Lehrerbildung gemäß dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion gelingt nur, wenn die Sichtweisen, die Erfahrungen, die Umgangsweisen von Lehrkräften mit Aufgaben bekannt sind. Ihre Subjektiven Theorien ihr unterrichtliches Handeln zu kennen, liefert wichtige Ansatzpunkte für ihre Fortbildung in Richtung auf einen bewussten, zielgenauen und lernprozessorientierten Umgang mit Aufgaben.

In diesem Kapitel wird auf die Ausbildung von Lehrern in Deutschland und deren momentane Situation eingegangen. Subjektive Theorien von Lehrkräften, deren Struktur, Funktion und Genese werden betrachtet und deren Einfluss auf die Planung von Lehrerfortbildungen untersucht. Ein besonderes Augenmerk gilt hier der Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen und deren Gelingensfaktoren.

Eine Übersicht:

- „Ich wollte ein guter Lehrer sein“ – Lehrerausbildung in Deutschland
- Subjektive Theorien
- Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen

## 4.1 „Ich wollte ein guter Lehrer sein“<sup>33</sup> – Lehrerbildung in Deutschland

„Ein Schüler ist das Abbild der Qualitäten seines Lehrers.“ Timo Herzberg, *Naturbursche und Küstenjung* (2013)<sup>34</sup>

Die Lehrerbildung in Deutschland verläuft in zwei Phasen. Die erste wissenschaftliche Ausbildungsphase wird an Hochschulen absolviert, sie beinhaltet eine fachwissenschaftliche, eine fachdidaktische und eine erziehungswissenschaftliche Ausbildung. Die zweite Phase ergänzt diese durch eine pädagogisch-praktische Ausbildung an Studienseminaren oder Seminarschulen. Jede der an der Lehrerbildung beteiligten Institution (Universität, Pädagogische Hochschule, Studienseminar und Seminarschule) organisiert sich selbst und folgt unterschiedlichen Leitbildern. Innerhalb der Institutionen gliedert sich die Ausbildung ebenfalls auf: Die Fachausbildung ist in unterschiedlichen Fakultäten bzw. Fachbereichen verankert. Die Lehre an Studienseminaren und Seminarschulen teilen sich Haupt- und Fachseminare und assoziierte Schulen. (vgl. Blömeke, 2009 S.5)

Jedes der sechzehn Bundesländer der Bundesrepublik Deutschland hat eigene Ausbildungskriterien, die sich z.T. grundlegend unterscheiden und den Übergang untereinander erschweren. Blömeke schreibt: „Die organisatorische Vielfalt war wohl noch nie größer als zurzeit. Das in den elf Bundesländern der alten Bundesrepublik seit etwa drei Jahrzehnten gewohnte Nebeneinander unterschiedlicher grundständiger Ausbildungsgänge, die je nach Bundesland entweder schulstufen- oder schulformbezogen zu einem Ersten Staatsexamen führten, gefolgt von einem in der Regel zweijährigen Referendariat, das mit dem Zweiten Staatsexamen endete, wurde mit der Vereinigung um weitere schulstufen- bzw. schulformbezogene Ausbildungsvarianten in den fünf östlichen Bundesländern ergänzt.“ (ebd. S.5)

Der KMK<sup>35</sup> ist es nicht gelungen, diesen Zustand durch Formulierung einheitlicher Strukturvorgaben für die Lehrerbildung zu vereinfachen, allerdings wurden 2004 Standards verabschiedet, die genau festlegen, was Lehrer in Deutschland wissen und können sollen. (KMK, 2004) Alle 16 Bundesländer haben sich verpflichtet, diese Standards als Grundlage der Lehrerbildung zu nutzen. Ein Auszug aus den Standards besagt: „Lehrer und Lehrerinnen sind Fachleute für das Lehren und Lernen. Ihre Kernaufgabe ist die gezielte und nach wissenschaftlichen Erkenntnissen gestaltete Planung, Organisation und Reflexion von Lehr- und Lernprozessen sowie ihre individuelle Bewertung und systemische Evaluation. [...] Lehrerinnen und Lehrer sind sich bewusst, dass die Erziehungsaufgabe in der Schule eng mit dem Unterricht und dem Schulleben verknüpft ist.“ (KMK, 2005)

Zu erwähnen wären darüber hinaus die deutlichen Unterschiede zwischen Schulformen und Schulstufen. Die Ausbildung zum Lehramt an Grundschulen wird anders gewichtet, als die zum Lehramt an Haupt-, Real-, Ober-, Sekundarschulen, Gymnasien oder Berufsbildenden Schulen sowohl in fachlicher Hinsicht, als auch im erzieherischen Auftrag. Die unterschiedliche Vergütung der einzelnen Lehrämter sei nur am Rande erwähnt. (vgl. Blömeke 2009, S. 6)

Durch die Umstellung der Hochschulausbildung vom Staatsexamen auf den Bachelor/Master-Abschluss (2009) ist es zumindest gelungen, die Abschlüsse der ersten Phase der Lehrerbildung internationalen Standards anzugleichen. (vgl. ebd. S. 6)

Die Datenlage zu empirischen Überprüfungen zur Wirksamkeit der Lehrerbildung ist schmal, die Leistungsfähigkeit wird in Deutschland über staatliche Vorgaben und durch externe Prüfungen der Ergebnisse der Staatsexamensprüfungen gesichert. Studien zum Zusammenhang zwischen Fachwissen und Lehrerhandeln im Unterricht erbrachten keinen positiven Zusammenhang (vgl. Blömeke 2004). Um gute Schülerleistungen zu erreichen, bedarf es eines gewissen Maßes an Fachwissen, aber ab einem gewissen Punkt ist kein zusätzlich positiver Effekt zu erkennen. Die Korrelation von fachdidaktischem Wissen und Schülerleistungen ist hingegen erwiesen. (vgl. ebd.) Die Auswirkung von berufsspezifischen Persönlichkeitsmerkmalen wie Kontaktbereitschaft, emotionale Stabilität, psychische Belastbarkeit u. a. auf Lehrerhandeln und Schülerleistungen ist empirisch gut abgesichert. (Mayr & Maierhofer 1994, Schmitz und Schwarzer 2000, zit. n. Blömeke 2009, S. 7)

<sup>33</sup> Oelkers, 2010 „I wanted to be a good teacher!“

<sup>34</sup> <http://www.kickboxgeschichte.de/autor-kickboxweltmeister-experte-timo-herzberg/> Zugriff 26.09.2016

<sup>35</sup> Kultusministerkonferenz

KMK (2004). Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004.

KMK (2005). Gestufte Studienstruktur in den Lehramtsstudiengängen. Hier: Ergänzung der „Ländergemeinsamen Strukturvorgaben...“ vom 10.10.2003. NS 310. KMK,02.06.2005, Quedlinburg (Ms.)

Die Vergleichsstudie MT21 (*Mathematic Teaching in the 21st Century*), die Lehrerhandeln in Bezug auf Unterrichten und Diagnostizieren von angehenden Mathematiklehrenden in sechs Ländern von 2002 bis 2006 untersuchte, ergab, dass bei angehenden Gymnasiallehrkräften ein deutlicher Leistungsvorsprung in fachdidaktischem- und Fachwissen vor Grund-, Haupt- und Realschulanwärtinnen festzustellen war. Dies führt Blömeke auf unterschiedliche Lerngelegenheiten in der Lehrerausbildung (deutlich längere Fachausbildung bei Gymnasialanwärtinnen) zurück. Beide Phasen der Lehrerausbildung haben unterschiedliche Effekte auf Lehramtsstudierende. So ziehen GHR- Lehrkräfte den größten Nutzen in Bezug zum schulbezogenen Fachwissen aus der universitären Ausbildung, während Gymnasiallehrkräfte die zweite Phase der Lehrerbildung zum Aufbau schulbezogenen Fachwissens nutzen. Angehende GHR-Lehrkräfte haben hingegen ein umfangreicheres Wissen in Bezug auf Erziehungswissenschaften. (vgl. Blömeke, 2009, S.7)

Oelkers beantwortet in seiner Studie *„I wanted to be a good Teacher – Zur Ausbildung von Lehrkräften in Deutschland“* (Oelkers, 2009) wichtige Fragen, die sich mit den Rahmenbedingungen der Lehrerausbildung und deren Wirkung auf die Praxis, die Leistungsfähigkeit der Studiengänge der Lehreraus- und -fortbildung, dem Ansehen des Lehrerberufs, dem Selbstverständnis von angehenden Lehrkräften und mit den Reformprozessen in der Lehrerbildung und dessen Gelingensfaktoren beschäftigen.<sup>36</sup>

Ähnlich wie Blömeke (2009) bemängelt Oelkers (2009), dass in der Lehrerbildung Deutschlands die Output-Orientierung historisch fremd sei und dass unter dem Gedanken der Rechenschaftslegung wegzukommen sei von der reinen Inputorientierung mit *einem komplizierten und kleinteiligen System der Leistungsbewertung* (Oelkers 2009, S. 87). Er fordert ein mentales Umdenken, das Reformansätze im Bereich der Studierenden, der Ausbildungsorganisationen, der Weiterbildung und der Unterrichtsentwicklung andenkt und zulässt.

So betont er, dass es Studierenden helfen könnte, durch Beratung und Eignungsverfahren vor Studienbeginn bereits frühzeitig den richtigen Blick auf die Berufswahl zu bekommen und dadurch ihr Studium zielgerichtet gestalten können. Mehr „best practice“-Beispiele aus der Schule machen nicht nur den Alltag an Schule sichtbar, sondern liefern geeignete Lösungsansätze gleich mit. Besonders sollten sich Schulen durch Zusammenarbeit mit den Studienseminaren und Formulierung gemeinsamer Standards für „guten Unterricht“ die Auszeichnung „Ausbildungsschule“ verdienen. Dem Problem des Lehrermangels an Schulformen mit mittlerem Bildungsabschluss wird zunehmend durch die Einstellung von Quereinsteigern entgegengewirkt. Dem Einstieg muss eine Eignungsfeststellung vorausgehen und nach dem Einstieg müssen diese Lehrkräfte schulintern gecoachert werden. (vgl. ebd. S.74)

Dass die verschiedenen Phasen der Lehrerbildung besser verzahnt werden müssen, steht außer Frage. Nach Oelkers (2009) könnten dies *Zentren für Lehrerbildung* übernehmen. Diese müssen Verantwortung für den Fortschritt tragen, indem sie durch konsequente Umsetzung der Evaluationsergebnisse sorgen, z.B. dadurch, dass ungeeignete Module ersetzt werden. Durch eigene Lehrmittel, die die curricularen Standards umsetzen, kann die Ausbildung zukünftiger Lehrkräfte prioritätengestützt und dem Zweck der Ausbildung dienend angelegt werden. Das entscheidende Instrument der Qualitätssicherung, die Prüfungen, muss den Kompetenzaufbau während des gesamten Studienverlaufs überprüfen und reflektieren. (vgl. ebd. S. 76ff)

Gezielte Weiterbildung von Lehrkräften muss sowohl von Schulleitungen als auch von Ministerien und Behörden strategisch verstanden werden, d.h., es muss auf Wandel schnellstmöglich mit gezielten Programmen reagiert werden. Die Angebote im professionellen Weiterbildungssektor dürfen nicht defizitorientiert sein, sondern sollen sich an der Praxis und den Bedarfen der jeweiligen Schulen und den Potenzialen der Lehrkräfte orientieren und müssen evaluierbar sein. (vgl. ebd. S. 80ff)

Oelkers sagt: *„Die Individualisierung des Lernens kann nicht losgelöst von fachlichen und überfachlichen Standards erfolgen.“* (Oelkers 2010, S.10)<sup>37</sup>. Er möchte, dass Standards so angelegt werden, dass Ziele in Stufen erreicht werden können, was wiederum eine andere Form der Beurteilung und Bewertung nach sich ziehen würde. Die curricularen Standards und Kompetenzprofile müssen an die nationalen Bildungsstandards angepasst werden.

---

<sup>36</sup> Wie sind die inhaltlichen und juristischen Rahmenvorgaben für die Lehrerausbildung zu bewerten und inwieweit haben sie Einwirkung auf die Praxis? Wie leistungsfähig sind die derzeit angebotenen Lehramtsstudiengänge, welchen Stellenwert hat die Lehreraus- und -fortbildung für die Ausübung des Lehrberufs? Wie ist das Ansehen der Lehrerschaft in Gesellschaft und Politik? Wie muss sich das Selbstverständnis der Lehrerinnen und Lehrer verändern, um die neuen Anforderungen an den Lehrberuf erfüllen zu können? Wie können Reformprozesse so gesteuert werden, dass sie sich in der Praxis durchsetzen?

<sup>37</sup> <http://library.fes.de/pdf-files/studienfoerderung/06832.pdf> Zugriff, 12.12.2016

Stabile Ziele mit langfristig angelegten Innovationsstrategien über Legislaturperioden hinaus sind dabei ausschlaggebend für den Erfolg der Standardisierung. (vgl. Oelkers 2010, S. 10)

Oelkers fordert damit einen grundlegenden Wandel der Schulkultur. Die Standards einer Schule in Bezug auf das Verhalten und die Leistungserwartungen müssen deutlich kommuniziert werden, wobei die Standards sowohl die Anforderungen an Schüler als auch an Lehrkräfte betreffen. Lehrkräfte müssen das Unterrichten nicht isoliert auf ihre Klasse beziehen, sondern auf ihre gesamte Schule, *transparent nach innen und außen* (Oelkers 2010, S.10).

Neue Wege in der Lehrerbildung sollen nun eingeschlagen werden. Von der Kommission der Kultusministerkonferenz wurden bereits vor über zehn Jahren Forderungen nach notwendigen Reformen der Lehrerbildung gestellt. Bund und Länder haben endlich erkannt, dass die Lehrkräfte den Erfolg des Bildungssystems gewährleisten und dementsprechend ein Programm zur Qualitätsstabilisierung und –sicherung, die „*Qualitätsoffensive Lehrerbildung*“<sup>38</sup>, in der Lehrerbildung mit zwei Förderphasen 2014 bis 2018 und 2019 bis 2023 ins Leben gerufen. Mehr als 40 Universitäten beteiligen sich mit 49 Projekten an dieser einmaligen Qualitätsoffensive zur Lehrerbildung. Die Projekte befassen sich damit, wie die Lehrerbildung an Universitäten so gestaltet werden kann, dass eine praxisorientierte, die Schulwirklichkeit einbeziehende Ausbildung ermöglicht wird. Dazu müssen Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Erziehungswissenschaft enger zusammenarbeiten und die Inhalte der Ausbildung besser aufeinander abgestimmt werden. Schulpraktische Elemente müssen früher und stärker implementiert und verankert werden und die drei Phasen der Lehrerbildung (Universitätsausbildung, Referendariat und Fortbildung) besser miteinander vernetzt bzw. eng verzahnt werden. Darüber hinaus muss die Mobilität von Studierenden und Absolventen gewährleistet sein, d.h., es muss der Wechsel zwischen Universitäten und Studienseminaren auch zwischen Bundesländern verbindlich und nachhaltig geregelt werden. Die Vergleichbarkeit von lehramtsbezogenen Studienleistungen und Lehramtsabschlüssen und die gleichberechtigte Einstellung in Vorbereitungs- und Schuldienst müssen gesichert sein.

Lehrende sollen Experten für Lehren und Lernen sein, sie sollen unterrichten, erziehen, beraten und Schulen weiterentwickeln. Sie sollen junge Menschen prägen in ihrer Sozialisation und in ihrer Persönlichkeitsbildung und ihnen helfen, den richtigen Berufsweg zu finden, sie fördern und fordern. Darauf müssen sie bestmöglich vorbereitet werden. Die *Qualitätsoffensive Lehrerbildung* ist ein richtiger Schritt in die richtige Richtung.

## 4.2 Subjektive Theorien

*„Im Grunde gibt es kein Alltagshandeln, [...] keine Praxis ohne Theorie. Auch der Alltagsmensch handelt auf der Basis von Theorien. Er besitzt mehr oder minder differenzierte Kompetenzsysteme über seine Umwelt und über sich selbst.“*  
Dann 1989, S.247

Den Kern aller Ansätze im Themenbereich „Subjektive Theorien“ fasst Dann (1989) in diesem Satz zusammen. Subjektive Theorien beschreiben die Wissensstände oder Sichtweisen von Personen, ihre kognitiven Strukturen zu bestimmten Sachverhalten, die Handlungen regulieren und Orientierung im täglichen Leben geben. Es sind nach Baumert & Kunter (2006) intuitive Theorien, die vorgeben, wie mit der erkennbaren Welt umzugehen ist. Subjektive Theorien beinhalten Annahmen darüber, wie die Person selbst und andere Personen denken, handeln und fühlen und wie dieses Wissen genutzt werden kann, um sich in der Welt zurechtzufinden. Lehrkräfte bilden Subjektive Theorien, da sie zur Ausübung ihres Berufes nicht nur Fachwissen benötigen, sondern Kognitionen über Vorgänge im Unterricht. Dann (1989) erklärt, dass praktisches Handeln nur auf Basis von beruflichem Expertenwissen funktioniert. Weiter führt er aus, dass erfolgreiche Lehrende über gute Subjektive Theorien verfügen. Er nimmt an, dass über eine gezielte Veränderung der Subjektiven Theorien Lehrkräfte ihre unterrichtspraktischen Aufgaben besser bewältigen. (Vgl. Dann 1989, S. 247)

Er formuliert zwei Grundannahmen zu Lehrerkognitionen.

- Lehrkräfte strukturieren ihren Handlungsraum aktiv-kognitiv, indem sie die komplexen Unterrichtssituationen fortlaufend analysieren, interpretieren und rekonstruieren und daraus Handlungslinien entwickeln.
- Lehrkräfte greifen dabei auf Wissensbestände zurück, die sowohl in der eigenen Schulzeit, während der Ausbildung und zum großen Teil während ihrer Berufspraxis erworben wurden. Dieses professionelle

---

<sup>38</sup><https://www.bmbf.de/de/qualitaetsoffensive-lehrerbildung-525.html>

Wissen nutzen sie in ihrer Arbeit, um Handlungen zu entwickeln, zu planen, auszuführen und zu bewerten. (vgl. ebd. S. 248)

Da nicht alle Wissensformen als Subjektive Theorien zu bezeichnen sind, stellt Dann (1989) fünf Definitionsmerkmale auf.

- Subjektive Theorien sind relativ stabile kognitive Strukturen. Sie lassen sich aber durch Erfahrung verändern.
- Subjektive Theorien sind zum einen Teil implizite Gebilde, nicht bewusste, unreflektierte Überzeugungen, können aber durch unterstützende Explizierungshilfen, die der Person helfen, ihre Kognitionen zu artikulieren, dem Bewusstsein zugänglich gemacht werden.
- Subjektive Theorien besitzen eine implizite Argumentationsstruktur (z.B. Wenn-Dann-Beziehung). Dadurch werden Schlussfolgerungen möglich. Das grenzt Subjektive Theorien gegen Einzelkognitionen oder isolierte Wissensselemente ab.
- Subjektive Theorien erfüllen bestimmte Funktionen wie der Situationsdefinition, der nachträglichen Erklärung eingetretener Ereignisse, der Vorhersage zukünftiger Ereignisse oder der Generierung von Handlungsentwürfen zu erwünschten oder vermeidbaren Ereignissen.
- Subjektive Theorien beeinflussen das Verhalten der Person durch handlungssteuernde Funktionen.

Scheele und Groeben (1998) formulieren zwei Definitionen für Subjektive Theorien. Sie fassen die Definitionsansätze von Dann zusammen und nennen diese die „weite Definition“. Die „enge Definition“ wird auf Kognitionen bezogen, die durch eine bestimmte Erhebungsmethode erfasst und durch Dialogkonsens aktualisiert und rekonstruiert werden (Scheele & Groeben, 1998).

Dagegen verweisen Reusser und Pauli (2014)<sup>39</sup> in ihrem Artikel „Berufsbezogene Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern“ (2014) in Bezug zu Subjektiven Theorien auf ein differenziertes Modell von Diethelm Wahl, das sich für die Aus- und Fortbildung von Lehrkräften als sinnvoll erwiesen hat. (vgl. Reusser & Pauli, 2014, S. 647; vgl. Wahl, 2002, S. 231)

Wahl spricht von Subjektiven Theorien mit größerer Reichweite, den elaborierten Subjektiven Theorien, und von Subjektiven Theorien kurzer Reichweite, den verdichteten Subjektiven Theorien. Subjektive Theorien größerer Reichweite bezeichnet er als *semantisches Netzwerk, das sich bei kognitiven Lernprozessen laufend verändert, jedoch nicht direkt mit dem Agieren verbunden ist* (Reusser & Pauli, 2014, S. 647, Wahl, 2012, S.231). Verdichtete Subjektive Theorien *sind in Form von Situationsprototypen und Reaktionsprototypen organisiert und ermöglichen, im Sinne einer Entlastung des Denkens, schnell und effizient auf Situationen zu reagieren* (Reusser & Pauli, 2014, S. 647; vgl. Wahl, 2002, S.231). Diese Art von Subjektiven Theorien verändern zu können, bezweifelt Wahl. Er nennt drei Gründe für diese Annahme. Auf der einen Seite sind diese Subjektiven Theorien den Lehrkräften selbst verborgen, d.h., sie sind ihnen nicht bewusst. Zweitens sind sie der Biografie der Lehrkraft geschuldet und mit dessen Konstrukt aus anderen Subjektiven Theorien größerer Reichweite vernetzt. Auf der dritten Seite steuern diese Subjektiven Theorien das rasche Reagieren auf Situationen, so dass eine Änderung zumindest zeitweilig zu einem Verlust von Verhaltenssicherheit führen würde. Sie sind äußerst stabil und lassen sich nicht durch einfaches Trainieren anderer Verhaltensweisen ändern. (vgl. Reusser & Pauli, 2014, S. 647; vgl. Wahl, 2002, S.231).

Neben der Diskussion zu Subjektiven Theorien von Lehrkräften, die im deutschsprachigen Raum geführt wird, wird im anglo-amerikanischen Raum von „teacher beliefs“ gesprochen, wenn handlungsleitende Kognitionen von Lehrkräften gemeint sind. (vgl. Fussangel 2008, S.71)<sup>40</sup> Beliefs weisen eindeutige Parallelen zu Subjektiven Theorien auf. Auch sie stellen ein psychologisches Konzept dar, das die für wahr erachteten Sichtweisen und Aussagen einer Person auf die Welt beschreibt. Auch Beliefs haben informierende und handlungssteuernde Funktionen. Die beiden Begriffe werden deshalb häufig synonym genutzt. In der vorliegenden Arbeit wird in Anlehnung an die Verwendung nach Fussangel (2008) weiterhin der Begriff „Subjektive Theorien“ gebraucht für individuelles Wissen von Lehrkräften, das sowohl Phänomene erklärt oder Verhaltensweisen bereitstellt und

---

<sup>39</sup> Reusser und Pauli versuchen die Komponenten von berufsbezogenen Überzeugungen zu kategorisieren. Es besteht ihrer Meinung kein Konsens darüber, was mit berufsbezogenen Überzeugungen gemeint ist, bzw. wie sie sich z.B. von Subjektiven Überzeugungen abgrenzen lassen.

<sup>40</sup> Subjektive Theorien von Lehrkräften zur Kooperation - Eine Analyse der Zusammenarbeit von Lehrerinnen und Lehrern in Lerngemeinschaften, Dissertation Kathrin Fussangel Wuppertal 2008

darüber hinaus handlungssteuernd eingesetzt wird, um in einer konkreten Situation die Wissensgrundlage bereitzustellen, auf deren Basis gehandelt wird.

In der Literatur wird die Beziehung zwischen professionellem Wissen und Subjektiven Theorien und dem daraus resultierenden schulischen Handeln auf verschiedene Weise betrachtet (Bromme 1980; Dann 1989; Richardson 1996). Zum Umgang mit alltäglichen Situationen im Schulalltag sind Wissensbestände bzw. entsprechend Kognitionen von Nutzen, die die Subjektiven Theorien bereitstellen. Subjektive Theorien helfen, *komplexe Situationen zu vereinfachen, zu interpretieren und relevante Ziele zu identifizieren, an denen man sich orientieren kann* (Fussangel, 2008, S. 73). Sie beeinflussen die Wahrnehmung und Deutung von Situationen im Unterricht und das daraus resultierende Handeln der Lehrkräfte. (vgl. Baumert & Kunter 2006, S.499) Dann (1989) untersuchte die Subjektiven Theorien von Lehrkräften im Hinblick auf drei Fragestellungen. Wie sind die Subjektiven Theorien strukturiert im Sinne von Organisation des professionellen subjektiv-theoretischen Wissens von Lehrkräften? Welche Funktionen haben die Subjektiven Theorien im Sinne von Einsatz und Nutzung in der alltäglichen Berufspraxis? Wie wird das subjektiv- theoretische Wissen erworben und entwickelt, die Subjektiven Theorien generiert? Interessant für ihn war zu erkennen, wie mehr oder weniger erfolgreiche Lehrkräfte sich in Struktur, Funktion und Genese ihrer Subjektiven Theorien unterscheiden. Es zeigte sich, dass Lehrkräfte mit komplexen Subjektiven Theorien erfolgreicher sind und die Konsistenz zwischen Subjektiven Theorien und Lehrerhandeln größer ist. (Dann 1989, S. 249f) Er schlussfolgerte daraus, dass Subjektive Theorien wichtige Funktionen der Handlungsregulation übernehmen und daraus resultierend, Lehrerhandeln verändert werden kann, wenn Subjektive Theorien geändert werden. Soll das Lehrerhandeln umgestaltet werden, muss bei den Subjektiven Theorien angesetzt werden und diese in geeignete Wissensformen transformiert werden. Dann (1989) schlägt dazu eine bestimmte Vorgehensweise vor. Zuerst müssen Lehrkräfte bei IHREN Subjektiven Theorien abgeholt werden, sie müssen ernst genommen und aktiviert werden. Darauffolgend soll eine Konfrontation des neuen Wissensbestands mit den Subjektiven Theorien erfolgen. Neue Wissensbestände werden erst dann handlungswirksam, wenn die Lehrkraft das neue theoretische Wissen als eigenes Wissen annimmt und in schon bestehende Wissensbestände integriert. Dabei muss erkannt werden, dass das neue Wissen besser geeignet ist, Probleme zu lösen. Dies kann gelingen, wenn sich das neue Wissen in geeigneten Situationen bewähren kann. Die neu gebildeten Subjektiven Theorien müssen so genutzt werden, dass ihre Fähigkeiten deutlich werden. (vgl. ebd. S. 251f, vgl. Kap. 3.1) Diese Erkenntnisse schließen für die Lehreraus- und -fortbildung von Lehrkräften den Sachverhalt ein, dass, wenn Fortbildungsmaßnahmen zu Veränderungen des unterrichtlichen Handelns führen sollen, diese bei den Subjektiven Theorien der Lehrkräfte ansetzen müssen.

Nach Fussangel sind Subjektive Theorien *Kognitionen, die sich im Laufe der individuellen Lerngeschichte herausbilden und festigen* (Fussangel 2008, S.83). Richardson (1996) benennt drei Entstehungsarten für Subjektive Theorien:

- Persönliche Erfahrung durch die individuelle Sozialisation der Lehrkraft
- Eigene Schul- und Unterrichtserfahrungen aus der eigenen Schulzeit
- Erfahrungen mit formalem Wissen z.B. aus dem Studium.

Sie führt aus, dass gerade die Erfahrungen der eigenen Schulzeit zu starken, nur schwer veränderbaren Subjektiven Theorien führen. So müssen in Anlehnung an Dann (1989) Lehrkräfte mit neuen Wissensbeständen oder neuen Erfahrungen konfrontiert werden, um ihre Subjektiven Theorien ändern zu können. Ob diese Prozesse der Änderung der Subjektiven Theorien bewusst oder implizit ablaufen, ist nicht eindeutig geklärt. Dann unterscheidet zwei kognitive Abstraktionsebenen. Der übergeordnete Level enthält Funktionswissen (z.B. Wissen über Ursache und Funktion verschiedener Phänomene wie Schülerverhalten). Diese Wissensbestände erklären und rechtfertigen Verhalten. Der niedrigere Level beinhaltet Herstellungs- und Handlungswissen. Die Aktualisierung des Funktionswissens ist von Bedeutung, um zu einer Änderung der Überzeugungen der Lehrkraft zu gelangen. Wenn Lehrkräfte ihre Subjektiven Theorien und deren Wirkung auf Unterricht verstehen, können diese auch verändert werden. (Richardson 1996)

Für die unbewusste Veränderung der Subjektiven Theorien spricht, dass die in der Praxis gesammelten Erfahrungen der Lehrkräfte zu Veränderungen der Überzeugungen führen können. (Fussangel 2008, S. 85) Es scheint einfacher zu sein, Veränderungen bei erfahreneren Lehrkräften herbeizuführen. Richardson sagt dazu: *„Facilitating meaningful change in in-service teachers, that is change in both beliefs and practice, may be easier than promoting changes in beliefs at the preservice level.“* (Richardson 1996, S.113) Die Studie von Dann (1989) hat gezeigt, dass Lehrkräfte ihre Überzeugungen ändern, wenn ihnen Gelegenheit gegeben wird, Neues auszuprobieren und sie darin unterstützt werden. So lässt sich zusammenfassend sagen, dass Subjektive Theorien

nur dann geändert werden, wenn die Lehrkraft mit neuen Wissens-elementen konfrontiert wird, neue Erfahrungen sammelt und diese mit ihren Überzeugungen nicht übereinstimmen. Allerdings besteht Einigkeit darüber, dass Subjektive Theorien nur schwer verändert werden können (vgl. Richardson 1996). Trotzdem scheint eine Veränderung durch Sammeln praktischer Erfahrungen möglich (Fussangel 2008). Auch Wahl (2002) bestätigt dieses Vorgehen. Er zeichnet einen mehrschrittigen Umlernprozess vor: Im ersten Schritt müssen die Subjektiven Theorien bewusstgemacht werden, danach müssen sie reflexiv bearbeitet werden und zum Schluss müssen *neue handlungsleitende Prototypenstrukturen* ausgebildet werden. (vgl. Wahl, 2002, S. 232)

Subjektive Theorien müssen dazu ähnlich wie Schülervorstellungen indirekt erschlossen werden, da sie nicht direkt beobachtet werden können. Neben dem Interview können nach Fussangel (2008) als qualitative Erhebungsmethoden u. a. der „stimulated recall“, die Strukturlegetechnik oder das „concept-mapping“ eingesetzt werden. (vgl. Fussangel 2008, S. 77) In dieser Studie wurde die Strukturlegetechnik genutzt, um die Beziehung der von den Lehrkräften genannten Lernziele zu den eingesetzten Aufgabenstellungen zu erfassen. Dazu werden im ersten Schritt die Lernziele erhoben, die die Lehrkraft in dieser Unterrichtsstunde erreichen will, und die Aufgabenstellungen in dieser Stunde erfasst. In einem zweiten Schritt wird der Zusammenhang zwischen Lernziel und Aufgabenstellung von der Lehrkraft rekonstruiert.

## 4.3 Wirksamkeit der Lehrerbildung

### 4.3.1 Lernen im Beruf

*„Nichts ist schrecklicher als ein Lehrer, der nicht mehr weiß als das, was die Schüler wissen sollen.“*

*Johann Wolfgang von Goethe*

Auch Hascher (2012) sagt: *„Der Erfolg von Schule und Unterricht hängt von den Lehrpersonen ab.“* Der Fokus ihrer Untersuchung liegt auf der Forschung zur Wirksamkeit der Lehrerbildung, wie Lehrpersonen ihre Kompetenzen erwerben und welchen Beitrag die Lehrerbildung dazu leistet. Sie hinterfragt diesen Aspekt im Hinblick auf die Jahrhunderte lange Tradition in der Lehrerbildung. Sie bezweifelt deren Wirksamkeit aufgrund dreier Erkenntnisse:

- Berufsanfänger unterrichten oft so, wie sie selbst unterrichtet wurden.
- Kernelemente der Lehrerbildung werden als nicht erlernbar, sondern als Eigenschaften der Persönlichkeit betrachtet und können demnach nicht durch Fort- und Weiterbildung erlernt werden.
- Während Studierende trotz ihres vergleichsweise niedrigen Ausbildungsstandes eine hohe Kompetenz in Praktika zeigen, wird der Standarderreichung in der Lehrerbildung ungenügende Effizienz bescheinigt. (vgl. Hascher 2012, S. 418)

Anhand von vier Fragen möchte Hascher der Wirksamkeit von Lehrerbildung auf den Grund gehen:

- In welchen Bereichen ist Lehrerbildung wirksam?
- Erreicht Lehrerbildung das, was sie erreichen will?
- Unter welchen Bedingungen ist Lehrerbildung wirksam?
- Wie und zu welchem Zweck lassen sich Wirksamkeitsanalysen durchführen? (ebd., S. 420)

Die Wirksamkeit der Lehrerbildung wird daran festgemacht, ob durch Effektivität (Inhalt, Methoden und Prozesse) und Effizienz (Verhältnis von Aufwand zu Ergebnis) die gesetzten Ziele erreicht werden. Hascher (2012) macht nach Cochran-Smith klar, welche Ergebnisse zu erwarten sind. Sollen berufliche Handlungskompetenzen am Ende der Ausbildung stehen, spricht sie von kurzfristiger, proximaler Wirksamkeit; langfristige, distale Wirksamkeit wird gemessen an den Leistungen von Lehrkräften oder Schülerinnen und Schülern in Tests. Für die Beurteilungsfähigkeit der Wirksamkeit schlägt sie vier Hauptkriterien (Wirksamkeitsfelder, inhaltliche Bereiche, Perspektiven, Überprüfungsmethoden) vor.

*Wirksamkeitsfelder* müssen identifiziert werden. In welchem Gebiet wird die Wirksamkeit untersucht? Wie hoch ist der Grad der Erreichbarkeit gesteckter Ziele?

Die *inhaltlichen Bereiche*, die zur Lehrerbildung beitragen, sind Fachwissenschaften, Fachdidaktik und Pädagogik sowie Berufspraxis. Hier sind zwei Gesichtspunkte zu betrachten: Wie wirksam ist die Ausbildung in diesen Bereichen? Wie wichtig sind diese Bereiche für Unterricht und Schule? (ebd. S. 421)



Als *Perspektive* können nach Hascher sechs Blickwinkel eingenommen werden. Die Wirksamkeit kann aus der Sicht der

- Lehrenden (Ausbildungsinstitute),
- Lernenden (Studierenden),
- Lehrenden in der Praxis (Seminarleiter, Mentoren),
- abnehmenden Schulen,
- Bildungsverantwortlichen,
- und der Gesellschaft

betrachtet werden. In einigen Studien wurden bereits deutliche Unterschiede wahrgenommen. Während die Gesellschaft die fehlende Fachkompetenz der Lehrenden bemängelt, wird von Studierenden gefordert, mehr Praxisbezug herzustellen und dafür die Fachinhalte weniger zu gewichten. Überdies wird die Wirksamkeit von Lehrenden und Lernenden unterschiedlich wahrgenommen. (ebd. S.421)

Das Ergebnis einer Wirksamkeitsüberprüfung hängt maßgeblich von der *Prüfmethode* ab. Wird qualitativ oder quantitativ geforscht? Wer wird befragt (Lehrender/Lernender)? Wie wird befragt? Wird extern oder intern evaluiert? Hascher erklärt: „*Je spezifischer und thematisch oder methodisch eingeschränkter die Überprüfung ist, desto geringer ist die Validität der Ergebnisse und desto weniger werden diese der beruflichen Komplexität des Lehrerhandelns gerecht.*“ (ebd. S. 421)

Darüber hinaus hängt die Entwicklung einer Lehrperson nicht nur von der Lehrerbildung ab, sondern von einer Vielzahl an Faktoren wie Elternhaus, Lernbiographien, berufliche Vorerfahrungen oder von der Art und Weise, wie Studierende das Lehrangebot nutzen. Hascher weist diesbezüglich auf Studien von Bullough Jr. (1997), Fessler (1985), Neururer (1995) und Lüders, Eisennacher und Plessmann (2005) hin. Sie schließt daraus, dass Lehrerbildung nicht isoliert betrachtet werden kann, sondern *Faktoren sozialer, institutioneller, politischer, kultureller und wirtschaftlicher* Art und die Vernetzung mit Schulen aufgrund des zunehmenden praktischen Anteils in der Lehrerbildung zu berücksichtigen sind. Weitere Studien von Lersch (2006), Featherstone (1993) und Floden/Meniketti (2005), die Hascher anführt, zeigen, dass die Entwicklung von Lehrpersonen nachhaltig beeinflussbar ist, unterschiedlich verlaufen kann, zu schwachen oder unerwarteten Resultaten führt oder eine sehr lange Wirkungskette aufweist. Diese Fakten müssen ebenfalls bei der Analyse zu Wirksamkeit von Lehrerbildung betrachtet werden. (vgl. Hascher 2012, S. 422) Darüber hinaus lässt sich das Methodenrepertoire einer Lehrperson eher verändern als dessen Subjektive Überzeugungen (vgl. Richardson 1996).

Studien zur „Konstanzer Wanne“ (die in Konstanz untersuchte Auswirkung des Praxisschocks bei Junglehrern im Berufseinstieg) von Dann et al (1981) ergaben, dass die Einstellungen, die Haltung und Offenheit zu Schülern von Lehrpersonen zu Beginn des Berufseinstiegs noch ambitioniert sind, dann bei Konfrontation mit dem Schulalltag und der Unterrichtspraxis durch Sozialisation zunächst in konservative und eher sachbezogene Denk- und Handlungsmuster übergehen, um im Laufe der Zeit wieder in den ursprünglichen Status zurückkehren. Ebenso wurde die Erfahrung gemacht, dass Lehrperson nicht unbedingt das Wissen nutzen, was sie erworben haben (Aufbau von trägem Wissen). Hascher bezieht sich hier auf eine Arbeit von Hagenauer (2008). Auch diese Besonderheiten müssen bei Wirksamkeitsüberprüfungen mit bedacht sein. (vgl. Hascher 2005, S. 422)

Zurzeit besteht nach Hascher weitgehend Einigkeit darüber, was Lehrpersonen können sollten (Baumert & Kunter, 2006, Terhart, 2006). Wie sie diese Kompetenzen erlangen sollen, ist jedoch nicht klar. Richardson (1996) artikuliert eine skeptische Haltung gegenüber der Lehrerbildung. Sie sagt sinngemäß, dass Fort- und Weiterbildung für Lehrkräfte wenig bewirken, da sie zwischen zwei starken Mächten wirken müssen, zwischen der Vorgeschichte im Zusammenhang mit dem Studium und den Erfahrungen als Lehrer im Unterricht. [*Except for the student-teaching element, preservice teacher education seems a weak intervention. It is sandwiched between two powerful forces - previous life history particularly that related to being a student, and classroom experience as a student teacher and teacher.*] (Richardson 1996, S.113) Hascher führt weiter aus, dass die bisherigen Reformbewegungen kaum eine Veränderung in der Lehrerbildung gebracht haben und dass die empirische Befundlage über die Effektivität in der Lehrerbildung (Ausnahme Mathematik) unzureichend ist. Sie benennt fünf wichtige Themenfelder, die auf Studien von Blömeke (2007) beruhen:

- Kompetenzdiagnostik bei Studierenden
- Analyse der Werterhaltung und Überzeugungen von Studierenden
- Prozessklärung der Kompetenzentwicklung

- Systemische Rahmenbedingungen der Lehrerbildung
- Kompetenzerwerb von Lehramtsstudierenden unter Berücksichtigung der institutionellen Rahmenbedingungen. (vgl. Hascher 2012, S.432)

Darüber hinaus wirft sie die Frage auf, in welchem Ausmaß die Wirksamkeit der Lehrerbildung davon abhängt, ob und wie es gelingt,

- *das Interesse der Fachwissenschaften für die Lehrerbildung zu wecken,*
- *den Mangel an fachdidaktischer Forschung zu beheben,*
- *Kerncurricula zu entwickeln,*
- *die Praxisferne zu überwinden,*
- *Desintegrationsprozesse in der ersten Phase der Lehrerbildung zu vermeiden,*
- *die Ausbilder der zweiten und dritten Phase systematisch zu qualifizieren,*
- *die verschiedenen Phasen der Lehrerbildung besser miteinander zu vernetzen und Standards zu etablieren und*
- *die Eignung der Studierenden zum Lehrberuf vor und während des Studiums zu diagnostizieren.* (ebd. S. 433)

Zum Abschluss ihrer Ausführungen, wie die Wirksamkeit der Lehrerbildung beforscht werden könne, fragt Hascher, ob es für die Lehrerbildung Vorteile bringt, wenn die Ausbilder der ersten Phase besser qualifiziert werden, die Lernprozesse während der Ausbildung besser verstanden sind, die Ausbildung selbst durch z.B. fokussiertes Feedback stärker prozessbezogen wird und erkannt wird, welche Prozesse die Ausbildung beeinflussen. Es ist ihres Ermessens zu erkennen, dass der Forschungsbedarf im Bereich der Lehrerbildung noch sehr hoch ist. Hascher schlägt zwei Denkrichtungen als Orientierung in der Forschung vor: *Top-Down-Modelle*, bei denen die gesetzten Ziele genau vorgegeben werden und bis zur Ebene des Kompetenzerwerbs konkretisiert werden; *Bottom-Up-Modelle*, wo von den Voraussetzungen und Bedarfen der Studierenden ausgegangen und versucht wird, deren Entwicklung nachzuzeichnen. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass es noch ein langer Weg qualitativ hochwertiger Forschung beschritten werden muss, um verlässliche Empfehlungen für die Lehrerbildung geben zu können. (vgl. ebd. S. 433f)

Haschers Ausführung zur Forschung der Wirksamkeit der Lehrerbildung ist für diese Studie insofern von Wichtigkeit, da genau die von Hascher angesprochenen Fragen und Faktoren bei der Konstruktion von Ausbildungselementen zur fachdidaktischen Strukturierung mittels Aufgaben berücksichtigt werden müssen.

#### 4.3.2 Wirksamkeit von Lehrerfort- und -weiterbildungsmaßnahmen

*„Insgesamt sprechen die Ergebnisse der Forschung zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen dafür, dass der Einbezug in Form von Wissenschaftlern und die Orientierung an evidenzbasierten Merkmalen lernwirksamen Unterrichts zentrale Bedingungen für das Lernen von Lehrpersonen zu sein scheinen.“ F. Lipowsky (2012) S. 12*

Während noch vor einigen Jahren die Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen bezweifelt wurde, wird heute davon ausgegangen, dass Qualifizierungsmaßnahmen auch positive Resultate erzeugen können, wenn bestimmte Faktoren berücksichtigt werden. So führen Lipowsky und Rzejak (2012) an, dass der Gewinn aus einer Fortbildung für eine Lehrkraft maßgeblich von Merkmalen dieser Lehrkraft abhängt. Welche Erwartungen, welche Ziele, welche Vorkenntnisse hat sie, welche Motivation bringt sie mit ein, wie ist ihre Haltung gegenüber dem eigenen Lernen und dem der Schüler, welche Bereitschaft besteht, den Fortbildungsinhalt in die eigene Arbeit zu integrieren? (vgl. Lipowsky & Rzejak 2012, S. 1) Darüber hinaus wird der Erfolg einer Fortbildung aber auch von der Konzeption und Gestaltung derselben und der Unterstützung und Einbindungsmöglichkeit durch die Schulen mitbestimmt. Ob der Unterricht einer Lehrkraft jedoch durch eine Fortbildung qualitativ verbessert wird oder der häufige Besuch von Fortbildungen die Unterrichtsqualität steigert, ist nicht gewiss. Für die Expertise von Lehrkräften scheint der häufige Besuch von Fortbildungen ein *ungenauer Indikator* zu sein (vgl. ebd. S.2).

Lipowsky und Rzejak (2012) nennen verschiedene Kriterien mit unterschiedlicher Reichweite und Ausprägung, an denen die Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen überprüft werden kann.

##### Die Reaktion und Einschätzungen der teilnehmenden Lehrkräfte

Die Reaktion der teilnehmenden Lehrkräfte wird sehr häufig, wenn nicht gar nach jeder Fortbildung evaluiert. Fragen nach der Zufriedenheit, der Qualität der Veranstaltung und der Kompetenz des/der Dozenten/in und der

Relevanz des Inhalts für den eigenen Unterricht werden von der fortgebildeten Lehrkraft im Anschluss an die Veranstaltung beantwortet. Lipowsky führt an, dass eine hohe Akzeptanz bei den Lehrkräften dann erreicht wird, wenn das Fortbildungsangebot „close to the job“ ist (direkter Bezug zum Unterricht und zum Curriculum), wenn die Möglichkeit zum kollegialen Austausch besteht, wenn konkrete Anregungen gegeben werden und Partizipation eröffnet wird, wenn Feedback erfolgt, wenn die Fortbildner kompetent und professionell agieren und die Atmosphäre stimmt (Lipowsky 2010, S.52, Lipowsky & Rzejak 2012, S.2). Neuere Ergebnisse der Forschung zeigen jedoch, dass einem Zusammenhang zwischen positivem Feedback und Zufriedenheit der Lehrkräfte und einer Veränderung des Lehrerwissens, des unterrichtlichen Handelns und des Schulerfolgs bei Schülern eher skeptisch zu begegnen ist (Lipowsky & Rzejak, 2012, S.3). Eine amerikanische Studie am *National Center for Research on Evaluation, Standards and Student Testing* (CRESST) zeigte, dass keinerlei Korrelation zwischen Fortbildungszufriedenheit und Wissenszuwachs bei den teilnehmenden Lehrkräften zu verzeichnen war (Goldschmidt & Phelps, 2007). Lipowsky und Rzejak erklären, dass dieses Ergebnis – kein Zusammenhang zwischen Teilnehmerzufriedenheit und Wissenszuwachs - durch einige Studien bestätigt wurde (Alliger, Tannenbaum, Bennett, Traver, Shotland 1997; Colquitt, LePine, Noe 2000, zitiert nach Lipowsky & Rzejak, 2012, S.3). Auch ein hoher Grad an Selbstbestimmung in einer Fortbildung zeigte kaum Einfluss auf den Fortbildungserfolg (Lipowsky 2010, S. 53). Zum einen kann es zu Überforderung der Lehrkräfte führen, wenn diese nicht über die notwendigen Voraussetzungen verfügen, zum anderen können nicht gewünschte Prozesse in bestimmten Gruppierungen ablaufen, wenn diese sich in ihrer Negativeinstellung zu Schule und Schülern gegenseitig bestärken und die Chance vertun, ihr unterrichtliches Handeln zu hinterfragen und ggf. zu ändern. (vgl. ebd. S.53)

#### Das Lernen der Lehrkräfte / Erweiterung der Lehrerkognitionen

Der Erfolg einer Fortbildung kann auch am Lernzuwachs in Bezug auf fachliches, fachdidaktisches, pädagogisch-psychologisches und diagnostisches Wissen der Teilnehmer oder der Veränderung ihrer Subjektiven Theorien bemessen werden. Lipowsky und Rzejak (2012) führen zahlreiche empirische Belege an, die gezeigt haben, dass Lehrerwissen und –überzeugungen durch Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen verändert werden können. Doch trotz dieser nachgewiesenen Effekte auf die Lehrerkognition konnten nur wenige Studien auch eine Verbesserung der Schülerleistungen bestätigen. (vgl. Lipowsky & Rzejak 2012, S.3) Lipowsky (2010) führt eine Studie<sup>41</sup> als Beleg für die Veränderung des fachdidaktischen Wissens durch Fortbildungen an, die beweist, dass eine fortgebildete Fachgruppe von Grundschullehrkräften im Fach Mathematik deutlich besser in einer anschließenden Lehrerbefragung mit Unterrichtsbeobachtungen und Leistungstests abschnitten als die Vergleichsgruppe ohne Fortbildung. Für diesen positiven Effekt von Fortbildungen macht Lipowsky (2010) ein Zusammenspiel verschiedener Faktoren, wie forschendes und reflexives Lehrerhandeln und deutliche Orientierung am unterrichtlichen Handeln der Lehrkräfte und dem daraus resultierenden Schülerverständnis sowie der Kompetenz der beteiligten Wissenschaftler verantwortlich. (vgl. Lipowsky 2010, S.55)

Fortbildungsmaßnahmen zur Erweiterung der Lehrerkognitionen werden in Zukunft einen höheren Stellenwert bekommen, da bewiesenermaßen durch sie ein Lernzuwachs erzielt werden kann. Lipowsky beschreibt u.a. die Auswirkungen einer Fortbildung, die im Rahmen eines moderierten videobasierten Qualitätszirkels für Mathematiklehrkräfte über einen längerfristigen Zeitraum durchgeführt wurde. Lehrkräfte entwickelten kleinere Unterrichtssequenzen, diese wurden videografiert und im Anschluss gemeinsam reflektiert. Die von Gärtner (2007)<sup>42</sup> analysierten Ergebnisse der Studie (Prätest-Treatment-Posttest-Design, Interventionsgruppe 16 Lehrkräfte, Kontrollgruppe 8 Lehrkräfte) ergaben im Hinblick auf die unterrichtbezogenen Überzeugungen auf drei der acht Skalen *signifikante Unterschiede im Längsschnitt in Richtung eines konstruktivistisch bezeichneten Unterrichts* zugunsten der Interventionsgruppe. Die Probanden schätzten insbesondere das Feedback, die konstruktive Atmosphäre, die kompetente Begleitung und den Einsatz der Videografie (vgl. Lipowsky 2010, S. 55). Lipowsky verweist auf mehrere andere Studien, die gezeigt haben, dass Fortbildungen durchaus Lehrerkognitionen erweitern können (vgl. Lipowsky 2010, S.55-57). Ein herausragendes Resultat gerade der naturwissenschaftlichen Studien ist die Erfahrung, dass fachdidaktisches Wissen dann erweitert wird, wenn Lehrkräfte während einer Fortbildung den „*Prozess des conceptual change*“ selbst erleben und dadurch seine Bedeutung würdigen können. Dieser „*conceptual change*“ gelingt vor allem dann, wenn sich die Lehrkräfte untereinander austauschen können und es dabei auch zu *kognitiven Dissonanzen mit bestehenden Konzepten und Vorstellungen* kommen kann. Lipowsky führt weiter aktuelle Studien an, die diese Aussagen stützen und diesen „*conceptual change*“ darauf zurückführen, dass *die Rückmeldung von Leistungsdaten und anderen diagnostischen*

<sup>41</sup> Das Projekt „Cognitively guided Instruction“ (Carpenter, Fennema, Peterson, Chiang & Loef, 1989)

<sup>42</sup> Gärtner, H. (2007): Unterrichtsmonitoring. Münster: Waxmann.

*Informationen an die Lehrenden als „Katalysator“ fungieren kann, indem die Erwartungen und Überzeugungen der Lehrpersonen erschüttert werden und es nachfolgend zu einer Weiterentwicklung des fachdidaktischen und diagnostischen Lehrerwissens kommt (Lipowsky 2010, S. 56f).* Lipowsky wirft zu dieser Thematik abschließend die Frage auf, ob der Schluss gezogen werden kann, dass Lernzuwachs und veränderte Lehrerüberzeugungen direkt zu verändertem Lehrerhandeln im Unterricht führen. Die aktuellen Forschungsbefunde<sup>43</sup> lassen diesen Schluss zu. Aber auch der Umkehrschluss, -Lehrerhandeln erzeugt Lehrerkognitionen-, ist einleuchtend. Wenn Lehrkräfte bemerken, dass ihr Handeln Wirkung bei den Schülern zeigt und damit erfolgreich ist, werden sie ihre Überzeugungen nachhaltig ändern. (vgl. ebd. S. 57)

### Veränderungen im unterrichtlichen Handeln

Ändert sich das unterrichtliche Handeln aufgrund einer Fortbildung, so ist dies als Erfolg zu bewerten. Allerdings sind die Methoden zur Untersuchung der Veränderungen im Lehrerhandeln sehr anspruchsvoll. Neben der Videographie und Schülerbefragungen, die entsprechend aufwendig ausgewertet werden müssen, bieten strukturierte Tagebucheintragen die Möglichkeit, Daten zum Unterricht der Lehrkräfte zu erfassen, auch wenn durch diese Form der Analyse nicht die Qualität des Unterrichts, sondern die Quantität von Unterrichtsmethoden erhoben werden. Eine weitere Methode zur Erfassung der Veränderung im unterrichtlichen Handeln ist der Rückschluss von Veränderungen auf Schülerebene (Lernzuwachs) auf Veränderungen im Unterricht. (vgl. Lipowsky 2010, S.57f)

Lipowsky berichtet von einer Studie der Essener Gruppe um H. Fischer (Wackermann, 2008). Diese Gruppe entwickelte eine ganzjährige Fortbildung zum Einsatz der Oser'schen Basismodelle in der Unterrichtsplanung und Durchführung von Physikunterricht. (Interventionsgruppe 18 Lehrkräfte, Kontrollgruppe 17 Lehrkräfte) In der Begleitstudie wurden die Veränderung des Lehrer- und Schülerhandelns mittels Videographie und Schülerbefragung untersucht. Die Schülerbefragung erbrachte positive Veränderungen der Interventionsgruppe im Hinblick auf Verständnisorientierung, Steuerung, Klarheit und Strukturiertheit, während die Videographie zeigte, dass im Laufe der Intervention ein erhöhter Zeitanteil im Unterricht eingesetzt wurde, in dem die Schüler komplexen und anspruchsvolleren Aktivitäten nachgehen konnten. (vgl. Lipowsky 2010, S.58)

Lipowsky und Rzejak (2012) verweisen auf weitere aktuelle Studien<sup>44</sup>, die die Wandlung komplexerer Unterrichtsmerkmale, wie die Intensivierung kognitiv fordernden und aktivierenden Unterrichts, fokussieren. Analysiert wurde dabei mittels Videographie und Schülerbefragung bzw. Unterrichtstagebücher. Der Nachweis der Wirkung von Fort- und Weiterbildung auf unterrichtliches Handeln wurde dadurch erfasst. (vgl. Lipowsky & Rzejak 2012, S. 4)

Ob die Wirksamkeit von Fortbildungen durch enge Führung der Lehrkräfte durch Scripts und Anleitungen verbessert wird, wird zwiespältig diskutiert. Einigkeit herrscht darüber, dass sich Fortbildungen an der alltäglichen Unterrichtspraxis anlehnen müssen. (vgl. Lipowsky 2010, S. 59)

### Die Entwicklung der Schüler

Wirkt sich die Teilnahme von Lehrenden an Fortbildungen auch auf die Schüler aus? Eine lange Zeit wurde diese Frage verneint. Lipowsky verweist dazu z.B. auf Studien von Scheerens & Bosker aus dem Jahr 1997. Er selbst zeigte in Studien (2010, 2011), dass sich die Teilnahme an Lehrerfortbildungen durchaus auf Schülerhandeln und deren Motivation auswirken kann, obwohl aktuellere Studien uneinheitliche Ergebnisse erbracht haben (Lipowsky, 2010, S.62). Positive Effekte auf Lernleistungen bei Schülern werden häufiger nachgewiesen als positive Effekte auf der affektiv-motivationalen Ebene (Lipowsky & Rzejak 2012, S.4). Hier sei als positives Beispiel das Transfermodell CHIK („Chemie im Kontext“) angeführt. Es wurde in diesem Projekt gezeigt, dass die Motivation der Schüler in CHIK-Klassen für den Chemie-Unterricht weniger stark zurückging, als in den Kontrollklassen (vgl. Demuth et al. 2005).

---

<sup>43</sup> Calderhead, 1996, Hashweh, 2003; Munby, Russell & Martin, 2001...

<sup>44</sup> Wackermann, R. (2008): Überprüfung der Wirksamkeit eines Basismodell-Trainings für Physiklehrer, Berlin  
Collet, c. (2009): Förderung von Problemlösekompetenzen in Verbindung mit Selbstregulation. Wirkungsanalysen von Lehrerfortbildungen. Münster.

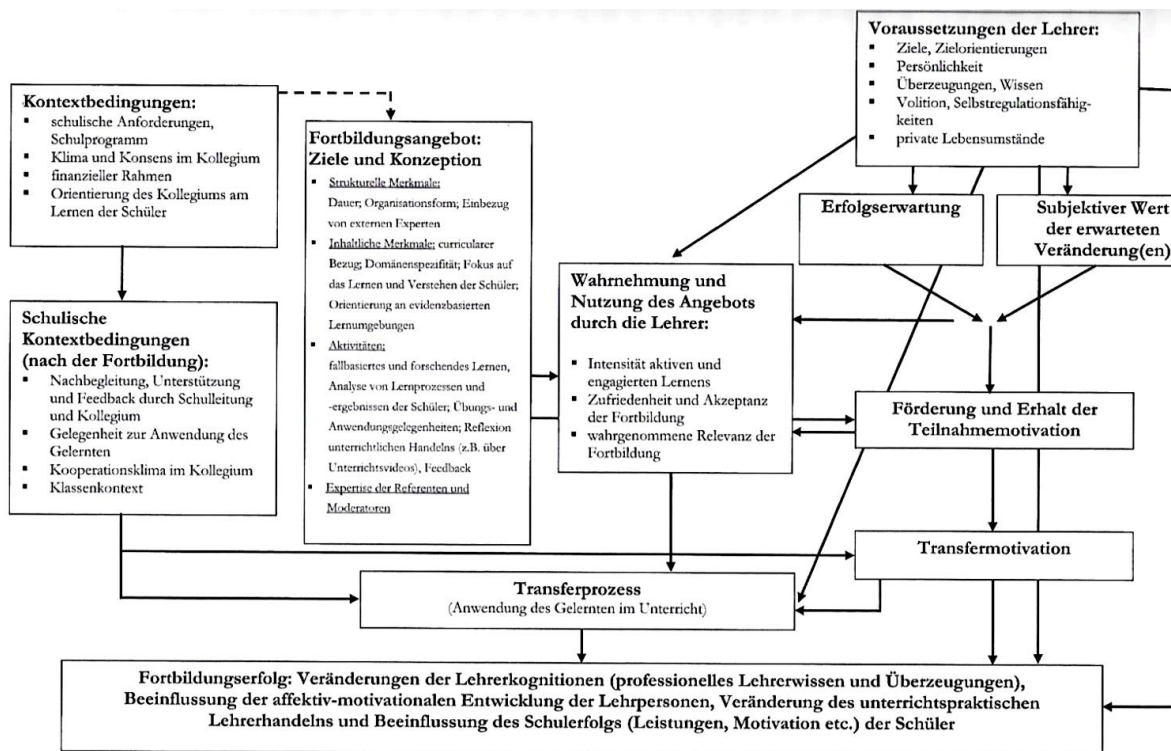


Abb. 4.1: Erweitertes Angebots- und Nutzungsmodell zur Erklärung der Wirksamkeit von Fortbildungs- und Professionalisierungsmaßnahmen für Lehrpersonen (Lipowsky 2010, S.63)

Lipowsky hat ein Rahmenmodell zur Beschreibung und Erklärung der Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen erstellt. Dieses Modell fasst alle Merkmale einer Fortbildung (individuelle Faktoren, kontextuelle Bedingungen, strukturelle und didaktische Besonderheiten) und deren Interaktionen zusammen. All diese Faktoren beeinflussen die Wahrnehmung, Nutzung und Verarbeitung der Lernangebote von den Lehrkräften und deren Umsetzung später im eigenen Unterricht. (vgl. Lipowsky 2010, S. 62)

Im Mittelpunkt des Modells steht das Fortbildungsangebot, das von den Teilnehmern (unterschiedlich) genutzt und wahrgenommen wird. Das Angebot berücksichtigt strukturelle Merkmale wie Zeitfaktor (Dauer), Organisationsform (Einzelveranstaltung – Veranstaltungsreihe) und die Einbindung externer Expertise.

#### Strukturelle Merkmale: Dauer der Fortbildung

Sogenannte One-Shot-Fortbildung werden verschiedentlich kritisiert, da sie Handlungsmuster und Routinen, die Lehrkräfte über Jahre aufgebaut haben, nicht ad hoc verändern werden. (vgl. Gräsel, Fussangel und Parchmann 2006) Der Umkehrschluss, längerfristige Fortbildungen führen automatisch zu Lernzuwachs und „conceptual change“, ist ebenfalls unzulässig, aber es ist anzunehmen, dass eine längere Fortbildung eine notwendige, aber keine hinreichende Voraussetzung für den Fortbildungserfolg darstellt. Längere Fortbildungen schaffen mehr Gelegenheiten zum aktiven Lernen, zum Ausprobieren und bieten damit Anlass Kognitionen aufzubauen oder zu verändern. So zitieren Lipowsky und Rzejak (2012) Bömer, Kunter und Hertel (2011), die aussagen, dass je mehr Zeit die Lehrkräfte für die Verarbeitung der Lerninhalte der Fortbildung zur Verfügung hatten, desto eher wurde die Fortbildung positiv wahrgenommen und nicht als Überforderung bewertet. (Lipowsky & Rzejak 2012, S. 5)

#### Erweiterung professionellen Lehrerwissens: Vertiefung des fachdidaktischen und diagnostischen Lehrerwissens inkl. Fokus auf die Lernprozesse der Schüler

Wirksame Fortbildungen sollen Lehrkräfte befähigen, sich in die „Lernwelt“ der Schüler hineinzudenken und dadurch „kognitive Empathie“ zu entwickeln. Das heißt, dass wirksame Fortbildungen nah an der beruflichen Lebenswelt der Lehrkräfte, an ihre Kognitionen, Konzepte, Wissensbestände ansetzen müssen („content focus“). Lipowsky und Rzejak weisen auf vielfältige Studien hin, die belegen, dass Fortbildungen, die *das fachliche Verständnis für den Unterrichtsinhalt, das Lehrwissen über typische Schülerkonzepte und –misskonzepte und deren Diagnose* vertiefen und erweitern, als besonders wirkungsvoll angesehen werden. Die Förderung des fachdidaktischen und diagnostischen Lehrerwissens und ein enger Fach- und Curriculumsbezug sind demnach Merkmale einer wirksamen Fortbildung. Dies gelingt zum Beispiel dadurch, Aufgaben zu analysieren und zu

klassifizieren und dadurch mögliche Lernschwierigkeiten oder aber auch Lösungswege von Schülern so vorwegzunehmen. Auch Fallbeispiele oder Videographien von Unterricht und deren Analyse eignen sich zum Aufbau der genannten Kompetenzen bei Lehrkräften. (vgl. ebd. S. 5f)

#### Die Wirkungen eigenen Handelns erfahrbar machen

Wenn das veränderte unterrichtliche Handeln dahingehend Wirkung zeigt, dass sich das Schülerhandeln ändert, wird diese Erfahrung besonders motivieren, sein eigenes Handeln zu überdenken und einen Übertragung in die eigene Unterrichtspraxis zu wagen. Ein *Schlüsselmerkmal erfolgreicher Fortbildungen* ist demnach zu zeigen, dass verändertes unterrichtliches Handeln oftmals positive Folgen hat. Lehrkräften das Bewusstsein für die eigene Wirksamkeit zu vermitteln, stärkt das Bedürfnis Fortbildungsinhalte für den eigenen Unterricht zu nutzen. (vgl. ebd., S.6f)

#### Selbstgesteuertes, selbstorganisiertes Lernen

Ob eine Fortbildung für Lehrer eine Vielzahl an Lerngelegenheiten für selbstgesteuertes und selbstorganisiertes Lernen zur Verfügung stellen sollte, wird zwiespältig diskutiert. Auf der einen Seite wird z. B. im Projekt „CHIK-Chemie im Kontext“ den Teilnehmern eine hohe intrinsische Motivation durch das autonome Arbeiten attestiert. Dann, wenn aber das unterrichtliche Handeln nicht reflektiert werden kann, es an geeigneten Impulsen zum Weiterlernen mangelt oder wenn die Lehrkräfte nur an einsetzbarem Unterrichtsmaterial, Rezepten oder ähnlichem interessiert sind, wird selbstgesteuertes Lernen kontraproduktiv gesehen. (vgl. Lipowsky 2011, S. 403)

#### Verschränkung von Input-, Erprobungs- und Reflexionsphasen

Um das bisher Gesagte zusammenfassend darzustellen, verfolgen Fortbildungen das Ziel, durch die Vertiefung konzeptuellen Verständnisses und den Aufbau neuen Wissens Lehrerhandeln dauerhaft zu erweitern und das unterrichtliche Handeln zu verändern. Damit dies gelingen kann, muss den Teilnehmern Gelegenheit geboten werden, ihre Handlungsmuster zu verändern, indem das, was gelehrt wurde, erprobt und reflektiert werden kann, z.B. durch den Austausch mit Kolleg/inn/en und /oder dem/der Dozenten/in. Dafür muss ausreichend Zeit gegeben sein. Ob eine enge Führung durch Vorgaben und Hinweise oder eine offene Vorgehensweise mit einem hohen Grad an Selbstbestimmung gewählt wird, hängt von den Teilnehmern und dem Ziel der Fortbildung ab. (vgl. Lipowsky & Rzejak 2012, S. 7f)

#### Orientierung an Merkmalen lernwirksamen Unterrichts

Hattie (2009) hat in seiner Studie gezeigt, welche Merkmale guten Unterrichts das Schülerhandeln und deren Lernzuwachs am meisten beeinflussen. *Inhaltliche Klarheit des Unterrichts, eine effektive Klassenführung, die kognitive und metakognitive Aktivierung der Schüler und domänenspezifische Merkmale des Unterrichts, wie z.B. fachlich relevante Konzepte und Prinzipien des naturwissenschaftlichen Unterrichts*, zählen dazu (vgl. Hattie, 2009, Lipowsky, 2011, S. 407) Dagegen verändern Besonderheiten der Oberflächenstruktur von Unterricht (offene Unterrichtsformen, Gruppenarbeit) das Handeln von Schülern nur in geringem Maße (vgl. Lipowsky, 2002). Daraus lässt sich schlussfolgern, dass das Hauptaugenmerk von Fortbildung auf Merkmalen der Tiefenstruktur von Unterricht, auf Verstehensaufbau und Verstehensprozesse von Schülern liegen sollte. Welches Vorwissen haben Schüler zu einem bestimmten Lerngegenstand, wie wird dieses Vorwissen aktiviert, wie kann der Lehrgegenstand inhaltlich verständlich und klar strukturiert und erarbeitet werden, mit welchen Verständnisschwierigkeiten muss gerechnet werden und wie können Konzepte von Schülern diagnostiziert und für die Weiterentwicklung von Unterricht nutzbar gemacht werden? (vgl. Lipowsky & Rzejak, 2012, S. 8) Eine Fortbildung kann diese Fragestellungen aufgreifen und beantworten, wenn sie einen engen fachlichen Fokus aufweist und auf eine Erweiterung fachdidaktischen Wissens abzielt. Darüber hinaus sollte sie am Beispiel relevanter Unterrichtsthemen Anregungen für den konkreten Einsatz im Unterricht geben und dabei auf Wissensaufbau, die Entwicklung von Verständnis und die Vorausschau und Diagnose von Lernprozessen im Blick behalten. (vgl. ebd. S.8) An dieser Stelle sei der Verweis auf die Nutzung von Lernaufgaben gestattet, deren Einsatz im Unterricht genau diese Ziele fokussiert.

#### Feedback an die Lehrkräfte

„Rückmeldungen gelten als zentrale Komponente im Lernprozess.“ (Lipowsky 2011, S. 405) Rückmeldung an Lehrkräfte kann auf zwei Arten erfolgen, es kann Feedback zum unterrichtlichen Handeln oder zu den Leistungen ihrer Schüler gegeben werden. Lipowsky verweist auf Studien, die mehrfach zum Ergebnis kamen, dass das

Feedback eines Coaches tatsächlich Veränderungen im Lehrerhandeln bewirken kann.<sup>45</sup> Eine weitere Studie<sup>46</sup> zum „Literacy Professional Development Project“ in Neuseeland untersuchte u.a. auch den Effekt von Rückmeldungen der Leistungsstände der Schüler an die Lehrkräfte. Die Schülerleistungen wurden in regelmäßigen Abständen ermittelt, rückgemeldet, mithilfe von Experten analysiert und interpretiert. Und daraus resultierend Arbeitspläne für den weiteren Unterricht entwickelt. Im Ergebnis hatten insbesondere schwächere Schüler erhebliche Leistungsvorsprünge gegenüber einer Vergleichsstichprobe. Da die Fortbildung jedoch weitere Maßnahmen beinhaltete, war es nicht möglich, die positive Wirkung nur dem Feedback zuzuschreiben. Andere Studien<sup>47</sup>, die Lipowsky (2011) anführt, zeigen jedoch durchaus einen positiven Einfluss von Feedback, dass Lipowsky auf die Förderung der Lehrereffektivität zurückführt. (vgl. Lipowsky & Rzejak 2012, S. 9, Lipowsky 2011, S. 405f)

### Professionelle Lerngemeinschaften

Unter einer *professionellen Lerngemeinschaft* wird in diesem Kontext ein Lehrerteam verstanden, das mit- und voneinander lernt. Nicht jedes Lehrerteam, das sich regelmäßig trifft, um über Unterricht zu sprechen, ist eine professionelle Lerngemeinschaft. Nach Louis et al (1996) müssen fünf Merkmale erfüllt sein, um als professionelle Lerngemeinschaft anerkannt zu werden.

1. *Geteilte Werte und Normen*: Es sollte ein Grundkonsens bei den beteiligten Lehrkräften über die Einstellungen zum Lernen und Lehren und über die Lehrerrolle bestehen.
2. *Fokussierung auf das Lernen der Schüler*: „Switch from teaching to learning!“ Das Hauptaugenmerk soll auf das Lernen der Schüler und nicht auf das eigene Lehren gerichtet sein. Professionelle Lerngemeinschaften suchen nach Wegen und Maßnahmen zur bestmöglichen Förderung von Schülern.
3. *Reflexiver Dialog*: Lehrkräfte einer professionellen Lerngemeinschaft reflektieren auf hohem Niveau ihr unterrichtliches Handeln.
4. *Deprivatisierung*: Der eigene Unterricht wird nicht mehr als „Privatsache“ angesehen, sondern Teamteaching, Peer-Coaching und gegenseitige Hospitationen werden gefördert.
5. *Intensive Zusammenarbeit*: Ein gegenseitiger Austausch zwischen den Lehrkräften dient vor allem der Verbesserung des Unterrichts. (vgl. Lipowsky & Rzejak 2012, S. 10)

Die Liste der Merkmale fasst im Prinzip das zusammen, was nach Lipowsky eine wirksame Lehrerfortbildung ausmacht und was aus diesem Grund auch der Lerninhalt einer professionellen Lerngemeinschaft sein muss. Das Fehlen einer externen Expertise in einer professionellen Lerngemeinschaft wird kritisch gesehen, da die Gefahr besteht, dass *Lehrerteams ohne Rückmeldungen und Korrektiv von außen, keine nachhaltigen Veränderungen ihrer Unterrichtspraxis erreichen, da der Horizont für unterrichtliche Veränderungen ohne Perspektive von außen begrenzt sei.* (Lipowsky & Rzejak, 2012, S. 10) Die von Lipowsky und Rzejak angeführten Studien gehen nicht generell von einer Wirksamkeit professioneller Lerngemeinschaften aus, sondern befanden, dass Lehrerteams nur unter bestimmten Bedingungen eine Veränderung im unterrichtlichen Handeln erwirken, nämlich dann, wenn die oben angeführten Komponenten in hoher Ausprägung erfüllt werden (vgl. ebd. S.10, Lipowsky 2011, S. 408)). Gräsel, Fussangel und Parchmann (2006) fanden Hinweise darauf, dass in professionellen Lerngemeinschaften tiefere fachbezogene Reflexionen stattfanden als in herkömmlichen Workshops. Die großen Transferprogramme wie SINUS, IMST oder CHIK setzen gezielt auf professionelle Lerngemeinschaften. Es deutet sich an, dass dort Veränderungen im unterrichtlichen Handeln der beteiligten Lehrkräfte stattfanden und dies Auswirkungen auf die Schülermotivation und Schülerleistungen hatte. (Prenzel et al. 2005)

### Eigenheiten der Teilnehmer

Es hat sich gezeigt, dass nicht alle Teilnehmer einer Fortbildung in gleicher Weise von ihr profitieren. Inwieweit spielen die Besonderheiten der teilnehmenden Lehrkräfte eine Rolle, ob in einer Fortbildung etwas gelernt wird oder nicht? Für Lipowsky ist es einleuchtend, dass die Motivation, das Vorwissen und die Selbstwirksamkeitserwartung einer Lehrkraft die Wirksamkeit der Fortbildung beeinflusst (vgl. Lipowsky, 2011). Motivation von Lehrkräften für den Besuch einer Fortbildung können nach Lipowsky und Rzejak die erwünschte Erweiterung von Kompetenzen, neue berufliche Perspektiven oder die Suche nach Gleichgesinnten sein. Neben der Motivation werden auch die Intensität, sich mit dem Stoff der Fortbildung zu befassen, und die Möglichkeiten,

---

<sup>45</sup> Garet et al, 2008, Neumann/Cunningham, 2009

<sup>46</sup> McDowall et al, 2007

<sup>47</sup> Jinkins 2001; Schorr 2000, Strahan 2003

das Neugelern in das eigene unterrichtliche Handeln zu transferieren, als Grund für nachhaltige Wirkungen von Fortbildungen genannt. (vgl. Lipowsky & Rzejak 2012, S. 11)

Im Hinblick auf die momentane Situation in den Schulen, - fehlende Lehrkräfte in den Mangelfächern und daraus resultierender Unterricht von fachfremd unterrichtenden Lehrkräften ohne fachliches Wissen sowie Einstellungen von Lehrkräften als Quer- und Seiteneinsteiger ohne fachdidaktische Expertise -, wird eine besondere Herausforderung angesprochen, nämlich die Motivation dieser Lehrkräfte mit gering ausgebildeter fachlicher bzw. fachdidaktischer Kompetenzen zur Fort- und Weiterbildung zu aktivieren. (vgl. ebd. S.11)

Die Erwartungen vieler Lehrkräfte an eine Fortbildung, konkrete Anregungen und Impulse sowie entsprechendes, sofort einsetzbares Unterrichtsmaterial zu bekommen, weisen auf eine schnelle, zeitnahe Verwertbarkeit von Fortbildungsinhalten hin. Dieses Verhalten widerspricht aber der Sicht der Forschung, *die Lernaktivitäten und nachhaltige Lernprozesse von Lehrpersonen* als einen langwierigen, durch harte Arbeit gekennzeichneten Prozess ansieht (Lipowsky 2011, S. 410).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Forschungsbefund die Aussage zulässt, Lehrerfortbildungen seien förderlich. Nach Lipowsky sind *wirksame Fortbildungen zeitintensiv, erstrecken sich über einen längeren Zeitraum und beziehen externe Expertise mit ein. [...] Sie zeichnen sich [...] durch einen eher engen fachdidaktischen Fokus aus, der das Lernen und die Lernprozesse der Schüler/innen, ihre fachbezogenen Konzepte, Vorstellungen, Denkweisen und auch Misskonzepte in den Vordergrund rückt und hierdurch das fachdidaktische und diagnostische Wissen der Lehrpersonen vertieft. Erfolgreiche Fortbildungen knüpfen an die Kognitionen und Konzepte der Lehrpersonen an und versuchen diese weiterzuentwickeln.* (Lipowsky 2010, S.64) Hierbei helfen Unterrichtsvideos, die die Lehrkräfte mit ihrem Handeln konfrontieren und Schülerleistungsdaten, die verstärkend wirken können, um Lehrkräfte zum Nachdenken über ihre Unterrichtspraxis anzuregen. Eine Kombination aus Erprobungs- und Reflexionsphasen wird ebenfalls als wirksames Vorgehen bei einer Fortbildung angesehen.

#### Wie lernen Lehrer?

Abschließend sei an dieser Stelle auf eine Studie der Vodafone-Stiftung (2017)<sup>48</sup> verwiesen. Im Rahmen dieser Studie wurden über 10.000 Arbeitnehmer (davon 361 Lehrkräfte) zu ihrem Lernverhalten und Lernerfahrungen befragt. Das Verhalten der Lehrkräfte wurde dem Verhalten der anderen Arbeitnehmer gegenübergestellt. Lehrkräfte zeigen eine deutlich höhere Lernbereitschaft (75%) als andere Arbeitnehmer (63%), glauben aber, dass dies keinerlei Konsequenzen auf ihre berufliche Zukunft hat und sind sehr vorsichtig im Umgang mit weitreichenden Veränderungen (z.B. im Umgang mit digitalen Medien – nur 13% der über 60-jährigen Lehrkräfte nutzen diese). (vgl. Börsch-Supan & Gatlander, 2017, S.3,4)

Das selbstgesteuerte Lernen, eine Methodik, mit der Schüler gerade im Hinblick auf Aufgabeneinsatz vertraut gemacht werden sollen, ist vielen Lehrkräften selbst noch fremd. Planung, Organisation und Reflexion der eigenen Weiterbildung betreibt nur ein knapp ein Drittel der befragten Lehrkräfte. Auffällig ist an der Stelle, dass die Lernkultur an den Schulen als erschreckend schlecht eingestuft wird. Neben der fehlenden Zeit werden mangelnde Fehlerkultur und fehlende Wertigkeit von Weiterbildung und Innovationsfähigkeit bemängelt. Nur 13% der Lehrenden gibt an, von der Schulleitung unterstützt zu werden. (vgl. ebd. S.5,6)

Anke Kliewe, Diplom-Psychologin, kommentiert die Ergebnisse der Studie. Sie prangert an, dass Lehrende, die lernen wollen, in ihrem *aktuellen Arbeitskontext wenig Resonanz finden*. Die Umsetzung des häufig propagierten „lebenslangen Lernens“ scheitert an den Arbeitsbedingungen und der mangelnden Unterstützung. Schulleitungen nehmen häufig noch nicht wahr, welches Potenzial in ihren Lehrkräften schlummert. Es fehlt die Fokussierung auf individuelle Weiterbildung, um Stärken der Lehrkräfte zu fördern. Und wenn Fortbildungen stattfinden, fehlt häufig Raum und Zeit zur Nacharbeitung und zum kollegialen Austausch. So kann es an Schulen passieren, dass es durch das oftmals beliebige, individuelle Fort- und Weiterbildungsengagement einiger Lehrkräfte irgendwann zu keiner gemeinsamen pädagogischen Ausrichtung mehr kommt. Des Weiteren problematisiert Kliewe in Bezug zu selbstgesteuertem Lernen, dass Lehrkräfte das, was sie ihren Schülern vermitteln wollen, erst selbst erlernen müssen. Die Vermittlung überfachlicher Kompetenzen, wie selbstregulative, soziale, prozesssteuernde Kompetenzen, sollte schwerlich gelingen, wenn nur wenige Lehrkräfte in dieser Studie angeben, ihren Lernprozess

---

<sup>48</sup> Börsch-Supan, J., Gatlander, S., 2017, Wie lernen Lehrer - Eine Umfrage unter Lehrerinnen und Lehrern zu ihrem eigenen Lernverhalten, Vodafone- Stiftung Deutschland gGmbH, Düsseldorf



zu planen, zu reflektieren, sich selbst messbare Lernziele zu setzen. Kliewe fordert für die Weiterbildung von Lehrkräften explizite Zeiten, Anreize und die Verankerung im Schulprogramm. (vgl. ebd. S. 7-10)

Für diese Studie bedeutet es bei der Konstruktion von Ausbildungselementen zur fachdidaktischen Strukturierung mittels Aufgaben, möglichst alle Wirksamkeitsmerkmale im Blick zu behalten und anzuwenden. Im nächsten Kapitel werden die Erhebungsinstrumente zur Erfassung subjektiver Überzeugungen von Physiklehrkräften (HRS) zur Rolle von Aufgaben im Lernprozess und deren Anwendung vorgestellt, um dann im darauf folgenden Kapitel die Ergebnisse der Analyse fachdidaktischer Ansätze zur lernprozessbezogenen Konstruktion und Einbettung von Aufgaben den Ergebnissen der empirischen Untersuchung gegenüberzustellen und miteinander zu vergleichen. Daraus resultierend werden Ausbildungselemente zur fachdidaktischen Strukturierung mittels Aufgaben konstruiert und deren Wirksamkeit anhand Lipowskys Merkmalen wirksamer Lehrerfortbildungen prognostiziert.

#### **Kernergebnis Kapitel 4:**

Die Lehrerausbildung in Deutschland ist reformbedürftig und steht zurzeit auf dem Prüfstand. U.a. müssen die drei Phasen der Lehrerbildung (Universitätsausbildung, Referendariat und Fortbildung) besser miteinander vernetzt bzw. eng verzahnt werden, um Lehramtsstudierende optimal auf ihren Beruf vorzubereiten.

Lehrende sollen Experten für Lehren und Lernen sein. Sie verfügen dazu über Subjektive Theorien, die ihnen helfen, den Schulalltag zu bewältigen. Lehrkräfte strukturieren ihren Handlungsraum aktiv-kognitiv, indem sie die komplexen Unterrichtssituationen fortlaufend analysieren, interpretieren und rekonstruieren und daraus Handlungslinien entwickeln. Sie greifen dabei auf Wissensbestände zurück, die sowohl in der eigenen Schulzeit, während der Ausbildung und zum großen Teil während ihrer Berufspraxis erworben wurden. Dieses professionelle Wissen nutzen sie in ihrer Arbeit, um Handlungen zu entwickeln, zu planen, auszuführen und zu bewerten. (Vgl. Dann, 1989, S. 248) Es besteht Einigkeit darüber, dass Subjektive Theorien nur schwer verändert werden können (vgl. Richardson 1996). Trotzdem scheint eine Veränderung durch Sammeln praktischer Erfahrungen möglich (Fussangel 2008).

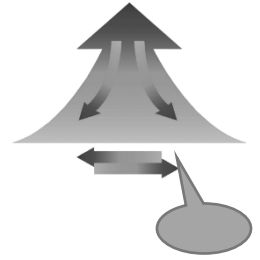
Der Forschungsbefund lässt die Aussage zu, Lehrerfortbildungen seien förderlich. Nach Lipowsky sind wirksame Fortbildungen zeitintensiv, erstrecken sich über einen längeren Zeitraum und beziehen externe Expertise mit ein. Sie zeichnen sich durch einen eher engen fachdidaktischen Fokus aus, der das Lernen und die Lernprozesse der Schüler, ihre fachbezogenen Konzepte, Vorstellungen, Denkweisen und auch Misskonzepte in den Vordergrund rückt und hierdurch das fachdidaktische und diagnostische Wissen der Lehrpersonen vertieft. Erfolgreiche Fortbildungen knüpfen an die Kognitionen und Konzepte der Lehrpersonen an und versuchen diese weiterzuentwickeln.

Kliewe (2017) prangert dagegen an, dass Lehrende, die lernen wollen, in ihrem aktuellen Arbeitskontext wenig Resonanz finden. Die Umsetzung von Fortbildungen scheitert an den Arbeitsbedingungen, an unkooperativen Schulleitungen, fehlender Zeit und Raum zur Nacharbeitung und zum kollegialen Austausch und an entsprechender Fokussierung auf individuelle Weiterbildung.

Viele Faktoren, die für eine optimale Aus-, Fort- und Weiterbildung von Lehrenden im Fokus bleiben müssen!

## 5 Erfassung von Lehrerperspektiven zum Umgang mit Aufgaben

### Erfassung subjektiver Überzeugungen von Physiklehrkräften (HRS) zur Rolle von Aufgaben im Lernprozess



Um die Perspektiven von Lehrkräften zum Umgang mit Aufgaben zu erfassen, werden in dieser Studie unterschiedliche empirische Methoden angewendet. Halbstrukturierte, fokussierende Leitfadeninterviews, die mithilfe der Qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet werden, werden mit einzelnen Lehrkräften und mit Gruppen von Lehrkräften geführt. Fragebögen erheben, wie die Fortbildungsmaßnahmen greifen und sich der Umgang mit Aufgaben bei den beteiligten Lehrkräften verändert. In diesem Kapitel werden die Erhebungs- und Auswertemethoden und ihre spezifische Adaption auf die Fragestellungen dieser Studie expliziert.

Eine Übersicht:

- Forschungs- und Entwicklungsprozess
- Darstellung der Erhebungsmethoden
- Darstellung der Auswertungsmethoden
- Anwendung der Methoden zur Erfassung der Lehrerperspektiven

## 5.1 Darstellung der Erhebungs- und Auswertungsmethoden

„Empirische Forschung sucht nach Erkenntnissen durch systematische Auswertung von Erfahrungen (»empirisch« aus dem Griechischen: »auf Erfahrung beruhend«). Zur Frage, wie Erfahrungen in Erkenntnisgewinn umgesetzt werden können, findet man in der wissenschaftstheoretischen Literatur teilweise sehr unterschiedliche Auffassungen.“  
J. Bortz, N. Döring, 2006

Eine wichtige Aufgabe der Empirischen Forschung ist die Analyse von Merkmalsunterschieden bei Untersuchungsobjekten, die bezüglich ausgewählter, für eine bestimmte Fragestellung relevanter Merkmale beschrieben und dessen unterschiedliche oder identische Ausprägung dieser Merkmale festgestellt werden. Dabei werden Variablen festgelegt, die die Merkmalsunterschiede einer Objektgruppe genau darstellen. Qualitative Daten liegen dann vor, wenn die Merkmale verbalisiert werden. Werden Merkmale in Zahlen erfasst oder ausgezählt, wird von quantitativen Daten gesprochen. (vgl. Bortz & Döring, 2006, S. 3,4)

Erkenntnisse und Erfahrungen von Lehrkräften an Haupt- und Real- bzw. Oberschulen im Umgang mit Aufgaben stehen im Mittelpunkt der vorliegenden Erhebung. Um Informationen zu diesen Erkenntnissen und Erfahrungen zu gewinnen, wurden verschiedene Methoden der empirischen Forschung genutzt. Die Lehrkräfte wurden zum einen durch das Projekt „piko – Physik im Kontext“<sup>49</sup> rekrutiert, zum anderen im Rahmen einer Fortbildung zum Aufgabeneinsatz angesprochen.

### 5.1.1 Forschungs-und Entwicklungsprozess

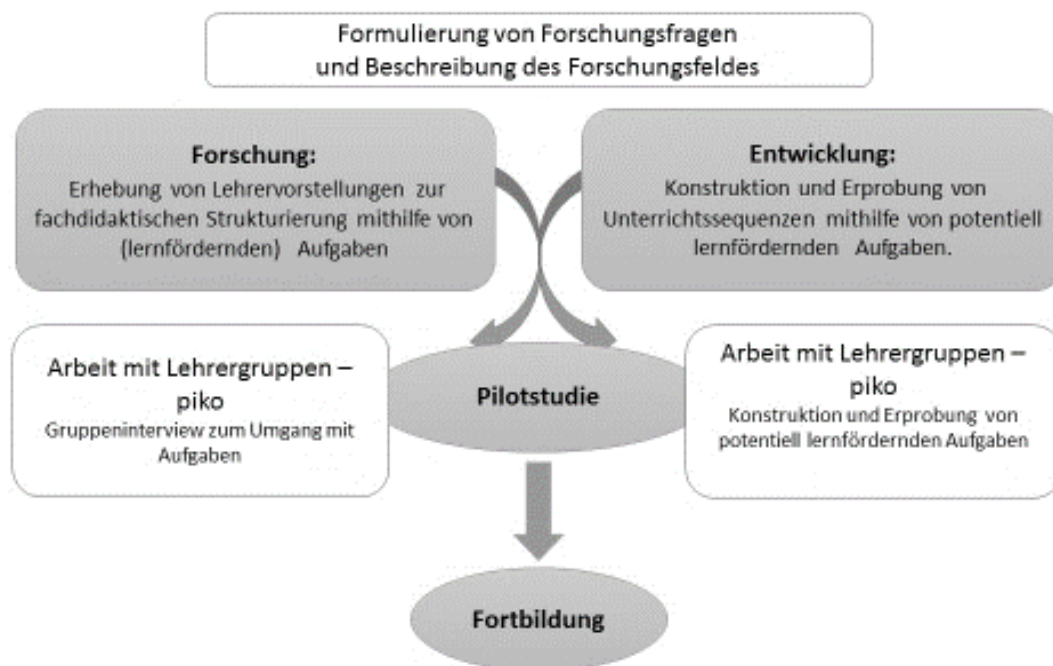


Abb.5.1: Design der Vorstudie

Begonnen wurde die Erhebung empirischer Daten mit zwei Physikfachgruppen, ansässig an einer Haupt- und Realschule und einer Kooperativen Gesamtschule, die sich auf eine Anfrage an Schulen bezüglich der Teilnahme an einem Fortbildungskonzept im Rahmen des Projekts piko gemeldet hatten. Beide Fachkollegien bestanden aus je drei Lehrkräften. Das Fortbildungskonzept hatte zum Inhalt, ähnlich wie in der Arbeitsgruppe „piko - Physik im Kontext“, Arbeitsmaterialien zum Physikunterricht zu entwickeln, die auf den Einsatz lernfördernder Aufgaben beruhen. Außerdem sollte die Arbeitsgruppe theoretisch durch Inputveranstaltungen und Workshops rund um das Konzept „Lernaufgaben“ begleitet werden. In der Auftaktveranstaltung zum Thema „Einsatz von lernfördernden

<sup>49</sup> piko-Oldenburg wurde 2007 gegründet und gehörte zum offiziellen Forschungsprojekt „Physik im Kontext“ des Landes Niedersachsen. Ca. 30 Lehrkräfte unterschiedlicher Schulformen planten und erprobten kontextorientierten Physikunterricht. (s. D. Nawrath, Kontextorientierung, DiZ der CvO-Universität Oldenburg, 2010)

Aufgaben im Physikunterricht“ wurde ein einstündiges leitfadengestütztes Gruppeninterview mit den sechs Teilnehmern geführt. Anschließend konnten die Teilnehmer lernfördernde Aufgaben zum Einsatz im Physikunterricht konstruieren bzw. entwickeln. Dieses Fortbildungskonzept sollte an die Arbeit der piko-Arbeitsgruppe zur Kontextorientierung anschließen bzw. diese weiterführen. Leider konnten die Lehrkräfte bis auf eine Ausnahme infolge vielfältiger Gründe (Pensionierung, Schwangerschaft, langer Anfahrtsweg) nicht zu einer langfristigen Mitarbeit angeregt werden. Das Gruppeninterview wurde transkribiert und ausgewertet und konnte erste Einblicke auf Lehrersicht über die Funktion von Aufgaben als Strukturelemente im Physikunterricht geben. Die gewonnenen Daten wurden gemeinsam mit den entwickelten Materialien genutzt, ein erstes Fortbildungskonzept zu entwerfen und umzusetzen. Im Rahmen dieser materialgeleiteten Fortbildung wurden acht Lehrkräfte mittels eines Fragebogens zu ihrem Umgang mit Aufgaben befragt. Die Auswertung der Fragebögen ergaben weitere Einblicke auf Lehrersicht in Bezug zu Aufgaben. Mit diesen Erkenntnissen wurden Überlegungen angestellt, ein weiteres Konzept für eine Lehrerfortbildung zu erarbeiten.

Es wurden drei weitere Fachkollegien gewonnen, die sich bereit erklärten, an einem „Teaching Experiment“ teilzunehmen. Bei einem „Teaching Experiment“ wechseln sich Phasen der Auswahl, des Bewertens, der Entwicklung und der Einbettung von Aufgaben in Unterrichtskonzepte mit Interviewelementen und Inputelementen ab. Inputphasen sollen das professionelle Lernen anregen, unterstützen und herausfordern. Ob und wie dies geschieht, wird hinterfragt und dokumentiert. Das Teaching Experiment provoziert Prozesse des fachdidaktischen Denkens, Entscheidens, Strukturierens und ggf. Lernens der beteiligten Lehrkräfte. Diese Prozesse werden detailliert durch Interview, Auswertebögen und Feldnotizen dokumentiert.

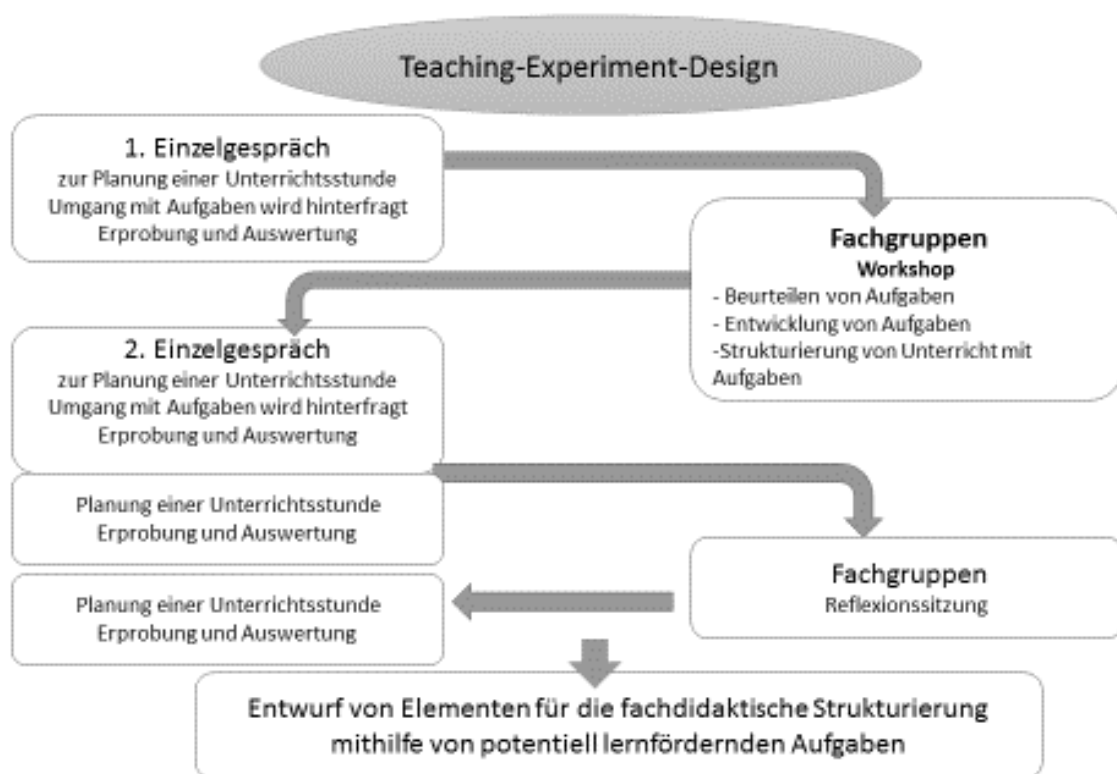


Abb. 5.2: Design des Teaching Experiments

Da es sich bei einem „Teaching Experiment“ ebenfalls um eine Ausbildungssituation handelt, wurden die daraus gewonnenen Daten mit den im ersten Teil der Studie gesammelten Daten analysiert und verglichen. Die Ergebnisse wurden wiederum verwendet, um im Sinne der Didaktischen Rekonstruktion die Ausbildungselemente weiterzuentwickeln.

## 5.1.2 Darstellung der Erhebungsmethoden

Um an Subjektive Überzeugungen bzw. Theorien von Lehrkräften zu gelangen, müssen diese befragt werden. Das Interview stellt das bevorzugte Werkzeug zur Befragung dar, da es den direkten Kontakt zum Befragten ermöglicht und sofortige Rückfragen erlaubt. Fragebögen helfen ebenfalls, einen Einblick zu bekommen, beschränken sich aber, auf die Themen, die abgefragt werden.

### 5.1.2.1 Das Einzelinterview

Das Interview ist eines der gängigsten Verfahren in der qualitativen Forschung. Sie helfen, ausführliche Beschreibungen zu einem bestimmten Sachverhalt einzuholen, Argumente und Begründungen zu erschließen und sind dann das Mittel der Wahl, wenn es um persönliche Erfahrungen geht, die ein vertrauensvolles Gesprächsklima erfordern. Unter den vielen möglichen Varianten des Interviews<sup>50</sup> ist die Auswahl der zu nutzenden Version vom Forschungsinteresse abhängig. Sie ist festzulegen und zu begründen. Je nach Forschungsfrage kann im Sinne der Anpassung und Modifizierung die gewählte Variante mit anderen Verfahren kombiniert werden. (vgl. Mey & Mruck, 2010)

Für die vorliegende Studie wurde die Form des halbstrukturierten Interviews gewählt, das auf dem fokussierten Interview beruht. Das *fokussierte Interview* (Merton & Kendall, 1979, zitiert nach Mey & Mruck) als Urfassung der leitfadengestützten Interviews gibt Ziellinien vor, an denen sich die Nachfragen orientieren. Im *halbstrukturierten Interview* werden im ersten Teil über offene Fragen die Annahmen der Subjektiven Theorien ermittelt. Mittels Theorie- oder Konfrontationsfragen werden stärker implizite Wissensbestände erschlossen. Damit können die Subjektiven Theorien überprüft werden. Im zweiten Teil des Interviews können mithilfe der *Strukturlegetechnik* die Aussagen des Interviews strukturiert und kommunikativ validiert werden. (vgl. Groeben & Scheele, 2010)

Arrangement und Setting: Die Daten, die durch ein Interview erhoben werden, hängen von vielen Faktoren ab. So spielt die „Chemie“, die zwischen den Interviewpartnern herrscht eine entscheidende Rolle. Sie entscheidet darüber, ob die Befragten bereit sind, ausführlich über ihre Überzeugungen zu sprechen oder aber nur die nötigsten Informationen preisgeben. Im „Teaching Experiment“ wurden Einzelinterviews als Dyade geführt und fanden als Face-to-face-Interview in Räumlichkeiten der Schulen statt. Dabei befanden sich Interviewer und Befragte/r auf Augenhöhe, sie hatten den gleichen Beruf, *sie begegneten sich als Angehörige gleicher soziokultureller Milieus* (Mey & Mruck, 2010, S. 429). Dies wird als Gelingensfaktor von Mey und Mrucks (2010) angegeben.

Leitfadeneinsatz: Ein Leitfaden hilft vielfältig beim Einsatz im Interview. So kann der Interviewer sich im Vorfeld mit dem eigenen Wissen auseinandersetzen und dieses strukturieren. Im Interview hilft der Leitfaden, wenn das Gespräch ins Stocken gerät oder als Checkliste, um zu sehen, ob alle wichtigen Fragen gestellt und angemessen hinterfragt wurden. Ein Leitfaden sollte nach Gläser und Laudel (2004) nicht mehr als zwei Seiten einnehmen und 15 Fragen möglichst nicht übersteigen. Für die in der Studie geführten Interviews wurde ein Leitfaden genutzt (s. Anhang).

Aufzeichnung, Mitschrift: Die Interviews wurden per Audioaufzeichnung festgehalten und transkribiert. Die Ergebnisse der Strukturlegetechnik wurden fotografiert (s. Anhang).

### 5.1.2.2 Das Gruppeninterview, die Gruppendiskussion

Bei der Datenerhebung gewinnen Gruppendiskussionen immer mehr an Bedeutung. Sie haben heute einen festen Platz im Methodenrepertoire der Qualitativen Sozialforschung. In Gruppendiskussionen soll möglichst vielfältiges Material zu einem Stimulus, der alle Beteiligten betrifft, gewonnen werden. Dabei sollen Erinnerungsleistungen aktiviert werden, ohne dass die Beteiligten in Richtung Stimulus beeinflusst werden, die Erfahrungen der Beteiligten stehen im Forschungsinteresse. Kritisch wurde gesehen, dass *im Rahmen von Gruppendiskussionen nur das aktiviert wird, was die Gruppe in der Realität ohnehin schon als informelle Meinung, wenn auch nicht artikuliert, besitzt.* (Leithäuser, Volmerg, Salje, Volmerg & Wutka, 1977, S.20) Die Meinungen seien deshalb „kontextabhängig“ und somit „abhängig von der jeweiligen Stellung des Individuums in seiner konkreten sozialen Umgebung“ (S.190) (zitiert nach Przyborski & Riegler, 2010, S. 434)<sup>51</sup>. Diese Kritik der daraus resultierenden nicht gegebenen Validität haftet dem Untersuchungsinstrument „Gruppendiskussion“ bis heute an. (vgl.

---

<sup>50</sup> Einen Überblick geben G. Mey und K. Mruck in „Das Forschungsprogramm Subjektive Theorien“, 2010, S. 423 ff, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

<sup>51</sup> In G. Mey und K. Mruck in „Das Forschungsprogramm Subjektive Theorien“, 2010, S. 423 ff, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Przyborski & Riegler, 2010, S. 434) Bohnsack (2000) zeigt dagegen auf, dass in der Gruppe eben nicht *der soziale Ort der Emergenz von kollektiver Erlebnisschichtung* sei, sondern dass an dieser Stelle gemeinsame Erfahrungen, die sich im Vorfeld bereits gebildet haben, artikuliert werden. Bohnsack bezeichnet dieses Wissen als „Kollektive Orientierung“, d.h., dass dieses Wissen davon abhängig ist, welche gemeinsamen Erfahrungen tatsächlich gemacht wurden. (vgl. Bohnsack 2000) Trotzdem werden in Gruppendiskussionen individuelle Meinungen geäußert. Das Verfahren eignet sich nicht, wenn die einzelnen Personen im Fokus der Untersuchung stehen, es kann dort eingesetzt werden, wenn kollektive Zusammenhänge beschrieben werden.

Das leitfadengestützte Gruppeninterview, das im Rahmen der Studie mit sechs Lehrkräften aus zwei Kollegien geführt wurde, bildet ein Erhebungsinstrument zwischen Interview und Gruppendiskussion. Die Vorzüge des Interviews, ein offenes, vertrauensvolles Gesprächsklima auf Augenhöhe, der direkte Kontakt zum Gesprächspartner, Fokussierung auf das Thema, Möglichkeit der sofortigen Rück- und Nachfragen, und die Synergieeffekte der Gruppendiskussion, Antworten, Erfahrungen der Gesprächspartner provozieren sofort eigene Erfahrungen und Erinnerungen, werden genutzt, so dass das Gruppeninterview durchaus einen Blick auf die Subjektiven Theorien des einzelnen Individuums als auch auf die der Gruppe zulässt.

### 5.1.2.3 Die schriftliche Befragung:

Auch die schriftliche Befragung z.B. in Form eines Fragebogens spielt in der empirischen Forschung eine große Rolle. Gegenüber einem Interview hat die schriftliche Befragung den Vorteil, vergleichbarer und breiter einsetzbar zu sein. Ein Nachteil ist, dass die Fragestellungen exakt und sehr gut durchdacht sein müssen, da ein Nachhaken nicht möglich ist. Fragebögen werden dann eingesetzt, wenn Information zu einem Thema in standardisierter Form ohne direkte Interaktion mit dem Forschenden gewonnen werden können. Die Fragen werden in Reihenfolge sowie skaliert oder offen gestellt und nach Art der Information klassifiziert (Einstellungs-, Meinungs-, Verhaltensfragen...). In der Qualitativen Sozialforschung herrschen offene Aufgabenstellungen vor, um eine höhere Befragungstiefe zu erzielen. (vgl. (Bortz & Döring, 1995) Es werden aber auch Hybridfragen, eine Kombination aus offener und geschlossener Fragestellung, eingesetzt, die nach der Entscheidung für eine Antwort eine Begründung einfordern. Stier (1999) gibt Empfehlungen zum Satzbau und zur Wortwahl:

- Einfach Worte - keine Fachausdrücke (nur, wenn nötig), keine Fremdwörter, keine Abkürzungen.
- Fragen sollten kurz sein.
- Anpassung an das Sprachniveau der Befragten.
- Keine Suggestivfragen.
- Fragen sollten neutral formuliert sein, nicht hypothetisch.
- Fragen sollten sich auf einen Sachverhalt beziehen.
- Keine doppelten Verneinungen.
- Fragen sollten ausbalanciert sein, d.h. positive und negative Antwortmöglichkeiten sollten in einer Frage enthalten sein.
- Eindeutige Worte, d.h. keine Worte verwenden wie: normalerweise, üblicherweise, häufig, oft, gelegentlich, manchmal (vgl. Stier, 1999, S. 178f)
- 

Tab. 5.1: Vor- und Nachteile der schriftlichen Befragung<sup>52</sup>

Vorteile	Nachteile
Geringe Erhebungskosten	Mangelhafter Rücklauf
Geringer Personalbedarf	Nachfragen sind nicht möglich
Zeitlich gestraffte Planung, es entfallen Terminabsprachen	Interaktion objektiver und emotionsloser
Größerer Einzugsbereich	
Anonymität – Tendenz zu Ehrlichkeit	

<sup>52</sup> <http://qsfe-learning.imb-uni-augsburg.de/node/739> Zugriff 01.11.2016, 10:14

Interaktion objektiver und emotionsloser	
„Interviewer“-Effekte/Manipulationen fallen weg	
Online-Befragung möglich	

Demnach wären schriftlich erhobene Daten tendenziell genauer, ehrlicher und reproduzierbarer, es entfällt jedoch die Möglichkeit nachzuhaken, wenn etwas unklar bleibt. Ob das Interview oder die schriftliche Befragung als Forschungsmethode eingesetzt wird, hängt von den Rahmenbedingungen ab und ist im Einzelfall zu entscheiden. In der Studie wurde begleitend zu einer Fortbildung eine schriftliche Befragung im Pre-Post-Design eingesetzt. Durch den mangelhaften Rücklauf des Post-Fragebogens konnten die Ergebnisse der Auswertung nur teilweise genutzt werden.

#### 5.1.2.4 Das Teaching Experiment

Um die Subjektiven Theorien Lehrender zum Aufgabeneinsatz im Unterricht zu erfassen, an diese anzuknüpfen und einen *conceptual change* zu versuchen, wurde sich einer abgewandelten Form des *Teaching Experiments* bedient.

Die Methode des „*Teaching Experiments*“ wurde bereits in den sechziger Jahren in der Sowjetunion eingesetzt. Diese Studien wurden ins Englische übersetzt und in den USA genutzt, um an Universitäten wie Stanford, Chicago oder Georgia die Konzepte und Vorgehensweisen von Mathematikstudenten zu erforschen und zu verstehen (Hajra, 2013, S. 4). Steffe und Thompson vom College of Education der University of Georgia beschreiben in ihrem Artikel „*Teaching Experiment Methodologie: Underlying Principles and Essential Elements*“<sup>53</sup> die Vorgehensweise bei dieser Methode. Steffe beginnt mit dem Satz: „*A primary purpose for using teaching experiment methodology is for researchers to experience, firsthand, students mathematical learning and reasoning.*“

Beruhend auf der Annahme, dass Wissen nicht passiv, sondern aktiv durch das (wissende) Subjekt aufgebaut wird, diese Art von Wissensaufbau aber in Schulen oft noch nicht angewandt wird, ist es grundlegend wichtig, die Subjektiven Theorien des Lehrenden zu hinterfragen.

Steffe erklärt: „*Because children’s mathematical learning in school occurs in the specific context of teaching, it might seem to be reasonable to regard the content of children’s mathematical knowledge to be explained by conventional mathematical concepts. However, several researchers working within a constructivist view of knowledge and reality have found it necessary to explain what students learn using constructs that differ significantly from standard mathematical concepts and operations.* (Steffe & Olive, 2013, S.14)

Hajra nennt zwei Gründe, warum das *Teaching Experiment* nach 1970 Eingang in die Forschung fand. Die Modelle, die bis dahin in der Ausbildung der Mathematikstudierenden zum Einsatz kamen, wurden außerhalb der Universitäten nicht für die Ausbildung der Studierenden entwickelt. Es waren Modelle erforderlich, die den Fortschritt der Studierenden als Ergebnis mathematischer Interaktion wahrnahmen. Der Bedarf für Forscher war gegeben, ihre eigenen mathematischen Kenntnisse in tatsächlichen Interaktionen mit Studenten einzusetzen. (vgl. Hajra, 2013, S. 7,8)

Auf der anderen Seite tat sich eine Lücke zwischen der Praxis der Forschung und der Praxis des Unterrichts auf. Vor Nutzung des *Teaching Experiments* suchten sich Forscher eine bestimmte Thematik. Beispiele, Stichproben wurden verschiedenen Behandlungen unterworfen, die Wirkungen der Behandlungen mit der Absicht verglichen, Unterschiede zwischen oder unter ihnen zu spezifizieren. Diese experimentellen Designs unterdrückten die Analyse von Konzepten. Steffe erklärt: „*The subjects in the experiments were recipients of treatments and usually not the focus of conceptual analysis. The subjects were subjected to treatments; they did not participate in the co-construction of the treatments in the context of teaching episodes. How students made meanings or the meanings they made was not of primary interest.*“ (Steffe & Thompson, 2000, S. 271).

<sup>53</sup> Teaching Experiment Methodology: Underlying Principles and Essential Elements.<sup>53</sup> In R. Lesh & A.E. Kelly v(Eds.) Research design in mathematics and science educations (pp267-307) Hillsdale, NJ: Erlbaum

Die Meinungen von Studierenden waren bis dahin nicht von primärem Interesse. Das *Teaching Experiment* hingegen nahm die Meinungen und Theorien der Studierenden ernst. Es schien intuitiv korrekt zu sein. Das Wort *Lehren* im Titel appellierte an den gesunden Menschenverstand der Pädagogen und an ihre berufliche Identifikation als Mathematiklehrer. (vgl. Hajra, 2013, S. 8) Nach und nach wurde der Zusammenhang zwischen Ausbildung der Studierenden und dem Fortschritt der Lehre an Schulen erkannt. Im Gegensatz zum Interview lässt das *Teaching Experiment* die Beobachtung des Fortschritts der Studierenden über einen längeren Zeitraum zu. Es ist eine lebendige Methode, um die Aktivitäten der Studierenden zu erforschen und zu klären. Das *Teaching Experiment* ist nicht präskriptiv, sondern kontextuell. (vgl. Hajra, 2013, S. 9)

Das *Teaching Experiment* besteht aus einer Abfolge von vier Grundelementen. Dazu wird ein *Teaching Agent benötigt*, einen Vermittler des Wissens, einen oder mehrere Studierende, einen Zeugen und Aufzeichnungsmethoden der Phasen des Teaching Experiments.

Exploratory Teaching: Die erste Phase umfasst die Beobachtung eines explorativen Unterrichts des Studierenden. Steffe (2000) erkannte, dass Studierende zu Beginn ihrer Ausbildung kein klares Bild vom Denken der Schüler haben. Er erachtet es für wichtig, sich intensiv mit den Methoden und Arbeitsweisen der Studierenden vertraut zu machen, die in dem jeweiligen Forschungsgebiet tätig sind. Dabei ist es sinnvoll, dass der Forschende seine Konzepte im Hintergrund lässt und sich auf die Konzepte der Studierenden einlässt. Steffe sagt: „*The researcher's mathematical concepts and operations can be orienting, but they should not be regarded, initially at least, as constituting what the students should learn.*“ (Steffe & Thompson, 2000, S.274). Der Hauptzweck dieses Vorgehens liegt darin zu erkennen, wo die Unterschiede zwischen Handeln und Denken (ways and means of operating) bei den Studierenden liegen. (vgl. Hajra, 2013, S. 10)

Testing Research Hypothesis: Der nächste Schritt im *Teaching Experiment* ist die Testung von Forschungshypothesen. *Teaching Experiments* werden durchgeführt, um Hypothesen zu testen und zu generieren. Die Formulierung der Forschungshypothesen bestimmt die anfängliche Auswahl der Studierenden und berücksichtigt auch die allgemeinen Absichten des Forschers. Zusätzlich zur Formulierung und Erprobung von Hauptforschungshypothesen werden Hypothesen während des Vorgangs generiert und getestet. Der Forscher kann aber auch eine oder mehrere Hypothesen formulieren, die im nächsten Schritt getestet werden sollen. Die Hauptaufgabe des Forschers besteht darin, die Bedeutung, die hinter dem Handeln der Studierenden liegt, kontinuierlich zu erheben (postulate). Die Studierenden leiten dabei die Forscher. Durch das unkonventionelle Vorgehen kann es dann auch passieren, dass der Forscher gezwungen wird, seine Hypothesen aufzugeben und sofort neue Hypothesen aufzustellen. Für den Forscher ist es eine große Herausforderung, anstatt zu glauben, dass ein Studierender absolut falsch liegt oder dass das Wissen des Studierenden unfertig oder irrational ist, muss er zu verstehen versuchen, was der Studierende kann; das heißt, der Forscher muss einen Bezugsrahmen aufbauen, in dem das, was der Studierende machen kann, vernünftig erscheint. (vgl. Steffe, 2000, S. 277)

Teaching: Das Lehren im *Teaching Experiment* erfolgt während der Interaktion mit den Studierenden. Forscher sollen nicht lenken, aber stets schnell und intuitiv mit den Studierenden interagieren. Dies erfolgt, „um ihre Aktionen in spezifischen Kontexten mit Aktionen im Einklang mit der Hypothese zu vergleichen“ (ebd. S.280, 281). Das Ziel des Forschers ist es hier, konkrete Modelle der Studierenden zu entwickeln, die diese selbstorganisiert und selbstregulierend durch Modifizierung früherer Schemata erzeugen. Der Forscher sorgt für die Schaffung von Situationen, in denen die Studierenden ihre mathematischen Lehrweisen selbstständig nutzen können und der Forscher Veränderungen bei der Verwendung von Schemata beobachten kann. Die Rolle des Zeugen im Teaching Experiment ist die, das zu erfassen, was der Forscher übersieht oder das, was der Studierende gesagt oder getan hat, nicht richtig reflektiert. (vgl. Hajra, 2013, S. 11)

Retrospective Analysis and Model Building: Das vierte Element des *Teaching Experiments* ist die rückblickende Analyse und die daraus resultierende Modellbildung. Durch sorgfältige Analyse der Aufzeichnungen hat der Forscher die Möglichkeit, die bisherigen Erkenntnisse mit den Studierenden zu aktualisieren. Diese geben Einblick in die Handlungen und Interaktionen der Studierenden, die dem Forscher während des *Teaching Experiments* nicht zur Verfügung standen. Zum Aufbau von Modellen wird sich gängiger Konzepte bedient. (Assimilation, Akkommodation, mentale Operationen, Schemata) „*These concepts emerge in the form of specific and concrete explanations of students' mathematical activity*“ (Steffe & Thompson, 2000, S. 293)

Da die Modelle auf der Interaktion mit den Studierenden beruhen, wird erwartet, dass diese Modelle in weiteren Studien zu interaktiver Kommunikation mit anderen Studierenden nützlich sein werden. (vgl. Hajra, 2013, S.11)



*Teaching Experiments* beschäftigen sich mit konzeptuellen Strukturen und Modellen der Art der Veränderung, die im Lernen oder in der Entwicklung von Studierenden berücksichtigt werden. Dies kann durch eine einzige Beobachtung nicht erfolgen. Mindestens zwei Beobachtungen, die zu verschiedenen Zeiten durchgeführt werden, sind erforderlich, um Veränderungen im Lernen zu verstehen. Der grundlegende Punkt im *Teaching Experiment* ist, dass die Forscher versuchen zu lernen, welche Veränderungen sie bei ihren Studierenden hervorbringen können und wie sich diese Veränderung erklären lassen.

Ein Kritikpunkt wird genannt. Oft werden vorläufige Beobachtungen auf der Grundlage der Analyse der Videoaufzeichnungen neu interpretiert, dies wird in anderen Zweigen der Wissenschaft als unpassend erachtet. „Aber es ist nicht weniger legitim als z. B. die Neubewertung von mikrobiologischer Evidenz auf der Basis von Vergrößerungen eines mikroskopischen Bildes“ (Steffe & Thompson, 2000, S. 295).

Im *Teaching Experiment* bilden Formulierung von Hypothese, Test und Rekonstruktion der Hypothese einen rekursiven Zyklus. Steffe stellte fest, dass die Schemata der Studierenden sich im Laufe der Zeit nur langsam veränderten und sie über längere Zeit auf demselben Lernniveau arbeiteten. Die Schlussfolgerungen der Forscher über die Modelle der Mathematik der Studierenden, die mit den Beobachtungen kompatibel sind, lassen nicht gleichzeitig zu, dass die Forscher auch Einblick in die Denkweise der Studierenden haben.

Der Aufbau der Modelle der Mathematik der Studierenden basiert auf einer konzeptionellen Analyse der mathematischen Sprache und Handlungen der Studierenden sowie auf theoretischen Konstruktionen, die vielleicht in einer früheren Analyse ohne Studierende bestimmt wurden. Die Konstruktion von Modellen, die in gewisser Weise analog zu den Denkprozessen eines Studierenden gesehen werden können, ist der wissenschaftliche Hauptzweck des *Teaching Experiments*. Es beinhaltet die Erzeugung und Prüfung von Hypothesen, um zu sehen, ob das Handeln der Studierenden durch das Modell interpretiert werden kann.

In der vorliegenden Studie wird das *Teaching Experiment* in abgewandelter Form genutzt, um die subjektiven Theorien von neun Lehrkräften zu Aufgaben empirisch zu erheben.

Stufe Eins: Planung einer Unterrichtsstunde

Die Planung einer Unterrichtsstunde erfolgt in Form eines Interviews, das zum Teil leitfadengestützt geführt wird. Die Lehrkraft stellt die Planung der nächsten Physikstunde vor. Der Interviewer hinterfragt die Lernziele, den Einsatz von Aufgaben, deren Zweck und Einbettung im Unterricht, deren Auswahl und ggf. Entwicklung. Der Zusammenhang zwischen Lernziel und Aufgabenstellungen wird mittels Strukturlegetechnik hinterfragt. Die Unterrichtsstunde wird durchgeführt und mittels Auswertebogen reflektiert.

Stufe Zwei: Inputphase

In Form eines zwei bis dreistündigen Seminars werden didaktische Erkenntnisse zum Aufgabeneinsatz, zur Bewertung, zur Konstruktion, zur Einbettung lernfördernder Aufgaben in den Kollegien vermittelt und in Arbeitsphasen direkt zur Unterrichtsplanung genutzt. Die vorbereiteten Unterrichtsstunden werden ebenfalls durchgeführt und reflektiert.

Stufe Drei: Planung und Reflexion eines weiteren Unterrichts unter Einbeziehung des Inputs

Eine weitere Unterrichtsstunde wird anhand der oben genannten Kriterien analysiert und hinterfragt, ob Elemente des Inputs ein- oder umgesetzt werden konnten.

Stufe Vier: Auswertung und Modellbildung

Die Interviews werden transkribiert und einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring unterworfen. Die Kategorienbildung erfolgt induktiv aus dem Material. Anhand der Kategorien wird ein Profil für jede Lehrkraft erstellt. Die Profilanalyse dient der Konstruktion von Ausbildungselementen zur fachdidaktischen Strukturierung mittels Aufgaben. Die Auswertebögen werden ebenfalls entsprechend der Kategorien ausgewertet und der Profildarstellung zugeordnet.

### 5.1.3 Darstellung der Auswertemethoden - Die Qualitative Inhaltsanalyse

„Eine Qualitative Inhaltsanalyse stellt eine Familie von Verfahren zur systematischen Textanalyse dar, die regelgeleitet und nachvollziehbar Texte auf eine Fragestellung hin interpretieren und auswerten.“

Philipp Mayring (2002)

Nach Mayring (2015, S.11) besteht Einigkeit darüber, dass das Ziel einer Inhaltsanalyse darin liegt, Material aus Kommunikationssituationen zu analysieren. Eine einheitliche Definition wird aber schwierig, da viele Definitionen von Interessen oder Absichten des Verfassers geleitet und damit zu speziell sind. (vgl. Mayring 2015, S.11) Mayring bietet daher an, den Begriff Inhaltsanalyse in *kategoriengeleitete Textanalyse* zu transformieren, da zusammenfassend gesagt werden kann, dass sich die Inhaltsanalyse mit

- der Analyse von Kommunikation (Sprache, Musik, Bilder o.ä.)
- der Analyse fixierter Kommunikation (Kommunikation ist in irgendeiner Form protokolliert)

beschäftigt und dabei

- systematisch vorgeht
- regelgeleitet vorgeht (explizite Regeln ermöglichen Überprüfung und Nachvollziehbarkeit)
- theoriegeleitet vorgeht (Interpretation erfolgt nach theoretisch ausgewiesener Fragestellung) und
- das Ziel verfolgt, *Rückschlüsse auf bestimmte Aspekte der Kommunikation zu ziehen* (Absichten des Senders – Wirkungen beim Empfänger). (vgl. Mayring 2015, S.13)

Grob unterscheidet Mayring in drei inhaltsanalytische Verfahren, der Häufigkeitsanalyse (Frequenzanalyse), bei der bestimmte Elemente des Materials ausgezählt und in ihrer Häufigkeit mit anderen Elementen verglichen werden, der Valenz- und Intensitätsanalyse, hier werden bestimmte Textbestandteile nach einer zwei- oder mehrstufigen Skala einschätzend skaliert, und die Kontingenzanalysen, bei denen untersucht wird, ob bestimmte Textelemente besonders oft im gleichen Zusammenhang genannt werden. (vgl. Mayring 2015, S.13ff)

Von qualitativer bzw. qualitativ-orientierter Inhaltsanalyse wird dann gesprochen, wenn bei der Erhebung oder Auswertung keine Zahlbegriffe oder mathematische Operationen verwendet werden.

Durch eine qualitative Inhaltsanalyse wird versucht, Texte schrittweise anhand eines am Material entwickelten Kategoriensystems systematisch zu analysieren. Der Text wird dabei so zusammengefasst, dass ein System aus Kategorien, Unterkategorien, Kategoriendefinitionen und Ankerbeispielen den Sinn des Textes darstellt und somit zum Ausgangspunkt der Interpretation des Textes wird (vgl. Ramsenthaler, 2013, S. 23, vgl. Mayring, 2002, S.114).

Die vier Grundkonzepte der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2000, 2002) werden folgendermaßen beschrieben.

- Einordnung in ein Kommunikationsmodell: Informationen zum Textproduzenten, zur Entstehungssituation des Materials, zum soziokulturellen Hintergrund des Befragten und zur Wirkung des zu analysierenden Materials werden in ein Kommunikationsmodell eingeordnet.
- Systematisches, regelgeleitetes Vorgehen: Die Analyse muss für andere nachvollziehbar sein. Das Herz der Inhaltsanalyse ist das Kategoriensystem. Dieses System wird nach einem Ablaufmodell erstellt, das die Definition der Analyseeinheiten beschreibt, den Text in diese Analyseeinheiten zerlegt und schrittweise bearbeitet, d.h., jeder Schritt muss begründet bzw. auf eine getestete Regel zurückzuführen sein.
- Kategorien im Zentrum: Nach Bearbeitung des Textes und der Er- und wiederholter Überarbeitung des Kategoriensystems, wird jede Kategorie auf ihre Eigenschaften hin überprüft. Stammt der Name der Kategorie aus dem zu analysierenden Text, ist sie direkt aus dem Text gewonnen, wird von induktiver Kategorienbildung gesprochen. Werden Kategorien a priori gebildet, liegt deduktive Kategorienbildung vor. Die Textinterpretation bzw. die Beantwortung der Fragestellung erfolgt auf der Grundlage des Kategoriensystems. Das Arbeiten mit einem Kategoriensystem ist ein entscheidender Punkt für die Vergleichbarkeit der Ergebnisse und der Abschätzung der Reliabilität der Analyse, es bestimmt die Textanalyse. (vgl. Ramsenthaler, 2013, S. 25)

- Gütekriterien: Nachvollziehbarkeit, Triangulation und Reliabilität zählen zu den Gütekriterien einer Qualitativen Inhaltsanalyse. Nachvollziehbar wird das Verfahren durch das Anwenden des allgemeinen Ablaufmodells, von Triangulation wird gesprochen, wenn die Ergebnisse der Inhaltsanalyse mit denen anderer Studien vergleichbar sind und reliabel wird es z.B. dann, wenn Codierungen voneinander unabhängiger Coder übereinstimmen (Intercoderreliabilität). (vgl. Ramsenthaler, 2013, S. 25)

Die Qualitative Inhaltsanalyse verläuft in neun aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten:

Tab 5.2: *Ablauf der Qualitativen Analyse nach Mayring (vgl. Mayring, 2015, S. 54ff, vgl. Ramsenthaler, 2013, S. 28-30; vgl. Langer, 2000, S. 8))*

Festlegung des Materials	Welches Material wird analysiert? Auswahl von Abschnitten, evtl. Stichproben
Analyse der Entstehungssituation	Wie ist das Material entstanden? Verfasser und Adressat Emotionaler, kognitiver, soziokultureller Hintergrund Entstehungssituation
Formale Charakteristika des Materials	In welcher Form liegt das Material vor? Text/ Transkript Notizen
Richtung der Analyse	Welche Fragestellung wird beantwortet? Interpretationsfokus
Theoriegeleitete Differenzierung der Fragestellung	Wie ist die Fragestellung theoretisch begründet? Konkretisierung und Differenzierung
Bestimmung der Analysetechnik	Welche Analysetechnik wird verwendet? Zusammenfassung, Explikation oder Strukturierung
Definition der Analyseeinheit	Welche Analyseeinheit wird gewählt? Anpassung des Materials und der Fragestellung an das Ablaufmodell
Analyse des Materials	Durchführung der Analyse: induktive (Zusammenfassung) oder deduktive (Strukturierung) Kategorienbildung
Rücküberprüfung des Kategoriensystems	An Theorie und Material wird das Kategoriensystem überprüft
Interpretation	Interpretation nach Fragestellung Anwendung der Gütekriterien
Anwendung der inhaltlichen Gütekriterien	Überprüfung der Qualität der Inhaltsanalyse durch Gütekriterien z.B. nach Krippendorff

Induktive Kategorienbildung baut auf der Technik der Zusammenfassung auf. Die Kategorien werden direkt aus dem Material durch Verallgemeinerung herausgearbeitet. Die induktive Herangehensweise zielt auf eine *naturalistische, gegenstandsnahe Abbildung des Materials ohne Verzerrungen durch Vorannahmen des Forschers* (Mayring, 2015, S. 86). Die Richtung wird durch die Fragestellung der Analyse vorgegeben. Das Abstraktionsniveau, die Kodier-, Kontext- und Auswertungseinheiten werden festgelegt, das Material zusammengefasst und die Kategorien im Sinne eines „bottom-up“-Prozesses aus dem Text abgeleitet. (vgl. Ramsenthaler, 2013, S.29)

Deduktive Kategorienbildung erfolgt durch die Definition von Kategorien mithilfe theoretischer Erwägungen. Auch die Formulierung der Kodierregeln und der Ankerbeispiele entsteht theoriegeleitet. Dieses Kategoriensystem wird „top-down“ am Material angewendet. (vgl. ebd.)

Bei beiden Methoden muss das Kategoriensystem wiederholt überarbeitet und am Material getestet werden - ein Prozess der Zeit und Geduld voraussetzt. Validität und Reliabilität sind dabei die klassischen Gütekriterien der Qualitativen Inhaltsanalyse. Üblicherweise wird unterschieden in

Reliabilität:

- Re-Test – der Test wird ein zweites Mal durchgeführt. Die Ergebnisse werden auf Übereinstimmung überprüft.
- Parallel-Test – dieselbe Stichprobe wird anhand derselben Forschungsfrage, aber mit einem anderen Instrument untersucht. Die Übereinstimmung der Ergebnisse wird kontrolliert.
- Konsistenz – Das Material der Analyse wird in zwei gleiche Teile geteilt und getestet, ob gleiche Ergebnisse erzielt werden. (vgl. Mayring, 2015, S.123)

und Validität:

- Außenkriterium – Untersuchungsergebnisse dienen als Vergleichsmaßstab, wenn sie in engem Zusammenhang mit der Fragestellung und dem Untersuchungsgegenstand stehen und die Gültigkeit der Ergebnisse überzeugt.
- Vorhersagevalidität – Das Eintreffen von Prognosen, die aufgrund der Ergebnisse gestellt werden, wird untersucht.
- Extremgruppe – weisen Teile der Stichprobe extreme Ergebnisse auf, werden Erwartungen und Ergebnisse miteinander verglichen und überprüft, ob sie übereinstimmen.
- Konstruktvalidität – anhand bewährter Theorien werden die Ergebnisse auf Plausibilität geprüft.

Diese sogenannten klassischen Gütekriterien werden heute kritisch gesehen (Ritsert 1972, S. 70<sup>54</sup>, Lisch & Kritz<sup>55</sup> 1978, S. 90, zitiert nach Mayring). Nach Mayring sind die korrekte Rekonstruktion des Inhalts bzw. der Bedeutung des Textes in den Kategorien (semantische Validierung), der Vergleich der Ergebnisse der Qualitativen Inhaltsanalyse mit denen anderer Forschungsmethoden (Triangulation) oder die Absicherung der Gültigkeit der Ergebnisse über Rückfragen an die Beteiligten und anschließender Diskussion (kommunikative Validierung) geeignete Gütekriterien. (vgl. Mayring, 2015 S. 126ff)

Krippendorff (1980) hat eine schlüssige und gut anwendbare Fassung für Gütekriterien einer Inhaltsanalyse geliefert:

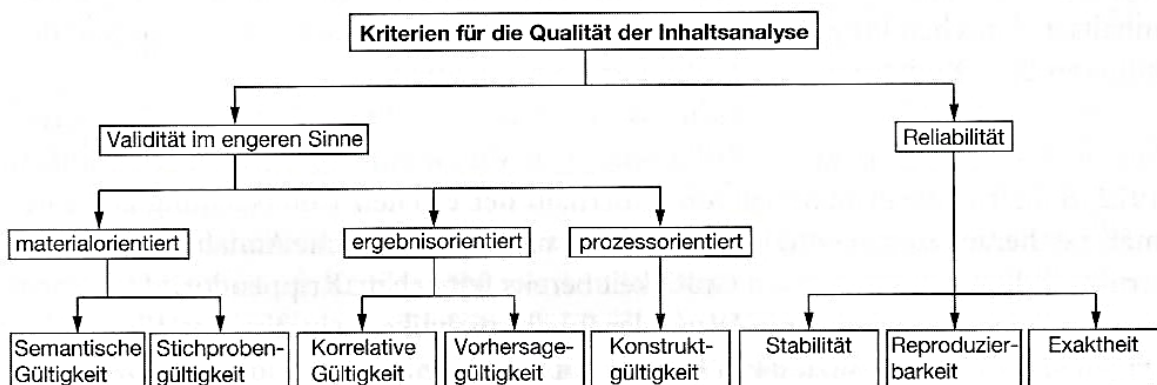


Abb.5.3: Inhaltsanalytische Gütekriterien nach Krippendorff 1980, S. 76<sup>56</sup>

Bei der *Validität im engeren Sinne* wird nach Krippendorff unterschieden, ob material-, ergebnis- oder prozessorientiert vorgegangen wird.

<sup>54</sup> "Je differenzierter und umfangreicher das Kategoriensystem, desto schwieriger ist es, eine hohe Zuverlässigkeit der Resultate zu erzielen, obwohl gleichzeitig die inhaltliche Aussagekraft einer Untersuchung steigen kann."

<sup>55</sup> „Bevölkerungsteile, welche die Welt nicht so sehen und kategorisieren wie Inhaltsanalytiker, werden wegen Dummheit und Bosheit von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen – wozu soll man als Sozialwissenschaftler seine mühsam mit ,der besten Gruppe von Kodierern‘ erreichte objektive Bedeutungshomogenität durch die realen Reaktions- und Interpretationsunterschiede in gesellschaftlichen Subgruppen gefährden lassen.“

<sup>56</sup> Mayring erklärt die einzelnen Segmente

Orientierung am Material:

Die Richtigkeit der Bedeutungsrekonstruktion durch angemessene Kategoriendefinitionen

Krippendorff schlägt vor, alle Textstellen, denen durch die Analyseanweisungen bestimmte Bedeutungen zugeordnet wurden, zu sammeln, zu vergleichen und auf ihre Homogenität hin zu überprüfen. Anhand von konstruierten Textstellen und/oder Problemfällen soll kontrolliert werden, ob das Analyseelement diese Bedeutung rekonstruieren kann. (vgl. Langer, 2000, S.35,36)

Orientierung am Ergebnis:

Die korrelative Gültigkeit kann nur getestet werden, wenn bereits Untersuchungen mit ähnlicher Fragestellung durchgeführt wurden. Die Vorhersagegültigkeit erscheint nur sinnvoll, wenn sich aus dem Material der Inhaltsanalyse Vorhersagen auf zukünftige Ereignisse ableiten lassen. Der Eintritt der Vorhersage beweist die Gültigkeit des Kategoriensystems. (vgl. Langer, 2000, S.36)

Orientierung am Prozess:

Krippendorff stellt fünf Prüfkriterien auf, an denen die Konstruktgültigkeit untersucht werden kann.

- Bisheriger Erfolg mit ähnlichen Konstrukten
- Erfahrungen mit dem Kontext des vorliegenden Materials
- Etablierte Theorien und Modelle
- Repräsentative Interpretationen durch Experten
- Kommunikative Validierung. (vgl. Langer, 2000, S.36)

Die Reliabilität der Analyse wird nach Krippendorff durch die Stabilität, die Reproduzierbarkeit und durch die Exaktheit der Kodierung bestimmt. Die Stabilität lässt sich prüfen, indem dasselbe Material mit demselben Analyseelement von demselben Analytisten noch einmal kodiert wird und die Übereinstimmung untersucht wird. Die Reproduzierbarkeit wird erfasst, wenn mehrere Kodierer unter denselben Bedingungen kodieren.

Krippendorff geht darüber hinaus auf vier Quellen der Nichtreliabilität ein.

Kommt es bei **Auswertungseinheiten**, den Fundstellen, zu Unstimmigkeiten zwischen mehreren Kodierern, kann überprüft werden, ob diese Abweichung vom übrigen Textmaterial systematisch ist.

Die Intercoderreliabilität kontrolliert die **Analytiker**.

Häufen sich Unstimmigkeiten bei bestimmten **Kategorien**, muss dies durch klare Definition im Kodierleitfaden behoben werden.

Durch Zusammenfassung uneindeutiger Kategorien wird ein gröberes aber exakter anwendbares Kategoriensystem erhalten. Durch die **Kategoriendifferenzierung** kann die Reliabilität erhöht werden. (vgl. ebd. S.38,39)

Langer zitiert abschließend Mayring, der betont, dass die Gegenstandsangemessenheit wichtiger genommen werden muss als die Systematik, um zu sinnvoller, aussagekräftiger und methodisch abgesicherter qualitativer Forschung zu kommen. (vgl. ebd. S.40)

## 5.2 Anwendung der Methoden zur Erfassung der Lehrerperspektiven

### 5.2.1 Das Gruppeninterview

Zu Beginn der Studie wurde ein leitfadengestütztes, halboffenes Gruppeninterview mit sechs Lehrkräften aus zwei Fachkollegien geführt. Um einen ersten Einblick in die Sicht von Lehrkräften auf Aufgaben und den Umgang mit ihnen zu bekommen, bot sich diese Vorgehensweise an. Die Wahl zweier Fachkollegien erlaubte zugleich zu sehen, wie Lehrkräfte in Fachkollegien miteinander in bestimmten Bereichen zusammenarbeiten, wie sie zu bestimmten Themen miteinander kommunizieren und ob sie sich ggf. austauschen.

Der Leitfaden zum Interview wurde während des Gesprächs durch Nachfragen unterstützt, so dass folgendes Gerüst an Fragen durch das Interview führte:

Einstiegsfrage: Zu welchen Zwecken setzen Sie Aufgaben im Physikunterricht ein?

*Nachfrage: Setzen Sie denn solche [vorher genannte] Aufgaben auch ein in Ihrem Unterricht?*

Zweite Frage: Was meinen Sie denn, was man mithilfe von Aufgaben im Physikunterricht erreichen könnte?

*Nachfrage: Welche Aufgabentypen oder Aufgabenformate setzen Sie denn jetzt wirklich in Ihrem Physikunterricht ein?*

*Nachfrage: Gab es bei Ihnen auch schon mal den umgekehrten Fall, dass sie eine Aufgabe hatten, und da drin war ein Teil, ein Aufgabenteil, wo die Schüler experimentieren sollten?*

Dritte Frage: Nach welchen Kriterien suchen Sie sich Ihre Aufgaben aus, wenn Sie denn Aufgaben stellen?

*Nachfrage: Haben Sie bestimmte Quellen, wo Sie Ihre Aufgaben herhaben? Machen Sie die selber?*

*Nachfrage: Spielt das Internet eine Rolle bei der Suche nach Aufgaben? Suchen Sie konkret auch nach Aufgaben dort?*

Vierte Frage: Jetzt mal eine Nachfrage zum Kollegium: werden auch Aufgaben ausgetauscht oder hat jeder seinen Satz von Aufgaben oder wie sieht es aus?

Fünfte Frage: Wie sieht es jetzt aus mit Aufgaben und den anderen Unterrichtselementen? Im Verhältnis – was setzen Sie mehr ein? Experimente, Phänomene beobachten, messen, Texte lesen oder Aufgaben bearbeiten?

Sechste Frage: Wann setzen Sie Aufgaben ein, also jetzt in Bezug auf die Unterrichtseinheit, mehr zu Beginn oder zum Ende oder in der Mitte?

*Nachfrage: Welchen zeitlichen Rahmen haben Sie so für die Aufgabenbearbeitung?*

*Nachfrage: Ich würde gern noch mal nachhaken, beim Verhältnis von Experimenten und Aufgaben. Kann ein Experiment auch eine Aufgabe sein?*

*Nachfrage: Wie ist das zu sehen, gibt's da eine Trennung? Also, ne scharfe Trennung vielleicht nicht, aber macht man das bewusst, wo Experimentieren aufhört und wo Aufgabe anfängt, oder ist das ineinander geschachtelt? Wie ist das bei Ihnen?*

Siebte Frage: Wenn Sie sich jetzt in die Situation Ihrer Schüler versetzen, was haben Ihre Schüler von Aufgaben?

*Einwurf einer Lehrkraft: Vielleicht müsste man mal den Begriff AUFGABE definieren. An was macht man den denn überhaupt damit fest? Denn so, kann man, glaub ich, keine klare Aussage zu machen.*

Zwischenfrage: Wir könnten doch mal versuchen, oder jeder sagt mal, wir können doch gemeinsam versuchen, eine Beschreibung zu finden. Was ist denn eine Aufgabe? Gibt's sowas wie eine Definition von Aufgabe?

*Nachfrage: hätten wir dann damit eine Definition, also Aufgabe als Arbeitsauftrag?*

Wiederholung der siebten Frage: Wie setzen wir als Lehrkraft Aufgaben ein? Wo positionieren wir die im Unterricht usw.? Das war sehr von uns aus gedacht. Aber jetzt wäre doch mal ein Perspektivwechsel angebracht. Was bringen Aufgaben eigentlich den Schülern? Was wollen wir eigentlich, dass Aufgaben bewirken bei Schülern?

*Nachfrage: wenn ich das so sehe, in erster Linie haben Aufgaben einen positiven Aspekt, Schüler zum Mitarbeiten zu bewegen. Können Aufgaben denn auch Nachteile haben?*

*Nachfrage: Ich komme jetzt noch mal auf die Anmerkungen, wenn der eine Schüler schon fertig ist, sich langweilt, die anderen aber überhaupt nicht zurechtkommen. Gibt es da Ideen, wie man eine Aufgabe so gestalten kann, dass alle Schüler beschäftigt sind, also kriegt man eine Aufgabe so hin, dass die Starken und die Lernschwachen z.B. auch mit anderen Teilaufgaben beschäftigt sind?*

*Nachfrage: Machen Sie das?*

Achte Frage: Können Aufgaben auch eine Funktion übernehmen, dass Schüler selber merken, wie weit sie eigentlich sind? Also, dass sie selber merken, das habe ich jetzt verstanden, und da komm ich jetzt aber nicht

weiter, so dass sie sich selber bewusst sind, wie viel sie gelernt haben oder wie weit sie gekommen sind? Können das Aufgaben leisten oder muss man das eher als Lehrkraft denn dem Schüler klarmachen, wie weit er gekommen ist? Also, können Aufgaben sowas leisten – eine Rückmeldung an den Schüler geben? Oder wird das jetzt zu viel verlangt von Aufgaben?

*Nachfrage: Aber das Bewerten können usw., das ist ja gerade auch ein Teil unserer Fragen, nämlich die aktuelle Diskussion um Kompetenzen und Bildungsstandards. Also, das ist ja auch eine geforderte Kompetenz, dass Schüler etwas artikulieren können, dass sie kommunizieren können. Und da wäre ja auch die Frage, ob Aufgaben gerade in den Kompetenzen, die üblicherweise, wie Sie sagten, das sehen die Schüler nicht unbedingt als Physik an, wenn man kommunizieren soll, wenn man bewerten oder formulieren soll, eher das Fachliche, das Experimentieren vielleicht. Wir sollen ja jetzt auch über die Bildungsstandards auch diese andere Seite des Physikunterrichts mehr betonen. Da wäre ja jetzt die Frage – die ist ja unbeantwortet geblieben,- inwieweit können Aufgaben da eine Rolle übernehmen?*

*Nachfrage: Und die Frage wäre jetzt, ob Aufgaben so gestaltet sein können, dass sie gerade das unterstützen, was Sie sagen? Oder, ob das Aufgaben nicht leisten können oder ob wir das leisten müssen als Lehrkraft, unabhängig von Aufgaben. Das wäre auch eine Frage, was können Aufgaben maximal leisten, was schätzt man jetzt, was man mit Aufgaben noch alles erreichen kann? Würde das in die Richtung gehen?*

Neunte Frage: Wenn Sie jetzt schon auf Lerngruppen eingehen, nutzen Sie Aufgaben speziell jetzt; um für bestimmte Lerngruppen etwas zu planen?

*Nachfrage: Noch zum Planungsprozess, also Unterricht planen, wir haben viele Lehrer auch schon zu ihrem Planungsverhalten befragt, wir wissen, dass sich nicht alle einen Tag vorher hinsetzen und schriftlich irgendwie einen Ablaufplan für die nächste Stunde aufschreiben. Manche machen das, andere nicht... Also manche machen das auch nach Jahren Unterrichtserfahrung, - schreiben sich vorher einen Zettel, und machen sich Gedanken darüber, wie die Stunde ablaufen kann. Andere müssen das nicht oder brauchen das halt nicht. Aber generell wäre ja die Frage, ob beim Planen von Unterricht, unabhängig davon, ob jemand was aufschreibt oder nicht, können Aufgaben da helfen, die Planung besser zu strukturieren? Ich weiß nicht, ob das jetzt zu komplex gefragt ist. Also beim Planen von Unterrichten, ein Tag vorher oder wann auch immer man plant, können da Aufgaben sozusagen auch die Strukturierung der Stunde unterstützen?*

Durch das Gruppeninterview konnten erste Erkenntnisse über den Umgang mit und den Einsatz von Aufgaben im Physikunterricht gewonnen werden. Das Material, das durch den Stimulus „Aufgaben“ gewonnen wurde, ist vielfältig. Die Erfahrungen der Beteiligten standen im Fokus der Befragung. Die Kritik am Gruppeninterview, dass nur das aktiviert wird, was die Gruppe in der Realität ohnehin schon als informelle Meinung, wenn auch nicht artikuliert, besitzt. (Leithäuser, Volmerg, Salje, Volmerg & Wutka 1977, S.20) wurde nicht bestätigt. Die Diskussion war aufschlussreich, die Meinungen vielfältig und durchaus individuell. Das Gruppeninterview wurde transkribiert, redigiert und anhand eines induktiv gebildeten Kategoriensystems ausgewertet. Mittels MAXQDA, einer Software zur computergestützten Daten- und Textanalyse, wurden aus dem Material Kategorien identifiziert, die durch weitere Analyse kleinschrittig in Subkategorien unterteilt wurden. Die Ergebnisse wurden genutzt, um eine erste Fortbildung zu konzipieren, durchzuführen und zu evaluieren.

## 5.2.2 Die schriftliche Befragung

Begleitend zu der o.a. Fortbildung wurde ein Fragebogen im Pre-Post-Design als Instrument zur Datenerhebung eingesetzt. An dieser Stelle erwies sich dieses Instrument als geeignet, um die Subjektiven Sichtweisen von Lehrkräften zum Einsatz von und Umgang mit Aufgaben zu erfassen, da die Kriterien zur Präferenzierung eines Fragebogens vor einem Interview erfüllt waren (Vergleichbarkeit, breite Einsetzbarkeit, Anonymität, keine Manipulation durch den Interviewenden). Die Fortbildung befasste sich mit Aufgaben, ihrer Beurteilung, Konstruktion und ihrem Einsatz im Unterricht. Der Fragebogen wurde zuerst vor dem Beginn der Intervention eingesetzt und enthielt folgende Fragestellungen:

Allgemein:

Nennen Sie die Überschrift Ihrer letzten Physikstunde.

Welche Aufgabenstellungen haben Sie in dieser Stunde eingesetzt?

Welchem Zweck dienen die Aufgaben?

Welche Quellen nutzen Sie, um Aufgaben auszuwählen?

Auswahlkriterien:

Nach welchen Kriterien Wählen Sie Aufgaben aus?

An welcher Stelle im Unterricht setzen Sie Aufgaben ein?

Werden Aufgaben selbst konstruiert?

Wie gehen Sie bei der Konstruktion vor?

Schülervorstellungen:

Werden Schülervorstellungen mit in die Planung zum Einsatz von Aufgaben einbezogen?

Was verstehen Sie unter Schülerorientierung (Vorstellungen/Vorwissen, prozessbezogene Fähigkeiten)?

Welchen Nutzen haben Ihre Schüler bei der Bearbeitung der Aufgaben?

Lernziele:

Welche Lernziele haben Sie für diese Unterrichtsstunde?

Durch welche Aufgabenstellungen versuchen Sie diese Ziele zu erreichen? Welcher Bezug besteht zu den eingesetzten Aufgaben?

Strukturierung von Unterricht:

Welche Rolle spielen die Aufgaben bei der Strukturierung des Unterrichts? Welche Idee steckt hinter der Reihenfolge der Aufgabenstellung?

Wirkungserwartungen:

Inwiefern sind Sie der Meinung, dass die Aufgaben Lernen fördern?

Diagnose und Reflexion:

Können Probleme bei der Bearbeitung der Aufgaben auftreten?

Formulieren Sie Aufgaben um, um Lernprozesse bei Schülern anzuregen? Wenn ja, wie?

Der Fragebogen wurde von acht Teilnehmern ausgefüllt. Ausgewertet wurde ebenfalls anhand eines induktiv gebildeten Kategoriensystems (s. K.5.2.1). Die Auswertung der Fragebögen diente an dieser Stelle der Ergänzung des Gruppeninterviews und ergab einen allgemeinen Einblick zum Umgang und Einsatz von Aufgaben. Ein Post-Fragebogen, der erheben sollte, ob sich die Sicht der Lehrkräfte auf ihre Sicht auf und ihren Umgang mit Aufgaben nach der Fortbildung geändert habe, wurde von keinem der Teilnehmer zurückgesandt, so dass davon auszugehen ist, dass keinerlei Veränderung stattgefunden hat, sondern lediglich das umfangreiche Unterrichtsmaterial, das während der Fortbildung zur Verfügung gestellt wurde, angenommen wurde.

### 5.2.3 Das Einzelinterview

Da das materialgeleitete Fortbildungskonzept nicht die erwartete Nachhaltigkeit erbracht hat, wurde ein weiteres Fortbildungskonzept, das Teaching Experiment, in den Fokus gestellt. Im Rahmen des „Teaching Experiments“ wurden neun Physiklehrkräfte aus drei Fachkollegien interviewt, um in Erfahrung zu bringen, wie sie Aufgaben im Unterricht einsetzen, ob sie deren Potenzial erkennen und wie sie Aufgabenstellungen nutzen, um ihren Unterricht zu planen. Es wurde dazu die Form des halbstrukturierten Interviews gewählt. Folgender Leitfaden wurde genutzt:

Wie denken Sie über die Rolle und Funktion von Aufgaben?

Nach welchen Kriterien werden von Ihnen Aufgaben beurteilt, ausgewählt, entwickelt, eingesetzt?



Wie setzen Sie Aufgaben im bisherigen Unterricht ein, um Prozesse bei Schülern und Schülerinnen anzuregen?

Wie setzen Sie Aufgaben ein, um Unterricht zu strukturieren?

Inwieweit sind Sie der Meinung, dass die Aufgaben Lernen fördern bzw. hemmen?

Nach Transkription und Redigierung wurde das geglättete Material einer Inhaltsanalyse mittels MAXQDA unterzogen. Es wurden induktiv aus dem Material Kategorien gebildet, die zur Identifizierung der Subjektiven Theorien und zur Profilbildung der Einzelfälle genutzt wurden.

Nach einem Workshop zum Umgang mit Aufgaben wurden weitere Interviews zur Stundenplanung mit Aufgaben mit den Lehrkräften geführt. Der Leitfaden wurde beibehalten und lediglich zusätzlich hinterfragt, ob die Inhalte der Fortbildung einen Einfluss auf die weitere Planung hatten.

#### 5.2.4 Die Gruppendiskussion im Rahmen des „Teaching Experiments“

Während des Seminars, in dem didaktische Erkenntnisse zum Aufgabeneinsatz, zur Bewertung, zur Konstruktion und zur Einbettung lernfördernder Aufgaben in den Kollegien vermittelt wurde, fanden in den Arbeitsphasen, die direkt zur Unterrichtsplanung genutzt wurden, zum Teil Gruppendiskussionen statt, die ebenfalls per Audioaufzeichnung festgehalten, transkribiert, redigiert und anhand des Kategoriensystems ausgewertet wurden. Die Ergebnisse der Auswertung konnten der Profilbildung zugeordnet werden und diese erweitern.

Der Einsatz unterschiedlicher Erhebungsmethoden erbrachte trotz der kleinen Probandenzahl von insgesamt 24 Lehrkräften einen umfassenden Einblick in den Umgang von Lehrkräften mit Aufgaben im Unterricht. Die Kategorienbildung nach Auswertung der Interviews erlaubt darüber hinaus die Bildung von Einzelprofilen. Diese Profile helfen wiederum bei der adressatengestützten Konstruktion weiterer Ausbildungselemente zur fachdidaktischen Strukturierung mittels Aufgaben.

#### **Kernergebnis Kapitel 5:**

Der Forschungsprozess wurde durch entsprechende Erhebungen strukturiert, die den jeweiligen Personengruppen und dem Stand der Ergebnisse angepasst wurden.

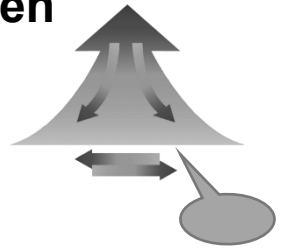
Start: Leitfadengestütztes Gruppeninterview mit sechs Lehrkräften aus zwei Fachkollegien, um an eine erste Sicht von Lehrkräften auf Aufgaben zu gelangen.

Weiterführung 1: Konzept einer materialgestützten Fortbildung, in der neun Lehrkräfte über eine schriftliche Befragung zu ihrer Sicht auf Aufgaben befragt wurden.

Weiterführung 2: Konzept des Teaching Experiments als Fortbildung. Erhebung von Daten zu Aufgabennutzung über leitfadengestützte Interviews. Es wurden neun Lehrkräfte aus drei Fachkollegien befragt.

Auswertung durch Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring, induktive Kategorienbildung mittels MAXQDA.

## 6 Lehrerperspektiven zum Umgang mit Aufgaben



In diesem Kapitel werden die empirischen Ergebnisse der verschiedenen Befragungen vorgestellt. U.a. anhand von Fallbeispielen werden die Subjektiven Überzeugungen von Physiklehrkräften der Haupt- und Realschule zu ihrem Aufgabeneinsatz herausgearbeitet, um ein Bild von der vorherrschenden Aufgabenkompetenz zu gewinnen.

Eine Übersicht über die Themen des sechsten Kapitels:

- Sicht von Lehrkräften auf Aufgaben
- Auswertung des Teaching Experiments
- Fallbeispiele und Profilbildung (Subjektive Überzeugungen von Lehrkräften)
- Vergleichende Analyse der Interviews, Formulierung Subjektiver Überzeugungen

## 6.1 Sicht von Lehrkräften auf Aufgaben

### Auswertung des Gruppeninterviews und der schriftlichen Befragung

Die erste Gruppe, die im Rahmen der Studie interviewt wurde, bestand aus sechs Physiklehrkräften zweier unterschiedlicher Kollegien (2w, 4m). Alle sechs Lehrkräfte hatten längere Berufserfahrung und unterrichten Physik nicht fachfremd, zwei standen kurz vor der Pensionierung. Das Interview wurde leitfadengestützt geführt. Der Leitfaden wurde anhand der in Kapitel 2 aufgeworfenen Fragestellungen konzipiert. Das Gruppeninterview erbrachte eine erste Sicht auf den Umgang der Lehrkräfte mit Aufgaben. Die Ergebnisse wurden genutzt, um ein erstes Fortbildungskonzept zu entwickeln und zu erproben. An dieser Fortbildung zum Aufgabeneinsatz im Physikunterricht nahmen bis zu zehn Lehrkräfte aus unterschiedlichen Schulen und Schulformen (Haupt-, Real- und Oberschule mit Gymnasialzweig) mit unterschiedlicher Lehrerfahrung teil. Acht der Teilnehmer erklärten sich bereit, an einer schriftlichen Befragung zum Aufgabeneinsatz teilzunehmen. Die Ergebnisse dieser Befragung bestätigten weitestgehend die Sichtweisen der ersten Erhebung im Gruppeninterview.

Tab. 6.1: Zusammensetzung der Teilnehmer am Gruppeninterview und an der schriftlichen Befragung

	Gruppeninterview	Schriftliche Befragung
Anzahl der Teilnehmer, davon weiblich	6 2	8 5
Fachfremd unterrichtend	Niemand	6
Weniger als 5 Jahre Berufspraxis	Niemand	4, davon 1 LiVD

Das Gruppeninterview wurde transkribiert, redigiert und einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring unterzogen. Mittels MAXQDA wurden aus dem Material Kategorien identifiziert, die durch weitere Analyse kleinschrittig in Subkategorien unterteilt wurden. Die zu den Kategorien in prägnanter Weise passenden Textinhalte wurden als Ankerbeispiel genutzt. Der Fragebogen wurde anhand dieses, bei der Bearbeitung des Gruppeninterviews induktiv gebildeten Kategoriensystems ausgewertet. Die Fragestellungen (Kap.2) wurden ebenfalls bei der Auswertung der Interviews zu Grunde gelegt.

### 6.1.1 Auswertung des Gruppeninterviews

Die in Tabellenform aufgeführten Zitate als Ankerbeispiele der jeweiligen Kategorie werden stets im Anschluss an die Auswertung gezeigt und aus diesem Grund nicht zusätzlich beschriftet.

#### 6.1.1.1 Subjektive Überzeugungen der Lehrkräfte

Es konnten im Interview Subjektive Überzeugungen zum Umgang und Einsatz mit Aufgaben identifiziert werden. So wird von allen Lehrkräften eine eigene Vorstellung, eine eigene Definition für „Aufgabe“ genannt.

- Aufgaben müssen je nach Zweck unterschiedlichen Ansprüchen und Anforderungen gerecht werden.
- Abfragen sind keine Aufgaben.
- Experimente durchzuführen gehören zu Aufgabenstellungen. Bei einem Experiment muss zuerst eine Fragestellung stehen, die durch das Experiment gelöst bzw. beantwortet wird. Schüler machen gern Experimente, sind handelnd tätig. Sie sehen Versuche allerdings nicht als Aufgabe.
- Eine Aufgabe ist grundsätzlich erst einmal die Aufforderung über etwas nachzudenken, schriftlich oder handelnd.
- Die Aufgabe muss von den Schülern bewältigt werden können.
- Eine Aufgabe ist die Aufforderung, sich mit einem Problem auseinanderzusetzen.
- Eine Aufgabe kann Aufforderung zu Kommunikation sein.
- Eine Aufgabe, die eine Lernbehinderung, eine Lernbarriere bietet, die von den Schülern überwunden werden muss. So etwas zu finden, ist sehr schwer. Aber wenn es dem Schüler gelingt, diese zu überwinden, ist das Motivation.
- Aufgaben können einfach anfangen und dann schwerer werden – auch das ist schwer zu finden.
- Zu viel Wissen kann hinderlich sein, um Aufgaben zu bearbeiten. Es kann verwirren. Gute Physikschüler können nicht unbedingt Aufgaben gut lösen. Sie können häufig nichts zu Papier bringen –

verschriftlichen. Bei multiple-choice-Fragen sind diese dadurch gehandicapt, da sie dort nicht argumentieren und begründen können.

Eine Aufgabe fordert demnach auf, über etwas nachzudenken, ein Problem zu lösen, zu kommunizieren oder zu experimentieren. Sie muss differenzierend gestellt sein, so dass sie von den Schülern bewältigt werden kann. Eine gute Aufgabenstellung sollte vom Leichterem zum Schwereren führen, eine Lernbarriere bieten, die überwunden werden kann. Solche Aufgaben zu finden wird als sehr schwer empfunden. Bei der Lösung bestimmter Aufgaben kann zu viel Wissen verwirren und hinderlich sein.

*Ankerbeispiele: Subjektive Theorien - Definition von Aufgaben*

„Ich würde das mehr als eine Abfrage als eine Aufgabe bezeichnen.“  
„Aufgaben, die sich eröffnen, das sind ja Dinge, die zu lösen sind.“  
„Aufgaben, ja, die erfüllen eben ganz verschiedene Ansprüche und Anforderungen, je nachdem, was ich damit bezwecken möchte. Und da weiß ich nicht, ob es jetzt so eine Aufgabe gibt, die sämtliche Bereiche damit abdecken kann.“  
„Aber eigentlich ist doch auch ein Experiment eine Aufgabe.“  
„Zumindest müsste die Fragestellung ja am Anfang stehen, erst mal muss klar sein, worum es überhaupt geht, also erst mal ne Fragestellung und dann kann man es entweder mit dem Experiment ausprobieren oder über ne Aufgabe, aus der sich ein Experiment ergibt, irgendwie versuchen zu lösen. Die Fragestellung steht am Anfang.“  
„Sie [die Aufgaben] als Versuche einsetzen, das machen Schüler sehr gerne – Versuche und handelnd tätig werden.“  
„Das [Versuche] sehen aber Schüler nicht als Aufgaben.“  
„[Eine Aufgabe ist] grundsätzlich erst mal die Aufforderung über etwas nachzudenken.“  
„Ich versuch einen anderen Einstieg da zu finden...ich fang mal bei dem Begriff Problem an. Eigentlich ist eine Aufgabe die Lösung eines Problems.“  
„Die Aufgabe ist die Aufforderung, sich mit dem Problem auseinanderzusetzen.“  
„Ich geh mal davon aus, dass ne Aufgabe dazu da ist, dass sie auch bewältigt wird.“  
„Und sowas zu finden ist sehr schwer, finde ich. Eine Aufgabe, die praktisch erst mal eine Lernbehinderung bietet, oder Lernbarriere, die dann der Schüler selbst überwinden kann. Hmmm, so ne Aufgabe ist schwer. Wenn er sie überwunden hat vom Niveau, dann kommt Freude auf.“ „Die kann man ja aus verschiedenen Bereichen zusammensetzen. Dass man mit was ganz Einfachem anfängt und das nächste darauf aufbaut. Aber das ist ganz schwierig, dies immer zu finden.“  
„Manchmal ist zu viel Wissen auch hinderlich. verwirrt sie, wer gut in Physik ist, muss nicht unbedingt Aufgaben gut lösen und verstehen können. Das ist ein riesengroßer Unterschied. Wir haben das ja häufig so, dass diejenigen, die in Physik gut sind, nichts zu Papier bringen können. Dieser Typ kommt sehr häufig vor. Und dann spielt natürlich der Zufall bei multiple-choice ne große Rolle.“  
„Ich denke auch bei guten Schülern oder das, was ich gut finde, bei Schülern, ist ja gerade, wenn sie argumentieren und begründen können, das ist ja auch, was in die Bewertung mit eingeht und bei multiple-choice kommt das überhaupt nicht zum Tragen.“

### 6.1.1.2 Erwartungen zur Aufgabenbearbeitung

Neben den Subjektiven Überzeugungen zu Aufgaben konnten die interviewten Lehrkräfte durchaus äußern, was sie von den Schülern bei der Bearbeitung der Aufgaben erhoffen und erwarten.

- Zu viel Wissen kann hinderlich sein, um Aufgaben zu bearbeiten. Es kann verwirren. Gute Physiksüler können nicht unbedingt Aufgaben gut lösen. Sie können häufig nichts zu Papier bringen – verschriftlichen. Bei multiple-choice-Fragen sind diese dadurch gehandicapt, da sie dort nicht argumentieren und begründen können.
- Das Beste, was bei einer Aufgabenstellung passieren könnte, wäre, dass Schüler stutzig werden, dass sie das Potenzial der Aufgabe erkennen, sich die Aufgabe selbst erarbeiten, eigene Ideen entwickeln und sie selbst und den Unterricht weiterbringen.
- Es kann passieren, dass bestimmte (oft offene) Aufgaben auch nicht weiterführen, dass Schüler daran scheitern.
- Aufgaben zu erstellen, die einer Lerngruppe gerecht werden, ist schwierig und sehr arbeitsaufwendig.

Lehrkräfte erhoffen sich folglich von einer guten Aufgabenstellung, einen Aha-Effekt bei den Schülern auszulösen, sowie selbständige Erarbeitung inklusive der Entwicklung eigener Ideen. Sie sind sich aber auch im Klaren darüber, dass Schüler vielfältig scheitern können und dass die Erstellung von Aufgaben, die einer Lerngruppe gerecht werden, schwierig und arbeitsaufwendig ist.

**Ankerbeispiele: Erwartungen zu Aufgabenbearbeitung-AHA-Effekt**

„Manchmal ist zu viel Wissen auch hinderlich, verwirrt sie, wer gut in Physik ist, muss nicht unbedingt Aufgaben gut lösen und verstehen können. Das ist ein riesengroßer Unterschied. Wir haben das ja häufig so, dass diejenigen, die in Physik gut sind, nichts zu Papier bringen können. Dieser Typ kommt sehr häufig vor. Und denn spielt natürlich der Zufall bei multiple-choice ne große Rolle.“

„Ich denke auch bei guten Schülern oder das, was ich gut finde, bei Schülern, ist ja gerade, wenn sie argumentieren und begründen können, das ist ja auch, was in die Bewertung mit eingeht und bei multiple-choice kommt das überhaupt nicht zum Tragen.“

„Das Schönste wäre ja ne Aufgabe, wo die Schüler stutzig werden.“

„Wo sie selber merken, oh, da muss ja noch mehr dahinterstecken. Irgendwie funktioniert das gar nicht so, wie ich das hier zusammengesteckt habe. Das sind meist die schönsten Aufgaben. Und manchmal passiert das ja so zufällig, bei irgendwelchen Versuchen, das sich daraus irgendwie was entwickelt, das man so auch gar nicht als Lehrer geplant hat, sondern dass sich da Fragestellungen entwickeln und das, finde ich, sind dann so die Aufgaben, die dann den Unterricht weiterbringen.“

„...und sich selbst ihre Aufgaben quasi selber erarbeiten“

„Ich habe ja nun schon die Erfahrung gemacht, dass ich einfach mit solchen Aufgaben leider dann auch nicht weiterkomme, dann eben auch dieses Problem, dass mit den Kompetenzen, die ja gefordert werden, ja, dann nicht weiterkomme.“

„Das andere ist aber sehr schwierig dann auch...“

„Das ist auch dann sehr arbeitsaufwendig.“

**6.1.1.3 Aufgabeneinsatz, um Lernprozesse bei Schülern anzuregen**

Aufgaben werden von den am Interview teilgenommenen Lehrkräften durchaus dazu genutzt, Lernprozesse anzustoßen. Dies geschieht oft nicht in dem Bewusstsein, dies zu tun.

Aufgaben dienen dazu,

- dass sich Schüler in Ruhe mit dem Stoff auseinandersetzen können,
- dass sich Schüler in Gruppen/im Team mit der Lösung eines Problems befassen,
- dass Schüler miteinander im Plenum kommunizieren, sich aktiv am Unterricht beteiligen,
- Verantwortung an Schüler abzugeben, diese am Lernprozess anderer zu beteiligen,
- Begründungen für den Lösungsweg einzufordern.

Lehrkräfte nutzen Aufgaben, um Schüler allein oder im Team dazu zu bringen, sich mit dem Lerngegenstand auseinanderzusetzen, darüber miteinander zu kommunizieren, anderen zu helfen und zu einem Ergebnis zu kommen, das durch eigene Lernprozesse in einem für sie günstigen zeitlichen Rahmen erzielt worden ist.

**Ankerbeispiele: Aufgabeneinsatz zur Anregung von Lernprozessen: Nutzen für Schüler, Kommunikation, lernfördernde Aufgaben, soziale Kompetenzen fördern**

„... , dass sich ein Schüler mal alleine ohne seine Mitschüler damit auseinandersetzt und, mal ganz auf sich gestellt, Probleme lösen muss.“

„... , dass sie einfach zuhause in Ruhe noch mal, Unterricht ist ja heute nicht mehr so ruhig wie früher vor 20/30 Jahren, es ist schon etwas unruhiger, dass sie in Ruhe noch mal zuhause darüber nachdenken.“

„Es ist eben schwierig jetzt, den Aufgabentyp zu finden für alle Schüler.“

„... und sich selbst ihre Aufgaben quasi selber erarbeiten.“

„Ja eigentlich auch immer, damit Schüler darüber sprechen.“

„Ich stelle heute selten Aufgaben als Einzelarbeit, sondern sage immer: Versucht es in der Gruppe. Bei uns sitzen die Schüler ja auch in 4er/3er Gruppen zusammen und die Aufgabe geht immer eigentlich an eine Gruppe. Versucht es, die Sachen herauszufinden. Immer mehr, dass man sagt: ihr braucht nur eine Lösung einreichen, praktisch vorstellen. Versuch ich wenigstens. Es gibt sicherlich auch Aufgaben, die jeder lösen soll.“

„Ich versuche, die Schüler aktiv am Unterricht zu beteiligen, dass ich nicht einen reinen Lehrervortrag halte, dass die Schüler irgendwie aktiv werden, entweder durch ein Experiment oder dadurch, dass sie bearbeiten oder dass sie kommunizieren, dass sie aktiv mit eingebunden werden, um irgendwie auch den Lernprozess mit zu bestimmen. Und wünschenswert wäre es dann, wenn ich alle mit einbeziehe. Häufig ist es ja, dass wenige sehr aktiv arbeiten und andere sich dann zurücksetzen und warten, dass die anderen mal Ergebnisse haben.“

„Man kann ja dann auch Verantwortungen an die leistungsstärkeren Schüler abgeben, indem man ihnen eben sagt: So, wenn du fertig bist, dann kümmere dich bitte um die anderen, um denen das zu erklären. Das ist ja dann auch ein Lernprozess für denjenigen, der das dann auch an jemanden anderen wieder vermitteln soll.“

„... und ich finde, da ist es auch wichtig, dass sie auch kommunizieren und auch begründen und darüber versuchen müssen, das irgendwie in Worte zu fassen. Ich denke schon, dass das dazu beiträgt, dass sie das dann besser nachvollziehen können.“

„Und gerade bei den Jüngeren versuche ich schon Aufgaben offen zum Teil auch so zu stellen, dass sie sich schon damit auseinandersetzen müssen. Und dann eben auch in Gruppen, über einen längeren Zeitraum sich damit beschäftigen sollen und selbständig dann eben auch zur Lösung kommen müssen.“

#### 6.1.1.4 Probleme

Probleme sehen die Lehrkräfte in zweierlei Hinsicht. Zum einen werden bei der Bearbeitung der Aufgaben von Schülern Probleme erkannt.

- Wenn Schüler die Aufgabenstellung nicht sofort verstehen, schalten sie ab.
- Bei mehreren Aufgabenstellungen brauchen Schüler zu viel Zeit, um sich zu entscheiden.
- Schüler vertrödeln Zeit bei der Vorbereitung.
- In Schülerteams arbeiten wenige, der Rest der Gruppe bleibt passiv.
- Schüler fühlen sich schnell überfordert – Aufgaben sind mit Arbeit verbunden.
- Im Hauptschulbereich geht die Motivation der Schüler sofort verloren, wenn das Niveau nicht getroffen wird.
- Die Interpretation der Ergebnisse eines Experiments und der Transfer auf das physikalische Problem, das es zu lösen gilt, fällt vielen Schülern schwer.

Auf der anderen Seite ergeben sich Probleme auf Seiten der Lehrkräfte bei der Auswahl oder der Konstruktion von Aufgabenstellungen.

- Die Sammlung ist nicht darauf ausgerichtet, jede Aufgabe umzusetzen. Es fehlen Geräte und Materialien.
- Aufgabenstellungen, die in der Schule aus Zeitmangel nicht gelöst werden können, werden oft als Hausaufgabe aufgegeben. Diese Methodik wird zwiespältig gesehen. Während einige Lehrkräfte dies für sinnvoll erachten, geht die Meinung anderer Lehrkräfte dahin, darauf zu verzichten, da Schüler in dieser Situation, wenn sie nicht weiterwissen, frustriert aufgeben.
- Das passende Niveau, den richtigen Schwierigkeitsgrad für eine Lerngruppe zu finden, wird als sehr schwierig angesehen.

Die Probleme, die bei der Bearbeitung von Aufgaben auftreten können, werden von allen Lehrkräften deutlich wahrgenommen. Auf Seiten der Schüler wird erkannt, dass Schüler leicht die Motivation oder das Interesse verlieren, wenn sie die Aufgabe nicht sofort verstehen bzw. sich überfordert fühlen. Probleme wird es gerade im Hauptschulbereich auch dann geben, wenn Schüler Beobachtungen und Ergebnisse eines Experiments interpretieren oder die Ergebnisse auf andere Problemstellungen transferieren sollen. Für die Lehrkräfte selbst spielt der Zeitfaktor oder die (ungenügende) Ausstattung der Sammlung eine Rolle, darüber hinaus empfinden sie es als schwierig, Aufgaben passend für das Niveau ihrer Lerngruppe zu finden bzw. zu konstruieren.

#### ***Ankerbeispiele. Probleme bei der Bearbeitung: Demotivation, Aufgaben bedeuten Arbeit***

„Da schalten sie ja gleich ab,- wissen wir nicht, können wir nicht.“

„Es ergibt sich plötzlich eine Aufgabenstellung und jetzt müsste ich genau das Gerät oder die Geräte haben, um das von Schülern ausprobieren zu lassen... Geht ja auch nicht. Aber man kann ja vorgeben, was das Ziel sein soll und dass man ihnen bestimmte Materialien bereitstellt und dann können sie ja trotzdem selber mit diesen Materialien, die man dann vorgibt, um das ein bisschen einzuschränken, sich aus diesen Materialien was auswählen

und dann selber ausprobieren, wenn das möglich ist? Aber das geht ja auch nicht immer...schwierig, schwierig...“

„Also, ich habe festgestellt, wenn ich mehrere Aufgaben stelle, dann brauchen einige Schüler zwei Schulstunden, das zieht sich unheimlich, und ob das effektiv ist, frage ich mich auch immer mehr.“

„Bis Schüler einen Stift und ein Stück Papier gezückt haben, sind schon etliche Minuten verstrichen und da ist es frühzeitig verloren. Und da ist es in meinen Augen auch sinnvoll, Aufgaben solcher Art in den Hausaufgabenbereich mit zu verlagern.“

„Die müssen das, und da ist es wirklich schwer das Niveau zu treffen, sonst haben viele da keine Lust mehr, zu schwer, dann hakt es zuhause irgendwo, sie wissen nicht weiter, sie haben niemand, mit dem sie sprechen können, deswegen.“

„Häufig ist es ja, dass wenige sehr aktiv arbeiten und andere sich dann zurücksetzen und warten, dass die anderen mal Ergebnisse haben.“

„Allein schon dadurch, dass Aufgaben mit Arbeit verbunden sind, dass die Schüler überfordert, das sind die Nachteile.“

„Eine Aufgabe, bei der man den Stift in die Hand nehmen muss und etwas rechnen muss, kann schon allein dadurch, durch diese... Das will ich sagen, trifft insbesondere den Hauptschulbereich – gerade Rechnen – ja. Gerade Rechnen. Das ist im Hauptschulbereich besonders. Ja, vielleicht dadurch schon, dass sie die Motivation nimmt. Je nachdem, was das für Aufgaben sind.“

„Die Rückmeldung bekommt man häufiger: ‚Ich kann die Aufgabe nicht.‘“

„Der Schüler wird jetzt nicht den Schluss draus ziehen, ich muss jetzt noch mehr machen, sondern er wird sagen, das ist mir zu schwer. Ich habe keine Lust mehr.“

„Von den Versuchen, die die Schüler durchführen, dass man das auf das physikalische Problem, was dahintersteckt, die Fragestellung, auf die Formeln übertragen möchte, die er dann übertragen soll. Das ist ja ganz viel, wo Schüler auch ein Problem haben, diese überhaupt zu sehen, zu übertragen, dass dann auch zu verstehen, warum sich dann aus diesen Mess-Ergebnissen, dann auch diese Formel entwickelt.“

#### 6.1.1.5 Beurteilung von Aufgaben

Die befragten Lehrkräfte beurteilen Aufgaben

- nach dem Inhalt,
- nach der Motivationskraft,
- ihren Einsatzmöglichkeiten,
- ihrem Schwierigkeitsgrad und
- aus der Erfahrung heraus.

Aufgaben werden inhaltlich nach dem Aufgabentyp beurteilt. Aber auch das Ziel der Aufgabe (Wiederholung, Übung oder Motivation), und deren Einsetzbarkeit werden erkannt. Die Lehrkräfte versuchen aus ihrer Erfahrung heraus, Aufgaben z.B. nach ihrem Schwierigkeitsgrad dahingehend zu beurteilen, wie ihre Schüler die Aufgaben bearbeiten werden und schätzen daraufhin die Einsatzmöglichkeiten ab.

#### *Ankerbeispiele: Beurteilung von Aufgaben*

„Diese Aufgaben zielen deutlich auf Abfrage ab und sind aus diesem Grunde aus Schülersicht eher demotivierend als motivierend.“

„Festigung und Wiederholung.“

„Wenn die fragen: ‚Darf ich das dann auch nochmal mit ner 3. Lampe zuhause zeichnen.‘ Das kommt zwar nicht häufig vor, aber es kommt vor, dass man auch da Schüler mit ansprechen kann mit diesen Aufgaben, die daran Spaß haben, Zeichnungen mit abzuliefern, ihr Wissen mit einzubringen.“

„Am schönsten ist es ja, wenn man so’n Einstiegsversuch hat vielleicht auch als Demonstrationsversuch, der dann eine Fragestellung aufwirft.“

„Und sowas zu finden ist sehr schwer, finde ich. Eine Aufgabe, die praktisch erst mal eine Lernbehinderung bietet, oder Lernbarriere, die dann der Schüler selbst überwinden kann. Hmm, so ne Aufgabe ist schwer.“

„Ich denke auch bei guten Schülern oder das, was ich gut finde, bei Schülern, ist ja gerade, wenn sie argumentieren und begründen können, das ist ja auch, was in die Bewertung mit eingeht und bei multiple-choice kommt das überhaupt nicht zum Tragen.“

#### 6.1.1.6 Strukturierung des Unterrichts mit Aufgaben

Die Lehrkräfte setzen Aufgaben im Unterricht unterschiedlich ein. Eine generelle Strukturierungsrichtung ist nicht zu erkennen.

Aufgaben haben ihre Stellung im Unterrichtsgeschehen,

- um Einstiege einzuleiten,
- um einen Beobachtungsauftrag zu stellen (Erarbeitung),
- zum Ende der Stunde zur Sicherung, um Erarbeitetes zu resümieren und
- als Hausaufgabe.

Die Funktion von Aufgaben, an bestimmten Stellen eine Rolle einzunehmen, wird erkannt. Aufgaben zu nutzen, um mit ihnen strukturiert durch den Unterricht zu leiten, diese Chance wird verpasst.

#### *Ankerbeispiele: Strukturierung von Unterricht, Einsatz*

„In dieser schriftlichen Form zur Festigung im Sinne von Transferleistungen, ob sie das auch auf anderen Gebieten anwenden können, schon.“  
„Im Nachhinein am Ende dieser Erarbeitungsphase.“  
„Zum Einstieg, da sollen sie da sein, da sucht man sich schon was, das aus dem Erfahrungsbereich der Schüler stammt, das ist schon wichtig.“  
„Bei Einstiegsversuchen hat man auch ne gewisse Erfahrung mittlerweile, dass man denkt, das wird wohl Diskussionen anregen, das gibt zu viel vor, dann wissen die schon in welche Richtung es geht.“  
7 „So in den unteren Klassen überwiegen ganz klar die Experimente so in der 10. Klasse RS jetzt so zum Schluss, da überwiegen, wenn ich ehrlich bin, schon die Aufgaben.“  
„Ich setze einen Schwerpunkt auch auf das Beobachten, und dass Schüler das auch sprachlich fassen können. Beobachtungen zusammenfassen. Oft gelingt es den Schülern nicht, einfache Sachverhalte klar auszudrücken. Das ist ein Mangel, den man bei Lehrlingen im Beruf sieht. Sie haben zwar gute, viele Ideen, sind aber nicht in der Lage ihre Ideen zu äußern.“  
„Bis Schüler einen Stift und ein Stück Papier gezückt haben, sind schon etliche Minuten verstrichen und da ist es frühzeitig verloren. Und da ist es in meinen Augen auch sinnvoll, Aufgaben solcher Art in den Hausaufgabenbereich mit zu verlagern.“  
„Also, zumindest müsste die Fragestellung ja am Anfang stehen, erst mal muss klar sein, worum es überhaupt geht, also erst mal ne Fragestellung und dann kann man es entweder mit dem Experiment ausprobieren oder über ne Aufgabe, aus der sich ein Experiment ergibt, irgendwie versuchen zu lösen. Die Fragestellung steht am Anfang.“  
„Wenn sie einen wesentlichen Aspekt beinhalten dieser Unterrichtsstunde, dann muss man seinen Unterricht ja sicherlich auf diese Aufgaben hin strukturieren. Das geht ja nicht anders dann.“  
„Wenn es nur Wiederholungsaufgaben sind zum Schluss der Stunde.“  
„Zum Abschluss noch ein oder zwei Aufgaben zu stellen, lese sie dann und sage dann, nachdem ich die gelesen habe, oh ja, dieser Aspekt wäre dann wohl noch etwas intensiver zu bearbeiten oder noch mal anzusprechen. Insofern fällt einem selbst dann wieder was ein, was vielleicht noch ein bisschen pointierter hervorgehoben werden kann.“

#### 6.1.1.7 Auswahlkriterien von Aufgaben

Die Lehrkräfte nennen vielfältige Kriterien, die zur Aufgabenauswahl herangezogen werden. Folgende Auswahlkriterien werden angeführt:

- Zur Binnendifferenzierung nach Interesse der Schüler
- Zur Vorbereitung auf Lernzielkontrollen
- Die Aufgabe muss eine bestimmte Rolle einnehmen, z. B. um in ein Thema einzuführen oder um in die Thematik vertiefend einzusteigen,
- Sie müssen zum Kerncurriculum (KC) passen.
- Sie müssen auf die Lerngruppe abgestimmt sein, was aber nicht immer gelingt.



## Arbeitsauftrag

- Die Aufgabe leitet einen Versuch ein, wird aber nicht zur Versuchsvorbereitung genutzt.
- Aufgaben dienen dazu, eine Recherche einzuführen.
- Hausaufgaben werden mehrfach genannt.
- Aufgaben sollen in der Gruppe zum selbstgesteuerten Lernen anregen.
- Aufgaben sollen routinieren.

## Diagnose

- Aufgaben werden als Wiederholungs- oder Prüfungsaufgaben eingesetzt.
- Aufgaben werden zu Diagnosezwecken genutzt.

Aufgaben werden ausgewählt, um bestimmte Unterrichtsphasen, meist die Experimentierphase oder Recherchen, einzuleiten. In Übungsphasen, zur Vorbereitung auf eine Lernzielkontrolle, werden Übungsaufgaben oder Hausaufgaben eingesetzt (häufig genannt), hier sollen Aufgaben routinieren oder zu Diagnosezwecken genutzt werden. Der Nutzen von Aufgaben zur Differenzierung wird erkannt, aber oft nicht umgesetzt. Die Abstimmung des Unterrichtsgegenstandes auf die Lerngruppe mittels Aufgaben wird gesehen, aber auch nicht umgesetzt. Auf der Handlungsebene werden Aufgaben durchaus vielfältige Rollen gegeben.

### *Ankerbeispiele: Auswahlkriterien: Rolle der Aufgabe*

„Offene Aufgaben, wo man nicht genau weiß, wo geht´s hin. Das kommt schon seltener vor.“

#### *Versuchseinführung*

„Wenn wir einen Versuch durchführen, steht ja auch eine Aufgabe am Anfang. Man formuliert eine Frage oder eine Aufgabe und die Schüler sollen dann den Versuch entsprechend durchführen.“

„Am schönsten ist es ja, wenn man so´n Einstiegsversuch hat vielleicht auch als Demonstrationsversuch, der dann eine Fragestellung aufwirft. Dass die Schüler quasi die Fragen formulieren, und sich selbst ihre Aufgaben quasi selber erarbeiten – hinterher- in dem sie sich überlegen, wie können wir jetzt mit vereinfachten Versuchen durchführen, so dass wir mit den Ergebnissen, die wir da erzielen, auch dieses Hauptproblem lösen können. Das Problem ist jetzt, jedenfalls zumindest an der Schule, an der ich jetzt bin, dass ich ganz oft gar nicht das habe, was ich gerne hätte, um solche Problemsituation hervorrufen zu können.“

#### *Bezug zum KC*

„Sie müssen auch etwas mit dem Kerncurriculum zu tun haben.“

#### *Differenzierung, Motivation, Schwierigkeitsgrad*

„Da sind einige, die gerne zeichnen. Da spricht man vielleicht sogar Mädchen an, die schön sauber denn arbeiten.“

„Aber Aufgaben setze ich im Wesentlichen auch immer für die ganze Klasse ein. Es ist nicht so, dass ich für Gruppen unterschiedliche Aufgaben habe.“

„Es ginge auch, in dem man weiterführende Aufgaben stellt. Wenn du die erste Aufgabe gelöst hast, dann tiefer einzudringen.“

#### *Alltagsbezug*

„Zum Einstieg, da sollen sie da sein, da sucht man sich schon was, was aus dem Erfahrungsbereich der Schüler stammt, das ist schon wichtig.“

#### *Diagnose, Überprüfung*

„Man möchte eigentlich sicher sein, oder wissen, was angekommen ist, was hängen geblieben ist.“

„Aufgaben als Wiederholung oder auch ein bisschen Überprüfung eingesetzt. Was ist verstanden worden. Manchmal auch mehr in der Theorie. Jetzt gerade auch wieder bezogen auf den Induktionsherd.“

„Eher so als Überprüfung, ob das, was man erreichen wollte, angekommen ist.“

#### *Übung*

„Ich denke, ich stelle Aufgaben gern vor Arbeiten, die man zu schreiben gedenkt. Ob es gehen könnte oder muss man noch was klären.“

#### *Probleme lösen*

„Ich finde auch immer noch, dass das abhängig ist von der Lerngruppe, also, was da an Vorarbeit auch schon immer geleistet wurde, ob die auch dazu in der Lage sind, sich mit Problemen auseinanderzusetzen oder nicht. Also überhaupt, dass sie sich auf Probleme einlassen. Ich habe da auch eine Klasse, die das überhaupt nicht gelernt hat, die sich ganz schwertut. Dann überhaupt auch bei kleineren Problemen, wo die Lösung auch relativ offensichtlich ist, sich da so überhaupt darauf einzulassen und andere Gruppen, die das von klein auf irgendwo so gewohnt sind, die setzen sich daran und versuchen sich auch und nehmen auch die Hilfsmittel, die man ihnen gibt, wahr. Also von daher denke ich, die Aufgabe kann das leisten, aber eben die Lerngruppe muss das können und dementsprechend darauf vorbereitet sein.“

„Aufgaben, die sich eröffnen, das sind ja Dinge, die zu lösen sind.“

*Um etwas zu recherchieren*

„Stelle, ermittle die Funktionsweise. Da hatten wir uns gestritten oder drüber gesprochen: ermittle die Funktionsweise und die Vor- und Nachteile. Sie sollen eine Internet-Recherche betreiben. Ein paar Seiten habe ich angegeben: Stiftung Warentest, usw. usf. also Aufgaben ganz vielfältig.“

*Routinen bilden*

„Aufgabe selber müsste eigentlich, sollte eigentlich auch routinieren.“

*Hausaufgabe*

„... dass man das als Hausaufgabe aufgibt.“

#### 6.1.1.8 Offene Aufgabenformate

Offenere Aufgabenstellungen werden selten oder nie im eigenen Unterricht eingesetzt. Nur zwei Lehrkräfte geben an, selten solche Aufgabenformate einzusetzen.

##### *Ankerbeispiele: Aufgabenstellungen*

„Offene Aufgaben, wo man nicht genau weiß, wo geht's hin. Das kommt schon seltener vor.“

„... gerade wenn man Versuche plant, dass man eine Aufgabenstellung gibt, so wie Hebel, wann ist er im Gleichgewicht, dass die Gegengewichte auf der einen Seite für die Gewichte auf der anderen Seite, versuch mal was, was sie dann machen, ob die schon mal kombinieren oder nur ein Gewicht hängen und das ist seltener.“

#### 6.1.1.9 Konstruktion und Umarbeitung von Aufgaben

Die Aussagen zur eigenen Konstruktion von Aufgaben oder zur Umarbeitung von fertigen Aufgaben sind eher dürftig. Zwei Lehrpersonen geben ihre Sichtweise preis. Eine Lehrkraft versucht bei jüngeren Schülern offene gestellte Aufgaben einzusetzen, während die zweite Lehrperson lediglich erläutert, wie man Aufgaben für den eigenen Unterricht formulieren könnte.

##### *Ankerbeispiele: Konstruktion und Umarbeitung von Aufgaben*

„Aber man kann ja vorgeben, was das Ziel sein soll und dass man ihnen bestimmte Materialien bereitstellt und dann können sie ja trotzdem selber mit diesen Materialien, die man dann vorgibt, um das ein bisschen einzuschränken, sich aus diesen Materialien was auswählen.“

„Und gerade bei den Jüngeren versuche ich schon Aufgaben offen zum Teil auch so zu stellen, dass sie sich schon damit auseinandersetzen müssen. Und dann eben auch in Gruppen, über einen längeren Zeitraum sich damit beschäftigen sollen und selbständig dann eben auch zur Lösung kommen müssen.“

#### 6.1.1.10 Quellen

Zu Quellen, aus denen die eingesetzten Aufgaben stammen, werden folgende Angaben gemacht:

- Schulbücher und andere Lehrwerke
- Internet
- Austausch mit Kollegen

Aufgabenstellungen werden in erster Linie Schullehrwerken entnommen. Das Internet spielt in dieser Lehrergemeinschaft eher eine untergeordnete Rolle, wird aber auch genutzt, um Aufgaben zu übernehmen. Der Austausch mit Kolleginnen und Kollegen wird geschätzt, wenn es um Vorlagen für Lernzielkontrollen geht. Es wurde ebenso angeregt, bestimmte Versuchsaufbauten als Themenwagen zu erstellen oder Aufgaben zu bestimmten Themen zu sammeln und für alle Kolleginnen und Kollegen zugänglich zu machen. In einem Kollegium wird diese Vorgehensweise bereits umgesetzt.

*Ankerbeispiele: Quellen*

„Verschiedene Bücher, die man im Laufe der Jahre gesammelt hat.“  
 „Internet? ah, da nicht. - Es gibt tolle Simulationen im Internet. Aber das führt vom Thema weg.“  
 „Es gibt moderne Physikbücher, Klett bemüht sich sehr mit dem Prisma-Lehrwerk, die haben Aufgaben, die sind vom alten Kontext Zusammenhang weg... Es gibt heute Physikbücher, die durchaus moderne Aufgaben haben. Wenn man sich mit dem Prisma - Lehrwerk auseinandersetzt. Ja, war dabei, aber das war ein alter Typ von Aufgaben. Die haben Aufgaben: erstelle Zeichnungen zu einem Thema. Und auch solche Aufgabenstellungen gibt es ja.“  
 „Wir sind son bisschen oder zumindest bei einigen von uns im Kollegium ist es Thema, oder die es wünschenswert finden, wenn wir mal die Sammlung durchgehen und auch gucken, jetzt gerade auch zum Thema Energie. Weil das ja gerade Schwerpunktthema ist: was können wir für Versuche machen, was haben wir für Materialien da und man versucht eine Unterrichtseinheit damit zu planen. Was ich auch wünschenswert fände für sämtliche Bereiche. Dass man da nicht alleine dasteht und durch die Sammlung läuft und guckt, dass man die Sachen findet, die man gerade sucht, sondern dass wir dann son Repertoire haben, wo, vielleicht zu einem Thema auch unterschiedliche Sachen, aber dass da jedenfalls schon mal was da ist. Wäre eigentlich schön.“  
 „Was wir austauschen, sind eher Tests. Das kann man sagen Zustimmung Was hast du zu dem Thema gemacht, welche Tests, welche Erfahrung hast du damit gemacht, einzelne Aufgaben weniger. B: dazu brauchst du eine gewisse Parallelität halt und Tests, da weiß man halt wofür das hinausläuft.“

## 6.1.2 Auswertung der schriftlichen Befragung

Durch das Gruppeninterview wurden erste Sichtweisen von Lehrkräften auf Aufgaben erhalten. Während im Gruppeninterview die Sicht der Lehrkräfte auf Aufgaben allgemein hinterfragt wurde, beziehen sich die Fragen des Fragebogens auf einen Unterricht im Fach Physik, auf die zuletzt gehaltene Unterrichtsstunde der Lehrkräfte. Die Auswertung der schriftlichen Befragung unterscheidet sich dahingehend, dass neben den oben bereits genannten Kategorien die Lernziele der Stunde erfragt wurden und der Aufgabeneinsatz sich direkt auf den Unterricht beziehen kann. Dadurch werden die Überzeugungen, die hinter dem Aufgabeneinsatz stecken, klar herausgestellt und lassen sich besser identifizieren. Ähnlich wird in den Interviews des Teaching Experiments vorgegangen.

### 6.1.2.1 Lehr- und Lernziele erreichen durch Aufgaben

Die Lehrkräfte können alle das inhaltliche Lernziel ihrer Unterrichtsstunde benennen. Nur eine Lehrkraft geht darüber hinaus und benennt die Bedeutung des Alltagsbezugs als sekundäres Lernziel. Zwei Lehrkräfte beziehen sich auf die Aufgabenstellung im Unterricht und erkennen das Potenzial von Aufgabenstellungen zur Erreichung des Lernziels.

*Ankerbeispiele: Lehrziele*

- Geschwindigkeit,  $v$  setzt sich zusammen aus zurückgelegtem Weg und der dazu benötigten Zeit
- Geschwindigkeit: SuS ermitteln  $v$  aus dem Messen von  $l$ ,  $s$  und  $t$
- Widerstände berechnen
- Widerstände berechnen, Größen erkennen und in die Formeln einsetzen können
- Durch welche Materialien geht die magnetische Kraft hindurch?
- Durchdringung und Abschirmung beim Magnetismus
- Bestimmung der Temperatur mit unterschiedlichen Methoden
- Energieerhöhung in Wasser bei Temperaturerhöhung
- Gleichung anwenden und Alltagsbedeutung erkennen
- Erarbeitung Reflexionsgesetz

- Reflexionsgesetz selbständig erarbeiten
- Wichtige Lerninhalte erarbeiten
- Reflexionsgesetz

*Aufgaben, die zum Lernziel führen sollen*

„Ziel konnte dadurch (durch Aufgabe – d. Verf.) besser erreicht werden“

„Aufgaben (schrftl. und mdl.) dienen zum Erreichen der Lernziele, Aufgaben steuern den gesamten Lern-/Lehrprozess. Aufgaben mündlich oder schriftlich“

„Aufgaben, Modelle“

### 6.1.2.2 Erwartungen zur Aufgabenbearbeitung

Die Lehrkräfte haben klare Erwartungen an die Schüler, wenn sie die Aufgabenstellungen bearbeiten. Sie erwarten fast alle eine konzentrierte Arbeitsatmosphäre, eine gewisse Selbständigkeit bei der Bearbeitung und das Erreichen des von ihnen genannten Lernziels. Nur der LiVD schaut bei der Aufgabenbearbeitung auf Nutzung von Wissen und dessen Transfer.

#### *Ankerbeispiele: Erwartungen*

„Die SuS konnten so die Berechnung von  $v$  besser nachvollziehen“

„Klar, verständlich, einfach, motivierend, für jeden umsetzbar.“

„Konzentration und Genauigkeit.“

„SuS erkennen, dass man durch die Angaben von  $s$  und  $t$   $v$  berechnen kann.“

„Konzentration und Genauigkeit bei der Bearbeitung.“

„Konzentriertes Arbeiten in Einzelarbeit“

„Nutzen von bekanntem Wissen, Transfer von bekanntem Wissen mit den Wissensbeständen.“

„Widerstände berechnen, Größen erkennen und in die Formeln einsetzen können.“

„Durch die Bearbeitung der Aufgaben werden die Zusammenhänge klarer und eingeübt.“

„Sie sollen selbständig und konzentriert die gestellten Aufgaben bearbeiten und die Ergebnisse oder auch Beobachtungen protokollieren. Das Ziel durch das Handeln und Erfahren der SuS (AHA-Effekt) erreichen.“

„SuS erkennen, Fe, Ni, Co schirmen die Kraft ab

- Textverständnisprobleme

- Unsicherheit im Umgang mit den gestellten Materialien.“

„Versuchsanleitung folgen und Beobachtungen deuten. Erkenntnis, dass nicht alle Materialien die Magnetkraft abschirmen.“

„Die SuS erarbeiten, welche Materialien abschirmen (Co, Fe, Ni) und welche diese durchlassen. Richtiger Aufbau unklar (Büroklammer fest). Fehler bei Ausführung (Büroklammer berührt beim Dazwischenschieben)“

„Teillernziele konnten erreicht werden.“

„Lernmotivation, Interesse wecken, konzentriertes Arbeiten in Einzelarbeit“

„Lernen, wie man Gleichung anwendet, Alltagsbezug.“

„Aktivieren der vorherigen Ergebnisse, Anwenden und Erkennen des Alltagsbezugs.“

„Dass sie genau beobachten, Gesetzmäßigkeit erkennen.“

### 6.1.2.3 Aufgabeneinsatz, um Lernprozesse bei Schülern anzuregen

Die Lehrkräfte schauen in erster Linie darauf, ob durch die Aufgabenstellungen das inhaltliche Lernziel erreicht werden konnte. Sie erkennen das Potenzial eines Experiments im Lernprozess, eine Lehrkraft bezieht sich auf Schülervorstellungen und deren Einfluss auf den Lernprozess.

#### *Ankerbeispiele: Lernprozess-orientierung, Nutzen*

„SuS erkennen, dass man durch die Angaben von  $s$  und  $t$   $v$  berechnen kann.“

„SuS können: Anwendung des Ohm'schen Gesetzes. Sie erkennen die Größen nicht, ordnen die Einheiten falsch zu.“

„Schüler wollen entdecken und forschen, sie sind neugierig. Das Experiment versetzt sie in die Rolle des Forschers und Entdeckers.“

„Durch das Handlungsprinzip und das anschließende Gespräch wird das Gelernte intensiver gefestigt. Diese Aufgaben festigen das Gelernte und lassen einen Übertrag in den Alltag zu.“

„Entscheidend für Erkenntnisgewinn, Anpassung/Veränderung der Schülervorstellungen.“

„Ja, z.B. bei Experimenten, vernetztes Denken.“

„Handeln im Unterricht gut. Lernen, Erkenntnisgewinn: unterschiedliche Stoffe waren nicht klar.“  
 „Teillernziele konnten erreicht werden.“  
 „Temperatur ist mit den Sinnen nicht zu bestimmen, Thermometer notwendig. Kennenlernen verschiedener Thermometer.“  
 „Inhalte Schritt für Schritt erarbeiten, Kompetenzen langsam aufbauen, Differenzierung für ObS schwierig im Unterricht umsetzbar.“  
 „Che, Bio: Experimente, Überleitung, Ergebnissicherung, Übung, Vertiefung Hausaufgabe. Aufwerfen eines Problems: Überdruckventile in Häusern- warum?“  
 „Genannte Ziele können nachhaltig nur durch Schülertätigkeit erreicht werden.“  
 „Lernen, wie man Gleichung anwendet, Alltagsbezug.“  
 „Aufgaben aktivieren die Schüler und stellen eine Verbindung zum Unterrichtsgegenstand her!“  
 „Ja, wenn Aufgaben den Vorgaben des KCs entsprechen und zum Unterrichtsgang passt.“  
 „Wichtige Inhalte durch Experiment verständlich/er gemacht.“

#### 6.1.2.4 Probleme

Dass Probleme bei der Bearbeitung von Aufgaben auftreten, wird von allen Lehrkräften erkannt.

- Transfer misslingt (Experiment – Beobachtung – Gesetz/Gleichung)
- Größen und Einheiten werden falsch angewandt
- Textverständnis fehlt
- Fachbegriffe sind nicht eingeführt
- Schwierigkeitsgrad wird falsch eingeschätzt
- Unsicherheiten beim Experimentieren
- Differenzierung gerade in der Oberschule (Zusammenlegung Haupt- und Realschule in Niedersachsen d. Verf.) gelingt häufig nicht

**Dies zeugt davon, dass Lehrkräfte ihre Lerngruppe meist sehr gut einschätzen können, aber ihr Wissen darüber nicht in der Aufgabenstellung berücksichtigen und dadurch in Kauf nehmen, ihre Lerngruppe zu über- oder zu unterfordern.**

#### *Ankerbeispiele: Probleme bei der Erarbeitung mit Aufgaben*

„Problem: Der Transfer von dem, was gemessen wurde, zu der Formel für die Geschwindigkeit.“  
 „Sie erkennen die Größen nicht, ordnen die Einheiten falsch zu.“  
 „Textverständnisprobleme, Unsicherheit im Umgang mit den gestellten Materialien.“  
 „Schwierigkeitsgrad unangemessen (Passung)“  
 „SuS erkennen, Fe, Ni, Co schirmen die Kraft ab, Textverständnisprobleme, Unsicherheit im Umgang mit den gestellten Materialien.“  
 „Richtiger Aufbau unklar (Büroklammer fest). Fehler bei Ausführung (Büroklammer berührt beim Dazwischenschieben).“  
 „Lernen, Erkenntnisgewinn: unterschiedliche Stoffe waren nicht klar.“  
 „Klärung nicht bekannter Fachbegriffe.“  
 „Rückgriff auf Gleichung gelingt nicht Anwenden der Messung und der Duschdaten gelingt nicht.“  
 „Kein Transfer vom Experiment zum Gesetz.“  
 „Differenzierung für ObS schwierig im Unterricht umsetzbar.“

#### 6.1.2.5 Beurteilung von Aufgaben

Es wird erkannt, welchem Zweck Aufgaben dienen sollen (Festigung, Alltagsbezug herstellen, Experiment einleiten), aber ob das gelingt, ob Aufgaben das Potenzial haben, Lernprozesse anzuregen und aufrecht zu erhalten, darauf wird nicht geblickt.

#### *Ankerbeispiele: Beurteilung von Aufgaben*

„Durch das Handlungsprinzip und das anschließende Gespräch wird das Gelernte intensiver gefestigt“  
 „Diese Aufgaben festigen das Gelernte und lassen einen Übertrag in den Alltag zu“  
 „Das Experiment dient zur Verdeutlichung der Lernziele.“

### 6.1.2.6 Strukturierung des Unterrichts mit Aufgaben

Aufgaben werden eingesetzt, um bestimmte, einzelne Unterrichtsphasen einzuleiten. Ein Großteil der Lehrkräfte nutzt Aufgaben,

- um Experimente einzuleiten
- um Ergebnisse zu sichern
- um an den vorangegangenen Unterricht anzuknüpfen.

Eine Lehrkraft strukturiert ihren Unterricht mittels Aufgaben, eine weitere Lehrkraft nutzt Aufgaben in jeder Phase des Unterrichts, ohne eine Struktur zu bezwecken. **Das Potenzial einer Aufgabenstellung, durch den Unterricht zu führen, wird gesehen, aber nicht genutzt.**

#### *Ankerbeispiele: Strukturierung, Einsatz im Unterricht*

„Diese Aufgabe steht zu Beginn, da der Zusammenhang zwischen Strecke, Zeit und Geschwindigkeit deutlich wird.“  
„Abfolge von Aufgaben dienen der Erreichung von Teilzielen.“  
„SuS sollen zuerst motiviert werden, Hintergründe und Zusammenhänge erkennen, dann Gelerntes anwenden.“  
„Erarbeitung vor Sicherung und nach Problemstellung (Einstieg)“  
„Vorwissen aktivieren und dann tiefer gehen.“  
„Schwierigkeitsgrad aufsteigend.“  
„Wichtig – Strukturierung des Unterrichts.“  
„Zunächst Anwendung und dann zur Sicherung die Übung.“  
„Passend zur Vorstunde Übung: paralleler Aufbau zur vorigen Aufgabe.“  
„Einstieg, Erarbeitung, Experiment, Sicherung, Diagnose.“

### 6.1.2.7 Auswahlkriterien von Aufgaben

Auch durch die schriftliche Befragung wurde eine Vielzahl an Auswahlkriterien von Aufgaben genannt.

- Aufgaben sollen motivieren bzw. das Interesse wecken.
- Aufgaben müssen verständlich und klar gestellt sein.
- Sie sollten KC-konform sein.
- Sie müssen für die Lerngruppe passen.
- Aufgaben müssen den Alltagsbezug herstellen.
- Sie werden zum Üben eingesetzt.
- Zur Erarbeitung von neuem Wissen und zum Problemlösen werden Aufgabenstellungen genutzt.
- Aufgaben dienen Lehrenden zur Diagnose.

#### *Ankerbeispiele: Auswahlkriterien: Motivation, Interesse*

„Einstieg – zur Motivation“  
„Interesse wurde am Thema geweckt. Bleibt in Erinnerung, wenn man etwas selbst getan hat“  
„Klar, verständlich, einfach, motivierend, für jeden umsetzbar“  
„Experimentieraufgabe“  
„Vorwissen überprüfen, Motivation“  
„Aktivierung der SuS“  
*Verständlichkeit, Klarheit*  
„Klar, verständlich, einfach, motivierend, für jeden umsetzbar“  
„Wichtig – Strukturierung des Unterrichts“  
„Aufwand und Nutzen, Verständlichkeit“  
„Sind die Aufgaben verständlich und führen sie direkt zum Ziel?“  
*KC-konform*  
„Entsprechen sie den Anforderungen des Curriculums“  
*Aufgabentypen*  
„Experimentieraufgaben,“  
„Rechenaufgaben“  
„Übungsaufgaben“  
*Passung*

<p>„Passung zum Schwerpunktziel der Unterrichtsstunde“          Passend, verständlich, einfach, klar, differenziert.“          „Ist das Niveau angemessen?“          „Passend zum Inhalt“          „Passend für Lerngruppe“          „Passend zur Vorstunde. Übung: paralleler Aufbau zur vorigen Aufgabe.“          „Sind die Materialien schnell verfügbar?“          „Können die Aufgaben vom Schüler selbständig umgesetzt werden?“          Schwierigkeitsgrad aufsteigend“</p>
<p><i>Übung</i>          „Vertiefung und Übung von bereits erworbenem Wissen“          „In allen Unterrichtsphasen, zum Üben, zum Lernen, zum Problemlösen“          „Erkenntnisgewinn, Übung, Erarbeitung, Verknüpfung“          „Leichtes Selbsterarbeiten, vertieftes Erarbeiten, Üben“</p>
<p><i>Erarbeitung von neuem Wissen</i>          „Erarbeitung von neuem Wissen“          „Erreichen konkreter Lernziele“          „Erkenntnisgewinn, Übung, Erarbeitung, Verknüpfung“          „Wissensvermittlung, Textanalyse“          „Leichtes Selbsterarbeiten, vertieftes Erarbeiten, Üben“          „Um wichtige Lerninhalte zu erarbeiten.“          „Erarbeiten, Vertiefen, Üben“</p>
<p><i>Probleme lösen</i>          „In allen Unterrichtsphasen zum Problemlösen“          „Zur Wissensgewinnung, zur Problemlösung, zur Reproduktion, zum Transfer“</p>
<p><i>Diagnose</i>          „In allen Unterrichtsphasen, zum Üben, zum Lernen, zum Problemlösen, zum Diagnostizieren.“          „Nach der Unterrichtsstunde: konnten Ziele mit den Aufgaben erreicht werden.“</p>
<p><i>Alltagsbezug</i>          „SuS konnten am eigenen Körper v erfahren.“          „Aufgaben haben einen Alltagsbezug“          „Alltagsphänomene werden im Physik-Unterricht mit Hilfe dieser Aufgaben geklärt.“</p>

#### 6.1.2.8 Offene Aufgabenformate

Offene Aufgabenstellungen wurden von keiner Lehrkraft genutzt oder angeführt.

#### 6.1.2.9 Konstruktion und Umarbeitung von Aufgaben

Vier Lehrkräfte geben an, Aufgaben umzugestalten oder selbst zu erstellen, um ihre Lernziele zu erreichen. Es wird betont, dass dazu Erfahrung notwendig ist. Eine Lehrkraft gibt zu, dies nicht zu können.

##### *Ankerbeispiele: Konstruktion/ Umarbeitung von Aufgaben*

<p>„..., aber ich könnte das nicht so umformulieren.“          „Dazu muss man Erfahrungen haben. Selbst gemacht nach Inspiration durch Austausch, Schulbuch, Internet.“          „Ja, schließlich möchte ich mit meiner Aufgabe ein Ziel erreichen“          „Je nach Zweck notwendig: Erarbeitung, Erkenntnisgewinn, Wiederholung z.B. für die Arbeit.“</p>
--

#### 6.1.2.10 Quellen

Die befragten Lehrkräfte nutzen die Schulbücher, Aufgabensammlungen und das Internet, um Aufgaben für ihren Unterricht zu finden. Fünf von acht Lehrkräften geben an, Aufgaben untereinander auszutauschen, vier Lehrkräfte entwickeln Aufgabenstellungen selbst.

##### *Ankerbeispiele: Quellen*

<p>„Selbst gemacht nach Inspiration durch Austausch, Schulbuch, Internet“          „Schulbuch, Internet, Aufgabensammlungen, Austausch, selbstgemacht.“          „Austausch, selbstgemacht und Buch“</p>
--

### 6.1.3 Zusammenfassung der Ergebnisse beider Befragungen

Die Befragungen erbrachten einen guten Überblick darüber, welche Sicht Physiklehrkräfte auf Aufgaben haben. Die Stichprobe (14 Lehrkräfte aus unterschiedlichen Fachkollegien) enthielt sowohl Lehrkräfte aus denselben Fachkollegien, Lehrkräfte mit unterschiedlich langer Berufserfahrung und fachfremd unterrichtende Lehrkräfte. Auch wenn die Stichprobe relativ klein gehalten war, ergibt die Auswertung eine gute Übersicht von Ansichten von Lehrkräften zu Aufgaben.

So werden Aufgaben nach Auskunft von Physik-Lehrkräften eingesetzt,

- um fachliche Inhalte zu wiederholen
- um Inhalte zu „festigen“, z.B. durch Hausaufgabe
- als Mittel in Prüfungssituationen
- um Experimentierphasen einzuleiten
- um Routinen (Rechnen, Experimentierhandlungen) zu bilden
- um Schüler zu motivieren.

**Einsicht: Die Funktionen und Wirkungen von Aufgaben auf der Handlungsebene des Unterrichts werden von Lehrkräften erkannt. Aufgaben werden entsprechend eingesetzt. Allerdings sind sie überzeugt davon, dass dabei Lernen in der intendierten Weise automatisch stattfindet. Dies scheint durch die vorwiegend transmissiven Vorstellungen vom Lehren und Lernen begründet.**

Lehrkräfte erhoffen sich von einer guten Aufgabenstellung die Auslösung eines Aha-Effekts bei den Schülern sowie die selbständige Erarbeitung inklusive der Entwicklung eigener Ideen. Sie erwarten fast alle eine konzentrierte Arbeitsatmosphäre und das Erreichen des von ihnen genannten Lernziels. Sie sind sich aber auch im Klaren darüber, dass die Erstellung von Aufgaben, die einer Lerngruppe gerecht werden, schwierig und arbeitsaufwendig ist.

Lehrkräfte nutzen Aufgaben, um Schüler allein oder im Team dazu zu bringen, sich mit dem Lerngegenstand auseinanderzusetzen, darüber miteinander zu kommunizieren, Mitschülern bei der Bewältigung der Aufgabe zu helfen und zu einem Ergebnis zu kommen, das durch eigene Lernprozesse in einem für sie günstigen zeitlichen Rahmen erzielt worden ist. Die Lehrkräfte schauen in erster Linie darauf, ob durch die Aufgabenstellungen das inhaltliche Lernziel erreicht werden konnte.

Die Probleme, die bei der Bearbeitung von Aufgaben auftreten können und die Erkenntnis, dass Schüler vielfältig scheitern können, werden von allen Lehrkräften deutlich wahrgenommen. Auf Seiten der Schüler wird erkannt, dass Schüler leicht die Motivation oder das Interesse verlieren, wenn sie die Aufgabe nicht sofort verstehen bzw. sich überfordert fühlen. Probleme wird es gerade im Hauptschulbereich auch dann geben, wenn Schüler Beobachtungen und Ergebnisse eines Experiments interpretieren oder die Ergebnisse auf andere Problemstellungen transferieren sollen. Für die Lehrkräfte selbst spielt der Zeitfaktor oder die (ungenügende) Ausstattung der Sammlung eine Rolle, darüber hinaus empfinden sie es als schwierig, Aufgaben passend für das Niveau ihrer Lerngruppe zu finden bzw. zu konstruieren.

**Einsicht: Lehrkräfte erkennen Probleme ihrer Schüler/innen bei der Aufgabenbearbeitung und können diese auch benennen. Sie finden aber keinen Weg, diese Probleme zu lösen. Zwar können sie ihre Lerngruppen meist gut einschätzen. Dieses Wissen wird aber in der Aufgabenstellung nicht genutzt, so dass Lerngruppen über- oder unterfordert werden. Adaptionen gelingen nicht.**

Die befragten Lehrkräfte beurteilen Aufgaben inhaltlich nach dem Aufgabentyp (Festigung, Alltagsbezug herstellen, Experiment einleiten). Sie erkennen, welchem Zweck Aufgaben dienen sollen, aber ob das gelingt, ob Aufgaben das Potenzial haben, Lernprozesse anzuregen und aufrecht zu erhalten, darauf wird nicht geblickt. Das Ziel einer Aufgabe (Wiederholung, Übung, Motivation) und deren Einsetzbarkeit, werden erkannt. Die Lehrkräfte versuchen aus ihrer Erfahrung heraus, Aufgaben z.B. nach ihrem Schwierigkeitsgrad dahingehend zu beurteilen, wie ihre Schüler die Aufgaben bearbeiten werden und schätzen daraufhin die Einsatzmöglichkeiten ab.



**Einsicht: Das spezifische Potenzial von Aufgaben, gezielt Lernprozesse anzuregen und aufrechtzuerhalten, wird nicht erkannt und deswegen nicht genutzt. Kognitive Wirkungen von Aufgaben auf Schülern (Wahrnehmen, Denken, Lernen, Argumentieren) werden unterschätzt und deswegen nicht unterstützt.**

Die Funktion von Aufgaben, an bestimmten Stellen eine Rolle einzunehmen, wird erkannt; Aufgaben zu nutzen, um mit ihnen strukturiert durch den Unterricht zu leiten, diese Chance wird jedoch verpasst. Aufgaben werden eingesetzt, um bestimmte, einzelne Unterrichtsphasen einzuleiten. Ein Großteil der Lehrkräfte nutzt Aufgaben,

- um Experimente einzuleiten
- um Ergebnisse zu sichern
- um an den vorangegangenen Unterricht anzuknüpfen,

Die befragten Lehrkräfte erkennen das Potenzial eines Experiments im Lernprozess, die Aufgabenstellung dazu wird jedoch nicht beachtet. Eine Lehrkraft strukturiert ihren Unterricht mittels Aufgaben. Eine weitere Lehrkraft nutzt Aufgaben in jeder Phase des Unterrichts, ohne eine Struktur zu bezwecken.

**Einsicht: Aufgaben werden sehr wenig genutzt, um Unterricht zu strukturieren. Das wesentliche Potenzial von Aufgabenstellungen, Schülern durch den Unterricht zu führen, diesen zu segmentieren und zu sequenzieren, wird zwar verstanden, aber nicht umgesetzt.**

Die Aussagen zur eigenen Konstruktion von Aufgaben oder zur Umarbeitung von fertigen Aufgaben sind in der ersten Gruppe eher dürftig. Zwei Lehrpersonen geben ihre Sichtweise preis. Eine Lehrkraft versucht bei jüngeren Schülern offen gestellte Aufgaben einzusetzen, während die zweite Lehrperson lediglich erläutert, wie man Aufgaben für den eigenen Unterricht formulieren könnte. Vier Lehrkräfte geben an, Aufgaben umzugestalten oder selbst zu erstellen, um ihre Lernziele zu erreichen. Es wird betont, dass dazu Erfahrung notwendig ist. Eine Lehrkraft gibt zu, dies nicht zu können.

**Einsicht: Die Konstruktion bzw. Adaption von Aufgaben für den Physikunterricht erfordern berufliche Erfahrung und handwerkliches Geschick, die Physiklehrkräfte oft nicht mitbringen.**

Aufgabenstellungen werden in erster Linie Schullehrwerken entnommen. Das Internet spielt in der ersten Lehrergruppe eher eine untergeordnete Rolle, wird aber auch genutzt, um Aufgaben zu übernehmen. Der Austausch mit Kolleginnen und Kollegen wird geschätzt, wenn es um Vorlagen für Lernzielkontrollen geht. Es wurde ebenso angeregt, bestimmte Versuchsaufbauten als Themenwagen zu erstellen oder Aufgaben zu bestimmten Themen zu sammeln und für alle Kolleginnen und Kollegen zugänglich zu machen. In einem Kollegium wird diese Vorgehensweise bereits umgesetzt. Die schriftlich befragten Lehrkräfte nutzen die Schulbücher, Aufgabensammlungen und das Internet, um Aufgaben für ihren Unterricht zu finden. Fünf von acht Lehrkräften geben an, Aufgaben untereinander auszutauschen, vier Lehrkräfte entwickeln Aufgabenstellungen selbst.

Die Vorgehensweise zur Auswertung des Gruppeninterviews und der schriftlichen Befragung lässt sich als Flussdiagramm darstellen.

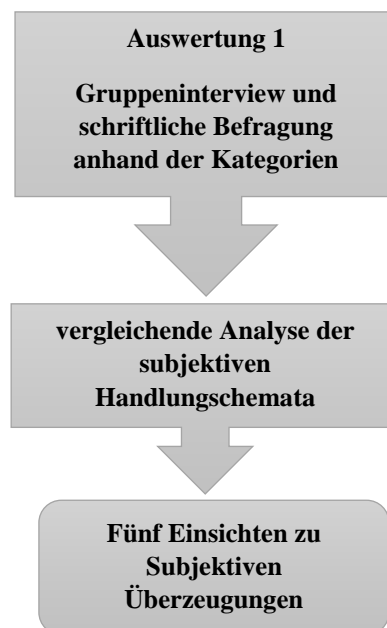


Abb. 6. 1: Flussdiagramm der Auswertung des Gruppeninterviews und der schriftlichen Befragung

Die Ergebnisse der Erhebungen wurden verwendet, um ein Fortbildungskonzept zum Einsatz von Aufgaben im Unterricht zu verfassen. Diese Fortbildung wurde in Form einer langfristigen, vier mal sechs Stunden umfassenden Veranstaltung mit bis zu zehn Lehrkräften durchgeführt (siehe Kapitel 7). Aufgrund der Ergebnisse dieser Fortbildung wurde ein Teaching Experiment als weiteres Fortbildungskonzept geplant und ausgeführt. Die Ergebnisse dieses Experiments werden nun beschrieben.

## **6.2 Auswertung des Teaching Experiments**

Das Teaching Experiment wurde in dieser Studie genutzt, um gezielt an die Denkweise von Lehrkräften über den Einsatz von Aufgaben im Unterricht heranzukommen. Die im zweiten Teil der Didaktischen Rekonstruktion formulierten Fragen (s. Kap.2.3) werden beantwortet und wiederum zur Konstruktion von Ausbildungselementen zur fachdidaktischen Strukturierung mittels Aufgaben genutzt.

Für die durch die qualitative Inhaltsanalyse induktiv gebildeten sechs Schwerpunkte der Auswertung wurden Leitfragen gebildet, deren Antworten den Interviews der Lehrkräfte entnommen werden. Folgende Leitfragen wurden formuliert:

### **Auswahlkriterien**

Nach welchen Kriterien werden Aufgaben ausgewählt?  
Werden Aufgaben konstruiert und wie wird bei der Konstruktion vorgegangen?

### **Schülerbezug**

Werden Schülervorstellungen mit in die Planung zum Einsatz von Aufgaben einbezogen?  
Was wird unter Schülerorientierung verstanden (Vorstellungen/Vorwissen, prozessbezogene Fähigkeiten)?

### **Lernziele**

Welche Lernziele werden formuliert?  
Welcher Bezug zu den eingesetzten Aufgaben besteht?

### **Wirkungserwartungen**

Welche Erwartungen bzgl. der Bearbeitung von Aufgaben bestehen?  
In welchen Bereichen bestehen die Erwartungen (Lernprozesse, Lernerträge, äußere Handlungen)?

### **Strukturierung von Unterricht**

Nach welchen Prinzipien wird der Unterricht mit Aufgaben strukturiert (singuläre Elemente, Roter Aufgabenfaden)?

### **Diagnose/Reflexion**

Werden die Aufgaben als lernfördernd eingestuft, werden Probleme bei der Erarbeitung erkannt?  
Nach welchen Kriterien werden Aufgaben oder Strukturierungen durch Aufgaben angepasst?

Die Antworten der Lehrkräfte auf die o.a. Fragestellungen werden genutzt, um Subjektive Überzeugungen der Lehrkräfte herauszuarbeiten. Dabei wurden folgende Fragestellungen hinzugezogen und die Antworten interpretiert.

Welche Komponenten von „Aufgaben-Kompetenz“ sind bei Physiklehrkräften erkennbar?  
Welche Prozesse lassen sich bei der Planung und Strukturierung von Physikunterricht durch Aufgaben nachzeichnen?  
Wie können Prozesse zur Nutzung potenziell lernförderlicher Aufgaben angeregt und gefördert werden?

Ähnlich wie bei der Auswertung des Gruppeninterviews und der schriftlichen Befragung lässt sich das Vorgehen durch ein Flussdiagramm abbilden.

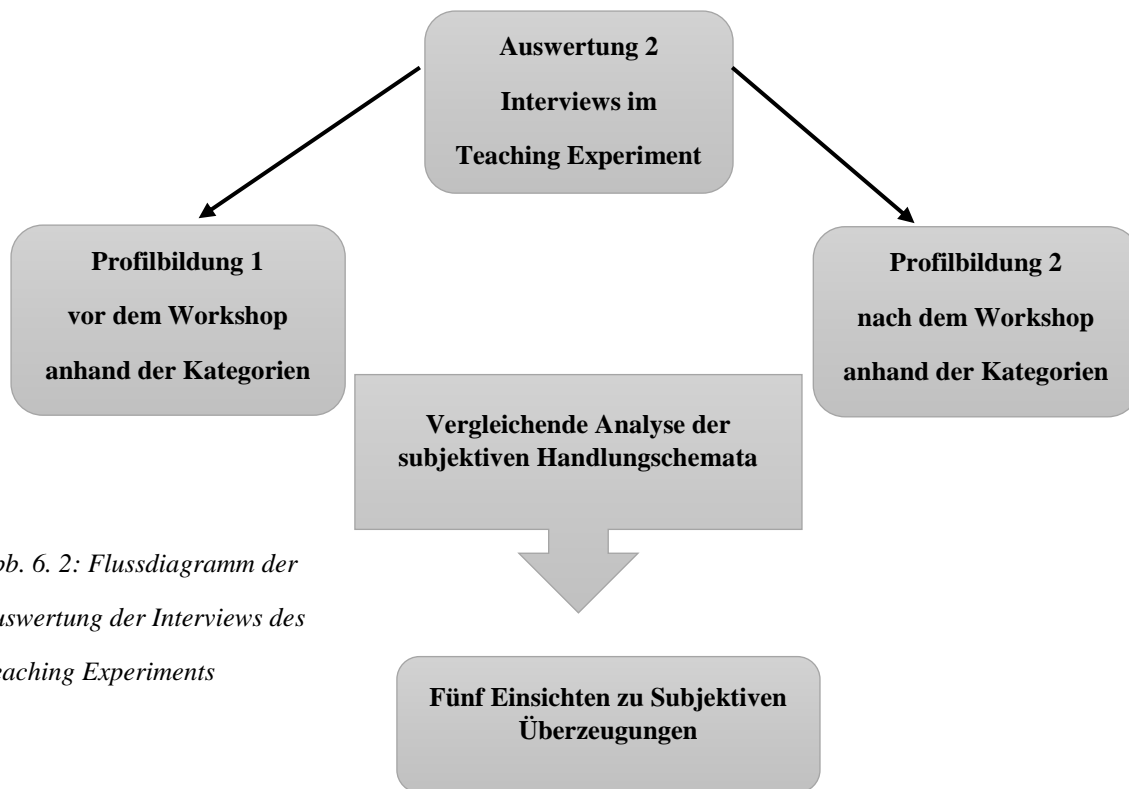


Abb. 6. 2: Flussdiagramm der Auswertung der Interviews des Teaching Experiments

Anhand der Aussagen der Lehrkräfte zu den in den einzelnen Kategorien aufgestellten Themen werden Profile der Handlungsschemata für jede Lehrkraft gebildet. Dies geschieht mit den Aussagen vor und nach dem Workshop. Aus den Profilen werden subjektive Handlungsschemata der Lehrkräfte herausgearbeitet und miteinander verglichen. Das Ergebnis dieser Analyse besteht zusammengefasst aus fünf Behauptungen zu Subjektiven Überzeugungen von diesen Lehrkräften.

Die so identifizierten Subjektiven Überzeugungen können direkt genutzt werden, um im dritten Teil der Didaktischen Rekonstruktion an diese anzuknüpfen. Dazu werden die Ergebnisse des ersten Teils der Didaktischen Rekonstruktion, die kritische Auseinandersetzung mit den fachdidaktischen Konzepten zu Aufgaben, den Subjektiven Theorien gegenübergestellt, miteinander verglichen und Wege gesucht, die Subjektiven Theorien der Lehrkräfte sinnvoll in die Konzeption von Ausbildungselementen für die Lehrerfortbildung einzubinden.

### 6.2.1 Profilbildung I

Es wurden neun Lehrkräfte aus drei Fachkollegien interviewt. Die Namen der Lehrkräfte wurden geändert.

Schule 1: Frau Behrens, Frau Fiebig, Herr Decker

Schule 2: Frau Neskens, Herr Federer, Herr Wagner

Schule 3: Frau Mathäus, Herr Tolkien, Frau Winter

Nach dem ersten Interview, in dem die Planung der nächsten zu haltenden Stunde besprochen und hinterfragt wurde, wurden diese Stunde und, wenn möglich, eine weitere Stunde durchgeführt und diese anhand eines Fragebogens protokolliert. Nach der Interviewrunde erfolgte in jeder Schule zeitnah ein Workshop zum Thema „Aufgabenkompetenz“. Im Anschluss daran wurden wieder Einzelinterviews mit den Lehrkräften zweier Schulen geführt, um zu schauen, ob sich an der Planung des Unterrichts und dem dazu gehörenden Aufgabeneinsatz etwas geändert hat. In einer Schule war es aus organisatorischen Gründen nicht mehr möglich, die zweite Interviewrunde durchzuführen. Es folgt die Analyse der nach Mayring ausgewerteten Interviews und daraus resultierend die Bildung eines Profils für jede Lehrkraft zu deren Aufgabenkompetenz und Subjektiven Theorien.

Da auch in diesem Kapitel die Tabellen mit den Ankerbeispielen jeweils direkten Bezug zur darüber genannten Kategorie haben, werden sie nicht mit einer Überschrift versehen.

### 6.2.1.1 Frau Behrens

**Auswahlkriterien:** Frau Behrens, fachfremd Physik unterrichtend, mit langjähriger Berufserfahrung in ihren Fächern, hat Materialien einer Kollegin übernommen. Sie hat diese nicht verändert, sondern nur geschaut, ob das Material zum Thema passt. Dabei hat sie kontextorientiertes Material verwendet, das eine Problemstellung aufwirft, die von den Schülern gelöst werden soll. Frau Behrens geht überwiegend so vor, um ihren Unterricht zu planen. Sie verlässt sich auf die Kompetenz ihrer Kolleginnen und Kollegen.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel: Auswahlkriterien</i>
<i>Nichts Besseres gefunden</i>	„Wenn ich das ganz ehrlich sagen soll, es bot sich kein anderes an. In meiner Situation, die ich anfangs ja erklärte, bin ich froh, wenn ich was in den Händen habe, was vielleicht einfach schon fertig ist, wo ich erstmal nicht groß drüber nachdenken muss. Denn es ist nicht die einzige Stunde in der Woche, die man unterrichtet. Da kommen ja noch viele andere dazu, aber da erzähle ich Ihnen auch nichts Neues. Man kann nicht für jede Stunde intensivst zwei Stunden sich hinsetzen, um das vorzubereiten.“
<i>Kontextorientierung</i>	„Die Ausgangssituation ist eine alltägliche Situation, was jedem, in Anführungsstrichen, passieren kann oder so jeder mit konfrontiert werden kann. Es stellt sich ein Problem dar und dieses Problem wird gelöst und dann auf den Physikunterricht übertragen, um dann kennenzulernen, dass das Ganze eben eine Reihenschaltung ist.“
<i>Quellen</i>	„Dieses Arbeitsblatt habe ich nicht selbst entworfen. Ich habe das eben von meiner Kollegin mitbekommen. Bin natürlich in meiner Situation dankbar, wenn man so was dann zur Hand bekommt. Durchaus eben aber auch durch andere Kollegen. Hier in der Schule. Das klappt eigentlich relativ gut.“

**Schülerbezug:** Schüler unterteilt Frau Behrens schulformbezogen. Sie macht den Besuch einer Schulform verantwortlich für das Schülerhandeln und damit auch für die Fähigkeit, die Aufgabenstellungen zu bearbeiten. Eine Möglichkeit der Differenzierung bezieht sie nicht mit in ihre Planung ein, d.h., sie nutzt das Material, das sie zur Verfügung gestellt bekommt, in allen Schulformen und nimmt in Kauf, dass schwächere Schüler die Aufgaben nicht bearbeiten können. Sie ist jedoch bereit, einzelne Schüler mit schweren Defiziten zu unterstützen. Schlussfolgernd lässt sich sagen, dass Frau Behrens in ihrer Situation als fachfremd unterrichtende Physiklehrerin kaum Möglichkeiten sieht, sich am Lernprozess der Schüler zu orientieren.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Schülerbezug</i>	
<i>Schülervorstellungen</i>	„Auch so in Schülersprache einfach, das Problem, den entsprechenden Namen passend herauszukriegen. Man kann's ja aber durchaus auch umschreiben.“
<i>Schulformbezogene Vorstellungen</i>	„Das ist jetzt eine Gymnasialklasse, die ich habe, da läuft das zu 99 Prozent ohne irgendwelche Probleme. Ich kann aber einen Vergleich dazu sagen, ich habe auch schon einige Realschulklassen mit diesem Thema logischerweise konfrontiert, da läuft das nicht bei allen problemlos.“ „Man merkt es schon, er braucht viel mehr Unterstützung. Man muss auch häufiger mal hingehen und was machen und handwerklich was tun, ihm da was hinstellen, oder ihm was zusammenbauen, dass es dann auch funktioniert.“ Also, in der Realschulklasse ist das mit der Aufgabe 2 schwierig.“ „Das schafft sogar ne Realschule rauszukriegen, dass die dann schwächer werden mit ihrer Leuchtkraft.“

**Lernziel:** Frau Behrens kann die fachlichen Ziele der Stunde differenziert nennen. Dass die Aufgabenstellungen nicht auf die Lernziele abgestimmt sind, bemerkt sie durch die Strukturlege-Aufgabe.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Lernziel</i>	
<i>Inhaltliches Lernziel</i>	„Sie sollen lernen, dass bei der Reihenschaltung es so ist, dass, wenn man eine Glühbirne losdreht, der Stromkreis unterbrochen ist und das zweite Lernziel soll in dieser Stunde sein: Je mehr Glühlampen in diesen Stromkreis integriert sind, desto schwächer leuchtet jede einzelne.“
<i>Soziales Lernziel</i>	„Und zwar werden oder setzen sich die Schüler in Dreier-Gruppen zusammen, die zusammengestellt werden. Ich mache das häufig mit nem Kartenspiel.“

<i>Zusammenhang Lernziel Aufgabenstellung</i>	<p>„Das machen wir mal so in der Reihenfolge, weil das auch vom Aufbau her auch passen würde. Schaltplan, Stromkreis. So vielleicht? Ohne jetzt groß drüber nachgedacht zu haben.“</p> <p>„Also, irgendwie würde ich hier zu dem Lernziel jetzt nicht unbedingt was finden von dem, was wir hier aufgeschrieben haben, wenn ich ehrlich bin. Also, das gehört eigentlich alles hier auf diese Seite. Da könnte man das sicherlich besser machen, denke ich.“</p>
---	--

**Wirkungserwartungen:** Die Wirkungserwartung zur Bearbeitung ihrer Aufgaben ist ebenfalls schulformbezogen. Frau Behrens traut Gymnasialschülern wesentlich mehr zu als Realschülern und erwartet bei dem Inklusionskind hohen Förderbedarf von ihrer Seite. Die Lehrkraft hofft, dass die Aufgaben auf Handlungsebene ausgeführt werden und dadurch auch einen Lernzuwachs bei den Schülern.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Wirkungserwartungen</i>	
<i>Erwartungen zur Aufgabenbearbeitung - Lernerträge</i>	<p>Es ist definitiv ne Zeichenaufgabe.“</p> <p>„Aufgabe 3c und erklären, was festgestellt wird und das wird im Anschluss dann im Plenum als Lösung besprochen, festgehalten.“</p> <p>„... geht es mir jetzt eben darum, dass sie verstehen sollen, dass die Helligkeit im Vergleich zu der Dreier-Gruppe abgenommen hat.“</p> <p>„Man merkt es schon, er braucht viel mehr Unterstützung.“</p> <p>„Also, ich muss mich da ja auch auf denjenigen hier, der das so gemacht hat, verlassen. Der wird das ja nicht gemacht haben "just for fun" und der wird sich auch was dabei gedacht haben und ich kann's eigentlich so nachvollziehen und ich denke, es ist in Ordnung.“</p> <p>„Also, das Problem, den entsprechenden Namen passend herauszukriegen. Man kann's ja aber durchaus ja auch umschreiben. Das ist ja auch ne Möglichkeit. Das lasse ich durchaus auch zu, bis sie dann den Fachbegriff raushaben.“</p> <p>„Das schafft sogar ne Realschule rauszukriegen, dass die dann schwächer werden mit ihrer Leuchtkraft.“</p>

**Strukturierung des Unterrichts:** Die Aufgaben werden als singuläre Elemente genutzt, um den Unterrichtsgang in Phasen einzuteilen. Jede Aufgabe steht für einen Unterrichtsabschnitt und behandelt ein bestimmtes inhaltliches Thema. Die Bearbeitung der einzelnen Aufgaben entspricht einer Unterrichtsphase. Die einzelnen Phasen stehen zwar in inhaltlichem Zusammenhang, führen aber nicht zu einer Struktur im Sinne eines Basismodells. Sie stehen nebeneinander und agieren nicht miteinander.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Strukturierung des Unterrichts</i>	
<i>Strukturierung des Unterrichts: Aufgaben als singuläre Elemente</i>	<p>„Also der erste Teil soll in Einzelarbeit erfolgen.“</p> <p>„Der zweite Teil in Partnerarbeit. Vergleicht die Ergebnisse. Und der dritte Teil, der bezieht sich jetzt auf die Aufgabe 3c, wo nämlich das ganze gebaut werden soll.“</p>

**Diagnose und Reflexion:** Frau Behrens stuft ihre Aufgabenstellung durchaus als lernfördernd ein, dabei beruft sie sich auf die Kompetenzen des Autors des Arbeitsblattes. Sie erkennt die Probleme, die die Bearbeitung der Aufgaben mit sich bringen können, nennt aber keine Möglichkeit, das Material an ihre Lerngruppe anzupassen und damit die Probleme zu lösen.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Diagnose und Reflexion</i>	
<i>Probleme bei der Bearbeitung</i>	<p>“...einige Realschulklassen mit diesem Thema logischerweise konfrontiert, da läuft das nicht bei allen problemlos. In den Realschulklassen sind auch Hauptschüler integriert.“</p> <p>„Man merkt es schon, er braucht viel mehr Unterstützung. Man muss auch häufiger mal hingehen und was machen und handwerklich was tun.“</p> <p>„Also, in der Realschulklasse ist das mit der Aufgabe 2 schwierig.“</p>

*Aufgabe ist lernfördernd*

„Also, das Problem, den entsprechenden Namen passend herauszukriegen. Man kann's ja aber durchaus ja auch umschreiben. Das ist ja auch ne Möglichkeit. Das lasse ich durchaus auch zu, bis sie dann den Fachbegriff raushaben.“

„Ich denke, ja, Lernen wird gefördert. Also, ich muss mich da ja auch auf denjenigen hier, der das so gemacht hat hier, so verlassen. Der wird das ja nicht gemacht haben "just for fun" und der wird sich auch was dabei gedacht haben und ich kann's eigentlich so nachvollziehen und ich denke es ist in Ordnung.“

**Profil:** Frau Behrens hat ein Arbeitsblatt einer Kollegin übernommen und arbeitet die Aufgabenstellungen ab. Sie macht sich darüber hinaus dennoch Gedanken, wie sie die Aufgaben methodisch einbetten kann (Sozialform, Experiment).

Sie formuliert die beiden Ziele des Unterrichts. Die Korrelation Aufgabenstellung/Lernziel scheint im ersten Moment nicht gegeben. Ihr ist der Zusammenhang jedoch klar. Während der Strukturlegetechnik erkennt sie, dass zum ersten Lernziel keine Aufgabenstellung passt. Sie erkennt, dass es an dieser Stelle durchaus besser gemacht werden könnte.

Frau Behrens greift nicht auf Schülervorstellungen im herkömmlichen Sinne zurück. Sie unterscheidet aber schulformbezogen, erkennt die Heterogenität der Schüler und erklärt, dass darauf eingegangen werden muss. Die Erwartungen an die Schüler, wie sie die Aufgaben bearbeiten, sind ebenfalls schulformbezogen (Schüler des Gymnasiums können Aufgaben besser bearbeiten als Realschüler).

Sie nutzt als fachfremd Unterrichtende die Gelegenheit, sich mit Kollegen auszutauschen und verlässt sich dabei darauf, dass diese schon wissen, was sie tun und dass das Arbeitsmaterial so gestaltet ist, dass es lernfördernd wirkt. Das Material wird ihrer Meinung nach nicht „just for fun“ entwickelt. Wenn sie selbst den Inhalt entsprechend nachvollziehen kann, ist es auch für die Schüler in Ordnung.

### 6.2.1.2 Frau Fiebig

**Auswahlkriterien:** Frau Fiebig, Haupt- und Realschullehrerin für Chemie und Physik mit langjähriger Berufspraxis u.a. an einer KGS, nutzt Aufgaben, um gezielt Arbeitsaufträge in die Lerngruppe zu geben. Sie hat klare Vorstellungen bei der Vorgehensweise und schätzt sie als kleinschrittig und kindgerecht ein. Durch die Rückmeldungen ihrer Schüler fühlt sie sich bestätigt. Sie hofft auf Selbständigkeit bei der Aufgabenbearbeitung, ist aber nicht konsistent in ihrem Denkprozess. Beispiel: sie gibt an, Aufgaben offen zu stellen, gibt die Experimentieraufgaben aber vor, ebenso die Struktur des Protokolls und zeigt, wie gemessen werden soll. Dabei achtet sie darauf, ihre Aufgabenstellungen an die Lerngruppe schulformbezogen anzupassen und möglichst kleinschrittig vorzugehen.

Sie wählt Aufgaben aus, damit Lerninhalte erarbeitet werden können. Sie nutzt dazu den Austausch mit Kollegen und bestimmte Quellen im Internet und erstellt Aufgaben auf dieser Grundlage auch selbst. Die Struktur dazu und die Operatoren zur Bearbeitung sind klar vorgegeben.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Auswahlkriterien</i>	
<i>Allgemein</i>	„Ich lass die Schüler selber viel machen. Wenn wir Versuche haben, dass ich Ihnen vorgebe, ich habe die Materialien, was würden wir damit wohl machen? Ich gebe schon den Versuch vor, aber sie sollen natürlich erarbeiten, welche These möchte ich damit belegen? Das ist auch die Frage, welchen Level man fährt.“ Ich hatte dann die Arbeitsblätter relativ vorgefertigt, damit sie dann einfach ne gewisse Zeitersparnis haben.“
<i>Lerninhalte erarbeiten</i>	„Dann haben sie bei mir ganz klar, was sie brauchen. Beobachtungen, ... sie kennen es eigentlich. Bei mir machen wir eigentlich kleine Versuchsprotokolle. Materialien, Durchführung, Beobachtung, was sehe ich und Ergebnisse- genau.“ „Also klare Aufgaben, wir haben hier Operatoren, Aufforderung zum Experimentieren. Sie müssen mit den Operatoren klarkommen. Wenn ich sage, ich möchte es erklärt haben. Dann möchte ich es nicht beschrieben haben“
<i>Verständnis, Klarheit</i>	„Ganz kleinschrittig, dass sie es wissen Ich muss mich immer zurückhalten mit der Auswahl der Wörter.“

	„Was ich ihnen am praktischen Beispiel erkläre. Ok ich messe da was, aber was ist das eigentlich. Für die ist das nicht greifbar.“
<i>Passung an die Lerngruppe</i>	„Das wäre eher im Hauptschulbereich. Ich darf das Level nicht zu hoch setzen, ...sie auf ihrer Ebene abholen“ „Ich guck, dass sie es kindgerecht bekommen.“ „Das ist auch die Frage, welchen Level man fährt. Mit einer Hauptschulklasse kann ich das nicht machen, ich habe das jetzt und was machen wir damit? Das kann man dann natürlich dann mit ner Gymnasialklasse.“ „Ich habe Kinderbildchen. Ich such mir Bildchen raus. Ich guck, dass sie es kindgerecht bekommen. Wobei ich ja auch viel mit Buch arbeite, wobei ich die Bücher teilweise ne Katastrophe finde.“
<i>schulformbezogenen Quellen</i>	„Das wäre eher im Hauptschulbereich. Ich darf das Level nicht zu hoch setzen.“ „Ich mach vieles selber. Aber natürlich „For Teachers“ guck ich mal. Ich habe zwei tolle Fachleiter gehabt, die mich da begleitet haben. Hab vieles von anderen profitiert, jetzt auch immer noch von anderen Kollegen. Ich tausche mich mit vielen aus oder ich gucke schon, kann ich das gebrauchen? Und davon lebt der Unterricht, die Schule. Zu sehen, was andere mitbringen.“
<i>Ergebnissicherung</i>	„Dass sie Materialien nicht aufschreiben müssen, nur die Beobachtung, nur den Aufbau und was für sie als Ergebnis dabei rauskam.“

**Schülerbezug:** Frau Fiebig erklärt, dass sie ihre Schüler „dort abholt, wo sie stehen.“ Für sie beinhaltet dies jedoch auch transmissive Vorstellungen: „Was die Schüler bei mir im Unterricht hatten, müssen sie auch wissen.“ Dieses Wissen setzt sie als Vorwissen voraus. Sie erkennt auch, dass ihre Schüler Vorstellungen zur Physik aus dem Alltag mitbringen. Diese interpretiert sie als Fehlvorstellungen, die entweder durch zu viel Fantasie oder durch Fehler im Unterricht entstanden sind. Die Heterogenität ihrer Schüler ist ihr durchaus bewusst, sie nutzt differenziertes Arbeitsmaterial, die Umsetzung der Inklusion empfindet sie als Belastung, geht aber durchaus methodisch auf diese Kinder ein.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Schülerbezug</i>	
<i>Schülvorwissen</i>	„Voraus ging, dass sie das erste Mal Stationenlernen bei mir machen.“ „Die Kinder kennen das. Die kennen auch, sie sind in Vierergruppen und sind auch soweit, dass sie wissen, wer welche Aufgabe hat. Sie teilen das untereinander auf. Der andere holt die Materialien, alle protokollieren. Sie haben klare Regeln bei mir.“ „Ja. Aufforderung zum Experimentieren. Versuchen, dass es ihnen ein bisschen Spaß macht. Kindgerecht ihnen zu präsentieren, dass sie da klarkommen.“
<i>Transmissive Vorstellungen</i>	„Es wurde mit den Kindern besprochen im Vorhinein „Was ist elektrische Ladung?“ „Wie sehe ich das?“ „Wie stelle ich das fest?“ Und dann anhand fünf Stationen. Feststellen wie elektrische Ladung sich verhält. Was gibt es für elektrische Ladung? Verschiedenen Materialien, wie sie sich verhalten, wenn ich in eine Richtung reibe? Zu verstehen, wann ist welche Ladung da. Zu erkennen woher, welche Ladung habe ich eventuell? Da steckt ja alles drin.“
<i>Schüler- vorstellungen aus dem Alltag</i>	„Sie kennen aus Chemie schon das Atommodell.“ „Für sie ist es erstaunlich, das zu sehen.“ „Dass sie zu viel Fantasien reingepackt haben. Ihnen das praktisch darzustellen, dass sie es sehen. Ich bin meist mit den Gedanken weiter als ihr im Kopf.“ „Für die ist das nicht greifbar. Sie müssen das gesehen haben oder es muss ihnen lustig spielerisch beigebracht werden. Dass sie auf ihrer Ebene abgeholt werden, wo sie stehen und das ist bei vielen unterschiedlich. Wobei das ne sehr starke Leistungsklasse ist und das ist natürlich die Schwierigkeit.“ „Einerseits lustig schmunzelnd ... Letzte Woche im Protokoll hatten sie zum Elektroskop und zu elektrischer Ladung, sie reden von Schwingungen.“ „Die sitzen da mit ganz anderen Problemen und wollen jetzt keine Physik lernen, sondern eigentlich ganz andere Dinge.“
<i>Schüler- fehlvorstellungen</i>	„Ich finde es immer interessant zu sehen, welche Vorstellung Schüler manchmal dazu dann haben, - einerseits lustig schmunzelnd... Letzte Woche im Protokoll hatten sie zum Elektroskop und elektrischer Ladung, sie reden von Schwingungen. Finde ich immer ganz interessant, Schwingungen, wo holen wirs denn jetzt weg? Das ist eure Vorstellung jetzt.“

*Heterogenität*

Das ich natürlich wieder, dass ich den Input geben muss, Kinder, das sind keine Schwingungen, Leute. Es ist Ladung.“  
 „Ich muss da gucken, dass ich sie da irgendwo abhole, wo ich sie abgestellt habe in der letzten Stunde. Also es ist schon die Geschichte, die Kinder da abzuholen, da wo sie stehen und zu gucken, ob sie packen und man siehts ja ganz schnell, wie bei den letzten Stunden mit den Schwingungen. Ok, da ist irgendwo ein Mist gelaufen. Den ich dann ein bisschen rechtrücken muss, aber auch, dass Kinder-Kopfverständnis.“  
 „Ich habe dann differenziert, super schnelle Schüler, die dann super schnell Lösungen haben. Ich habe immer Lösungszettel vorne. Das kennen sie bei mir auch. Wie Stationenlernen abläuft. Und wenn jemand mal Hilfestellungen braucht. Dann liegen die Sachen auch bei mir umgedreht dazwischen für jede Station und für viele super Schnelle habe ich auch immer extra Material auch mit Lösungen, weil ich hab ein paar Kandidaten, die sind super.“  
 „Ich habe einen Förderschüler aus der Hauptschule mit in den Realschulzweig bekommen. Denn ich habe die Hauptschulklasse auch. Kannte ihn also schon und muss ihn jetzt also mitführen. Man hat aus gesundheitlichen Gründen dies hier entschieden. Aber ich muss ihn als Hauptschüler/Förderschüler extra bewerten. Was natürlich schwierig ist. Er ist natürlich super gut integriert in der Klasse. Hält aber den Level überhaupt nicht und kommt nicht mit. Man hat ihn in den Hauptschulzweig genommen aufgrund Quälereien und weil er lange krank war und er lange im Rollstuhl. Die Eltern sehen da andere Dinge im Vordergrund.“  
 „... , weil viele ganz unterschiedlich denken. Einige brauchen natürlich dieses, ich muss es erklären-. Aber andere brauchen wiederum: ich will's selber. Wiederum habe ich auch andere, die nur, ich brauch die Zeichnung, aber ich muss selber rumfummeln und machen. Ich habe viele verschiedene Typen da auch drinnen. Jedes Kind ist nicht gleich.“

**Lernziel:** Die inhaltlichen, fachlichen Lernziele werden von Frau Fiebig genannt. Darüber hinaus nennt sie methodische und übergeordnete Ziele, wie eine Stationsarbeit geregelt zu durchlaufen ist oder wie Schüler sich schriftlich äußern zu können. Durch die Strukturlegetechnik kann sie den Bezug ihrer Aufgabenstellungen zu den von ihr gesetzten Lernzielen herstellen.

<i>Kategorie Lernziel</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Inhaltliche, fachliche Lernziele</i>	Als erstes Ziel ist: was ist elektrische Ladung.“ „Also, ich habe ihnen das praktische Beispiel gezeigt. Erstmal die Folie - Reibung - Haar. Warum stehen die Haare zu Berge? Dann das Zweite mit der Glimmlampe im kompletten Plenum vorne. Dann Stationen lernen. Ja, Eine neue Methode. Wie kann ich elektrische Ladung erkennen? Das heißt Atommodell, Verbindung und auch gleichzeitig, wie kann ich sie nachweisen, die elektrische Ladung. Dann gibt es halt Geräte wie die Glimmlampe, die man ihnen vorstellt. Dann Elektroskop. Ungleiche, gleiche Ladung.“ „Wenn Ladung vorhanden, ob überhaupt Ladung vorhanden ist und wenn welche. Oder wie kann ich es definieren.“
<i>Soziale Lernziele</i>	„Voraus ging, dass sie das erste Mal Stationenlernen bei mir machen, diese Klasse. Also erstmal im Vorlauf, was sind Rechte und Pflichten. Sie haben klare Regeln bei mir.“ „Es ist immer wichtig, dass sie lernen sich schriftlich zu äußern, aber auch überlegen müssen, schreib ich das Protokoll gerade für mich, um mein Deutsch zu verbessern oder auch für andere Teilnehmer, die vielleicht nicht dabei waren.“
<i>Bezug zur Aufgabenstellung</i>	„Operatoren, damit sie im Vorlauf damit klarkommen, und einfach auch wie ein physikalischer Unterricht abläuft.“ „Das Protokollieren, Notieren, Beschreibung, das gehört da auch alles mit rein. Zeichnungen. Auch Fotos letztendlich.“

**Wirkungserwartungen:** Da laut Aussage von Frau Fiebig die Schüler wissen, wie sie vorzugehen haben, setzt sie voraus, dass die Schüler dies auch auf der Handlungsebene umsetzen. Sie erwartet Lernerträge im Sinne von Erkenntnisgewinn zum Thema. Auf der anderen Seite identifiziert sie die Probleme, die die Schüler auf der emotional-sozialen Ebene haben werden.



**Kategorie Wirkungs-  
erwartungen Ankerbeispiel**

<i>Allgemeine Aussagen</i>	„Jetzt macht ihr! Ich bin zwar da zum Fragen beantworten, wenn was passiert. Aber fragt es andere, eigentlich ist es euer Part.“ „Kann aber auch natürlich auch sehr viele Probleme mit sich bringen, wenn ich jetzt Hauptschüler und Realschüler zusammen habe. Ich werde denen niemals gerecht. Wenn die gewisse Person dabei ist. Und dann ja auch wieder die Arbeit. Ich muss dann auch wieder ne Arbeit für ihn konzipieren“
<i>Erwartungen zum emotional-sozialen Verhalten</i>	Die sitzen da mit ganz anderen Problemen und wollen jetzt keine Physik lernen, sondern eigentlich ganz andere Dinge.“ „Ich möchte für die Kinder, dass sie Spaß am Experimentieren haben, deswegen lasse ich viel Offenheit drin.“
<i>Erwartungen zur Aufgabenbearbeitung</i>	„Ok, kriegen die Kinder das mit der Aufgabenstellung hin?“ Sie müssen mit den Operatoren klarkommen. Wenn ich sage, ich möchte es erklärt haben. Dann möchte ich nicht beschrieben haben“ "Nein, das würde kein 15-jähriger Schüler packen. Selbst, wenn ich dann schon den Abend daran sitze.“
<i>Erwartung von Lernerträgen</i>	Dass sie sagen können, dass Gleiches abstoßend ist, ungleich ist anziehend.“ „Sie müssen mit den Operatoren klarkommen. Wenn ich sage, ich möchte es erklärt haben. Dann möchte ich nicht beschrieben haben. Wenn eine Auswertung ist, dann ist eine Auswertung keine Beschreibung. Viele Kinder gehen in die Beschreibung.“
<i>Anregung äußerer Handlungen</i>	„Die kennen auch, sie sind in Vierergruppen und sind auch soweit, dass sie wissen, wer welche Aufgabe hat. Sie teilen das untereinander auf. Der andere holt die Materialien, alle protokollieren.“ „Selber machen einmal, und dass ich den Part auch ihnen in die Hand drücke. Jetzt macht ihr!“

**Strukturierung von Unterricht:** Durch die Aufgabenstellung und die Vorgabe des Protokolls ist die Stationsarbeit durchstrukturiert. Aufgaben werden von der Lehrkraft auch als singuläre Elemente genutzt, um die Sicherungsphase abzuschließen oder einen Einstieg zu inszenieren.

**Kategorie  
Strukturierung  
von Unterricht Ankerbeispiel**

<i>Aufgaben als singuläre Elemente</i>	„Am Abschluss besprechen wir natürlich alles. Folienarbeit. Ich mach das mit ihnen im Plenum.“ „Man hat ja schon einen gewissen Einstieg, man lässt es knallen oder irgendwo, um die Aufmerksamkeit der Schüler zu bekommen.“
<i>Prinzip Roter Faden</i>	„Einen Durchlaufzettel, wo ich dann vorgegeben habe, den Zettel müsst ihr abarbeiten. Ihr müsst alle Stationen haben, in einem Zeitrahmen, in Doppelstunden zwei Stationen schaffen zu müssen. Jede Station war doppelt da. Die Materialien bereite ich immer vor in Kästen.“ „Wir sind jetzt auf dem Weg zum Stromfluss, weil wir negative Ladung haben, dann in den nächsten Stunden. Es wird dann so sein, dass sie zuerst den Stromfluss und dann zur Stromstärke bekommen.“

**Diagnose/Reflexion:** Frau Fiebig ist der Meinung, dass eine offene Aufgabenstellung Lernen fördert. Sie bezeichnet ihre Stationsarbeit als offene Aufgabenstellung. Die Probleme der Schüler bei der Aufgabenbearbeitung kann sie klar formulieren. Sie erkennt, dass vieles dessen, was die Schüler wissen sollten, nicht abrufbar ist und dieses Wissen wieder aktiviert werden muss.

**Kategorie  
Diagnose und  
Reflexion Ankerbeispiel**

<i>Allgemeine Aussagen Probleme bei der Bearbeitung</i>	„Die haben ganz andere Vorstellungen, ich muss sie jetzt wieder irgendwo auf den richtigen Weg langsam hinbringen.“ „Ja sicher. Ich merk ja schon, wenn ich gewisse Dinge aufbaue und ich merke, wie jetzt zum Beispiel Stromstärke, Spannung, dass da was fehlt. Die müssen den Aufbau der Schaltung ja eigentlich können. Merke dann natürlich, wie viel dann eigentlich von Klasse fünf/sechs eigentlich schon wieder verschwunden ist. Dass man sie dann wieder herholen
---	---

Aufgabe  
lernfördernd

muss. Also man merkt schon, dass vieles schnell verloren wird. Vieles auch im Hinterkopf irgendwie da ist. Aber es ist auch die Frage, wie man's ihnen da beigebracht hat. Also ich find's erstaunlich zu sehen, dass sie Schaltzeiten, die können sie noch und sie können auch noch einen Schaltplan.“  
„Die Offenheit fördert natürlich das Lernen.“

**Subjektive Theorien:** Frau Fiebig hat durch ihre langjährige Berufserfahrung die Überzeugung, dass Versuche nicht zielführend sind, sondern eher Chaos verursachen. Weiter erklärt sie, dass Unterricht für die Hauptschule fachlich weniger gut vorbereitet werden muss als der Unterricht für eine Gymnasialklasse.

**Kategorie Subjektive Ankerbeispiel  
Handlungsschemata**

„Dass ich nicht so große Lust habe Versuche zu machen. Weil ich genau weiß, das Chaos ist dann da oder.“  
„Ich schüttle vieles aus dem Hauptschulbereich aus dem Ärmel. Aber bei einem Gymnasiumbereich muss ich selber sitzen und vorbereiten.“

Frau Fiebig vermeidet es, Fragen direkt zu beantworten. Sie beschreibt ihr allgemeines Lehrerverhalten mit der Betonung auf: „Das ist bei mir so“. Es fallen jedoch im Verlauf des Interviews gewisse Widersprüchlichkeiten auf.

**Profil:** Frau Fiebig erarbeitet die Aufgaben selbst. Sie holt sich Anregungen im Internet und bei Kollegen. Das Referendariat hat ihr sehr geholfen, diese Kompetenz auszubilden. Ihre Arbeitsmaterialien sind nach eigener Aussage bis in das kleinste Detail durchkonzipiert. Die Schüler wissen immer genau, was zu machen ist. Es gibt feste Regeln im Unterricht. Die Aufgabenstellungen des Unterrichts bauen aufeinander auf. Die Abschlussphase ist ebenfalls durchkonzipiert. Frau Fiebig betont immer wieder ihre Struktur im Unterricht und die Vorbereitung des Arbeitsmaterials, so dass die Schüler zeitsparend damit arbeiten können.

Frau Fiebig nennt fachliche Lernziele der Stationsarbeit. Da sie jedoch immer wieder schnell in die allgemeine Unterrichtsplanung abrutscht, wird für diese Stunde der Zusammenhang zwischen Aufgaben und Lernzielen nicht klar herausgestellt.

Der im vorangegangenen Unterricht behandelte Stoff wird von Frau Fiebig als Vorwissen behandelt. Schülervorstellungen werden genannt und es scheint so, dass versucht wird, daran anzuknüpfen.

Frau Fiebig versucht, ihre Unterrichtsstunden aufeinander aufzubauen und wählt danach die Aufgabenstellungen aus. Sie erwartet von den Schülern gewisse Fähigkeiten, wie den Umgang mit Operatoren. Sie bietet für die Schüler Differenzierungsmöglichkeiten an und versucht ihren Unterricht so zu gestalten, dass die Schüler auch Spaß am Unterricht haben. Sie versucht sich dem Niveau der Schülerklientel anzupassen. Sie nutzt dazu ebenfalls Material von Kollegen, wenn sie es gebrauchen kann. Die Lehrkraft hat eine starke aber heterogene Lerngruppe und möchte allen gerecht werden. Sie sieht auf der anderen Seite die Heterogenität ihrer Lerngruppen und erkennt, dass dies nicht gelingen kann. Sie erwartet Standards von den Schülern, wie z.B. den Umgang mit Operatoren oder das Erstellen von Protokollen. Sie gibt klare Vorgaben und erwartet, dass diese eingehalten werden.

Frau Fiebig empfindet ihre Arbeitsweise als offen und damit als lernfördernd, erklärt aber gleichzeitig, dass sie Versuch und Aufgabenstellung klar und kleinschrittig vorgibt.

Bei ihrer Planung hat Frau Fiebig auch das Material im Auge. Nicht alle Schulbücher fördern Lernen und wenn sie als Lehrkraft die Aufgaben nur schwer lösen kann, können die Schüler das schon gar nicht. Sie erkennt den Mangel an Nachhaltigkeit beim Lehren und Lernen.

### 6.2.1.3 Herr Decker

**Auswahlkriterien:** Herr Decker ist nach Quereinstieg mit Referendariat Haupt- und Realschullehrer für Chemie und Physik mit langjähriger Berufspraxis. Er möchte mit seiner abwechslungsreichen Art der Aufgabenstellung, die beim selbstgesteuerten Lernen einen besonderen Stellenwert hat, motivieren. Die Aufgaben werden danach ausgesucht, wie mit ihnen Lerninhalte erarbeitet und Wissen vernetzt werden kann. Nach Meinung Herrn Deckers

sind die Aufgaben verständlich gestellt, wobei sie an die jeweilige Lerngruppe angepasst werden müssen. Die Aufgaben sind selbst erarbeitet und auf ein Unterrichtsverfahren abgestimmt.

<b>Kategorie</b>	<b>Ankerbeispiel</b>
<b>Auswahlkriterien</b>	
<i>Motivation</i>	„Also, es bringt ne enorme Abwechslung.“
<i>Lerninhalte erarbeiten, Wissen vernetzen</i>	„Die Frage ist, wird mein Ziel den Schülern klar? Das ist Erläuterung vorher, habe ich das auch reingegeben? Also, ich habe gesagt, dass diese Sachen teilweise nicht so eindeutig sind und dass man das danach also schon mal kritisch hinterfragen sollte.“
<i>Verständnis, Klarheit</i>	„Also, wenn ich in der Lerngruppe sage, es geht um Plakaterstellung, dann reicht das eigentlich bei bestimmten Klassen aus, bei anderen reicht das nicht, sondern da muss genau gucken, sind die in der Lage das umzusetzen.“
<i>Passung schulformbezogen</i>	„Also, das wäre eben die erste Aufgabe - ne Textbearbeitung. Dann muss man sich verständigen über die Inhalte.“ “Das ist durchaus abgestimmt auf die Lerngruppen, denn in diesem Fall ist es so, es ist nicht so detailliert vorgegeben.“ „In der Vergangenheit habe ich auch Hauptschulklassen oder Realschulklassen unterrichtet und da muss man eben dann diese Sache anpassen, bzw. verändern und das geht dann sicherlich auch Richtung Hauptschulklasse, wie die das dann kleinschrittig erlaufen.“
<i>Quellen</i>	Selbst erarbeitet.“ „Es ist immer wieder ein Spielen mit bestimmten Methoden. Dass man sagt, ich mach kein klassisches Gruppenpuzzle, ich mach auch keine klassische Lernspirale, sondern, das geht ineinander über.“

**Schülerbezug:** Herr Decker hat eine offene Aufgabenstellung zu Masse und Gewichtskraft gestellt. Das selbstgesteuerte Lernen ist in der Lerngruppe bereits eingeführt. Er erkennt die Schwierigkeiten, die Schüler bei der Bearbeitung seiner Aufgabenstellung mit dem Inhalt haben können. Er hinterfragt, ob das Ziel seiner Aufgabenstellung allen Schülern verständlich werden kann, nimmt aber die auftretenden Probleme als Herausforderung an, sich intensiv mit der Aufgabenstellung auseinandersetzen zu müssen.

<b>Kategorie</b>	<b>Ankerbeispiel</b>
<b>Schülerbezug</b>	
<i>Prozessbezogene Fähigkeiten</i>	„Bei Gewichtskraft habe ich ne ganz klare physikalische Definition und kann das begründen nach Newton und das ist einigermaßen klar, während Masse sich an den Eigenschaften festmacht und das ist ein riesen Problem. Das ist nicht irgendwie was, wo ich mal sage, nichts Greifbares in dem Sinne, sondern da habe ich als Lehrer im Grunde auch Probleme, wenn mal jemanden mir erklären sollte: Ja, sag mir doch eben mal was ist Masse? Ja, Masse hat die und die Eigenschaft, die und die Eigenschaften, die und die Eigenschaften. Aber das ist nicht sowas, wie das ist ein Gewicht, das kann ich irgendwas zuordnen.“ „Ich glaube, dass zum einem da sicherlich ein Problem drin liegt, die Frage ist, wird mein Ziel den Schülern klar?“ „Das ist schon so, dass diese Klassen diese Sache auch verstärkt kennen. Sie sind eigenverantwortliches Arbeiten auch zum Teil gewöhnt und nicht nur zum Teil, sie sind es gewöhnt, weil es eigentlich immer wieder eingebaut wird.“ „Also, wenn ich in der Lerngruppe sage, es geht um Plakaterstellung, dann reicht das eigentlich. Bei bestimmten Klassen reicht das nicht, sondern ich muss genau gucken, sind die in der Lage das umzusetzen.“ „Aber es hängt auch damit zusammen, wann die eingestiegen sind, ich sag mal, mit selbstgesteuertem Lernen im weitesten Sinne.“ „...und eine Hauptschulklasse oder ne Realschulklasse kann das unter Umständen auch, aber wesentlich kleinschrittiger.“
<i>Alltagsbezug</i>	„...“, dass an der Stelle die Frage gekommen ist: " Ich kann mir Masse nicht so ganz vorstellen". Und dann ist es und dann kamen kritische Fragen dazu und da war genau der Punkt.“

**Lernziel:** Herr Decker nennt inhaltliche Lernziele seiner Aufgabenstellung, wobei es ihm auf die kritische Auseinandersetzung mit dem Inhalt des Lerngegenstandes ankommt. Der Zusammenhang zwischen Aufgabenstellung und Lernziel wird von Herrn Decker hinterfragt und detailliert dargelegt.

<i>Kategorie Lernziel</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Bezug zur Aufgabenstellung</i>	<p>"Vorstellungen und Bestimmungsmöglichkeiten zum Thema Masse und Gewichtskraft"          „Es geht einmal um Vorstellungen zu den Begriffen Masse und Gewichtskraft und dann stecken zwei weitere Sachen mit drin. Das sind zum einen die physikalischen Definitionen für Masse und Gewichtskraft und deren Bestimmungsmöglichkeiten.“          „Richtige Zusammenfassung in irgendeiner Form und das, wie gesagt, von der Textverarbeitung bis zum Plakat.“          „Das soll auch Ziel diese Phase sein. Also gar nicht mal in letzter Konsequenz wirklich wissen, was das ist, sondern wirklich einfach mal kritisch reingehen und sagen "ok, da sind Probleme drin und das ist gegenüber den Alltagserfahrungen und gegenüber dem, was wir gelesen haben und so weiter.“          Das ist eigentlich so, wenn ich das jetzt zuordnen soll, dass diese Sachen im Grunde begleitet hier drin stecken. Das ist ja ne Sache, das fängt ja im Grunde an dieser Stelle an. Das heißt, wenn ich einen Text bearbeite, habe ich im Grunde genommen in diesem Text diese drei Lernziele enthalten. Also ich habe ja eigentlich Masse, Gewichtskraft je nach Team. Ich habe die Bestimmungsmöglichkeiten in diesem Text drin und ich habe auch und das leitet sich ab, Vorstellung der Begriffe Masse und Gewichtskraft. Dieses vielleicht weniger. Dieses würde das komplett begleiten und die Vorstellungen der Begriffe sind hier am Ende bei den Aufträgen mit drin.“</p>

**Wirkungserwartungen:** Da die Lerngruppe das eigenverantwortliche Arbeiten bzw. das selbstgesteuerte Lernen gewohnt ist, sind die Erwartungen an die Lerngruppe entsprechend hoch. So erwartet Herr Decker eine kritische Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand durch selbständiges Abarbeiten der Aufgabenstellung und das Erbringen von Lernerträgen. Herr Decker hat die Aufgabenstellungen dahingehend durchdacht, mit ihnen Lernprozesse zu initiieren. Er möchte die Schüler zum Nachdenken und zur kritischen Diskussion anregen und hinterfragt dabei, ob allen Schülern das Ziel deutlich werden kann. Auch die Rahmenbedingungen wie Zeiteinteilung sind berücksichtigt.

<i>Kategorie Wirkungs- erwartungen</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Erwartungen zur Aufgaben- bearbeitung</i>	<p>„Das ist schon so, dass diese Klasse diese Sache auch verstärkt kennt. Sie sind eigenverantwortliches Arbeiten auch zum Teil gewöhnt und nicht nur zum Teil, sie sind es gewöhnt und was eigentlich immer wieder eingebaut wird.“          „Also man kann das in zwei Stunden schaffen, denke ich, kann aber auch sein, dass wir nen Ticken länger dafür brauchen, das ist die zeitliche Einordnung“          „Was ich erwarte, dass sie tatsächlich eben einerseits es wirklich kennenlernen und ich denke, das kann man. Wie bestimme ich Masse? Wie bestimme ich Gewichtskraft? Wie ist das Ganze zu unterscheiden?“          „Bei Gewichtskraft habe ich ne ganz klare physikalische Definition und kann das begründen nach Newton und das ist einigermaßen klar, während Masse sich an den Eigenschaften festmacht und das ist ein riesen Problem. Das ist nicht irgendwie was, wo ich mal sage, nichts Greifbares in dem Sinne, sondern da habe ich als Lehrer im Grunde auch Probleme, wenn mal jemanden mir erklären sollte: "Ja, sag mir doch eben mal was ist Masse? Ja, Masse hat die und die Eigenschaft, die und die Eigenschaften, die und die Eigenschaften. Aber das ist nicht sowas, wie das ist ein Gewicht, da kann ich irgendwas zuordnen.“          „Das soll auch Ziel diese Phase sein. Also gar nicht mal in letzter Konsequenz wirklich wissen was das ist, sondern wirklich einfach mal kritisch reingehen und sagen "ok, da sind Probleme drin. Und wenn das erreicht wird, würde mir das persönlich als Ziel eigentlich schon ausreichen.“          „Ich glaube, dass da zum einen sicherlich ein Problem drin liegt, die Frage ist wird mein Ziel den Schülern klar?“          „...“, dass man Sachen in Frage stellt für sich.“          „Dass ihnen klar ist, ok, es geht um Masse, es geht um die Begriffe, es geht um Bestimmungsmöglichkeit, es geht darum die Sache kritisch zu beleuchten.“          „Sondern es ist schon die Erkenntnis da, da muss jetzt der Text gelesen werden, man muss sich über den Text verständigen, man sich ein Konzept verständigen und am Ende steht das Lernergebnis in Form dieses Plakats als ein Teil. Das ist denen sicherlich klar.“</p>

*Erwartung von Lernerträgen*

„Da können ja durchaus Unterschiede rauskommen, dass dann eben ganz wichtig ist und daher eben am Ende die Plenumsdiskussion stattfindet, in der man sich dann eben auf ein gemeinsames Ergebnis einigt.“

„...“, dass ich sage, dass diese Gruppe das eigentlich sehr gut macht und ich ihr diese Freiräume auch zubilligen kann. Das ist aber auch immer wieder das Ziel, dieses, ja, Einfordern dieses selbstgesteuerten Lernens.“

„... und ne Hauptschulklasse oder ne Realschulklasse kann das unter Umständen auch, aber wesentlich kleinschrittiger.“

„Dann sind die das definitiv gewohnt und ich weiß auch, dass ich auf der anderen Seite jemanden bin, der dieses freie Arbeiten einfach bevorzugt.“

„Dort mit drin steht natürlich nicht nur das Plakat, sondern auch die Möglichkeit eben dann für die Gruppe das zu präsentieren. ...“, dass man dann in einem Spezialistenteam, also im Grunde genommen, in ner Gruppe, wo man dann von beiden Gruppen Mitglieder drin hat, oder eben zwei Gruppen zusammengefasst, diese Begriffe oder das Thema nochmal darin präsentiert nicht im Plenum, sondern eben in zwei Gruppen. Und dann, dass man danach jetzt guckt: Dann vergleichen wir mal die Begriffe und stellen das mal gegenüber. Wo liegen da Unterschiede? Und das soll dann so sein, dass der Auftrag dann danach ist, also wirklich nochmal ein Vergleich und ne Gegenüberstellung der beiden Begriffe. Das soll in der Gruppe passieren und mit diesem insbesondere drei Möglichkeiten oder drei Ergebnissen aus diesen Doppelteams gehen wir dann ins Plenum und diskutieren und gucken, dass wir insgesamt ein ja, im Grunde genommen, ein gemeinsames Lernziel, gemeinsames Lernergebnis bekommen. Und wenn das erreicht wird, würde mir das persönlich als Ziel eigentlich schon ausreichen.“

*Werden Lernprozesse angeregt*

Das heißt sie müssen sich da schon Gedanken machen auch um die Präsentation.“

„Was ich erwarte, dass sie tatsächlich eben einerseits es wirklich kennenlernen und ich denke, das kann man. Wie bestimme ich Masse? Wie bestimme ich Gewichtskraft? Wie ist das Ganze zu unterscheiden?“

„...“, dass man Sachen in Frage stellt für sich, da schon praktisch schon drinsteckt und das für diese Person im Grunde dann schon erreicht ist.“

„Dass ihnen klar ist, ok, es geht um Masse, es geht um die Begriffe, es geht um Bestimmungsmöglichkeit, es geht darum die Sache kritisch zu beleuchten.“

„...“, sondern es ist schon die Erkenntnis da, da muss jetzt der Text gelesen werden, man muss sich über den Text verständigen, man sich ein Konzept verständigen und am Ende steht das Lernergebnis in Form dieses Plakats als ein Teil. Das ist denen sicherlich klar.“

„Da können ja durchaus Unterschiede rauskommen, dass dann eben ganz wichtig ist und daher eben am Ende, die Plenumsdiskussion stattfindet in der man sich dann eben auf ein gemeinsames Ergebnis einigt.“

*Probleme*

„Die Frage ist, wird mein Ziel den Schülern klar? Das ist Erläuterung vorher, habe ich das auch reingegeben? Also, ich habe gesagt, dass diese Sachen teilweise nicht so eindeutig sind und dass man das danach also schon mal kritisch hinterfragen sollte.“

**Strukturierung von Unterricht:** Die Aufgabenstellung bettet die Methode der Lernspirale in den Unterricht ein. Damit ist ein Roter Faden für den Unterricht gegeben.

<i>Kategorie Strukturierung von Unterricht</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Prinzip Roter Faden</i>	„Aufgabenstellungen sind eingebettet in eine Teamarbeit. Die habe ich sehr klassisch angelegt und zwar, dass ich insgesamt sechs Teams habe und eben zwei Themen.“ Also das ist natürlich angelehnt an klassischen, wie soll ich sagen, an klassisches ähnlich Gruppenpuzzle, Lernspirale, wie auch immer.“ „Es ist immer wieder ein Spielen mit bestimmten Methoden. Das man sagt, ich mach kein klassisches Gruppenpuzzle, ich mach auch keine klassische Lernspirale, sondern das geht ineinander über.“

**Diagnose/Reflexion:** Herr Decker sieht die Aufgabenstellung als lernfördernd an, da sie den Schülern hilft, sich kritisch mit der Fragestellung auseinanderzusetzen. Durch die abwechslungsreiche Methodik sieht er aber auch die Gefahr, dass eine Phase des Unterrichts nicht ganz durchdacht wird.

<i>Kategorie</i> <i>Diagnose und</i> <i>Reflexion</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Aufgaben</i> <i>lernfördernd</i>	„Dass ihnen klar ist, ok, es geht um Masse, es geht um die Begriffe, es geht um Bestimmungsmöglichkeit, es geht darum die Sache kritisch zu beleuchten und so weiter und darüber nachher son Konsens finden soll. Ok, dass ist das worauf wir uns einigen und was wir uns verständigen. Ich denke schon, ja.“
<i>Probleme</i>	Also es bringt ne enorme Abwechslung, aber auf der anderen Seite die Gefahr, dass dann die ein oder andere Phase dann nicht so richtig durchdacht ist und es dann dadurch zu Schwierigkeiten kommt. Also das gibt's dann durchaus auch.“

**Subjektive Theorien:** Herr Decker teilt die Auffassung, dass es zielführend ist, Teile des Unterrichts in die Verantwortung der Schüler zu geben.

<i>Kategorie</i> <i>Subjektive</i> <i>Theorien</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
	„..., dass der Freiraum eigentlich eben auf Seiten der Schüler liegt und eben auch das eigentliche Arbeiten...“

**Profil:** Herr Decker hat ganz klare Vorstellungen seiner Aufgabenstellungen. Sie sind durchdacht. Es werden unterschiedliche Methoden gewählt, die die Schüler unterschiedlich motivieren und fordern. Die Aufgaben werden selbst erstellt. Es werden Schwierigkeiten erkannt. Die Lernziele des Unterrichts stehen klar im Vordergrund. Sie werden formuliert und sind ebenfalls durchdacht. Methoden werden angepasst. Die Korrelation zwischen Aufgaben und Lernzielen wird immer wieder hinterfragt. Die Aufgabenstellung wird den Lernzielen gegenübergestellt.

Herr Decker hat in seiner Klasse das eigenverantwortliche, selbstgesteuerte Lernen eingeführt und legt großen Wert darauf, dass dieses Unterrichtsverfahren auch vernünftig umgesetzt wird. Ihm ist bewusst, dass dieses Verfahren und damit die Aufgabenstellungen auf bestimmte Lerngruppen abgestimmt werden muss.

Die Erwartungen sind ebenfalls auf die Lerngruppe und auf das Thema abgestimmt. (Wenn man als Lehrkraft schon Schwierigkeiten hat mit der Definition, kann man von den Schülern nicht erhoffen, dass sie es besser machen.) Bei der Erarbeitung der Ziele hat Herr Decker große Erwartungen, nämlich das Erreichen eines gemeinsamen Lernziels durch die Umsetzung des selbstgesteuerten Lernens.

#### 6.2.1.4 Frau Neskens

**Auswahlkriterien:** Frau Neskens hat gerade das Referendariat abgeschlossen. Sie nutzt das Material, das im Projekt piko entwickelt wurde. Es enthält lernfördernde Aufgabenstellungen, die von den Schülern selbständig erarbeitet werden können. Das Material hat sie an ihre Lerngruppe angepasst.

<i>Kategorie</i> <i>Auswahlkriterien</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Nennung der</i> <i>Aufgaben</i>	„Differenzierung find ich bei den Fünfern schwierig. Ist dann letztendlich in Form von den Tippkarten, aber auch nur die einfachste Variante.“
<i>Passung,</i> <i>schulformbezogen</i>	„Was die Jahrgänge angeht und gerade bei dem Kleinen und gerade jetzt bei den Oberschulklassen versuch ich, -hier ist jetzt gerade nicht so ne richtige Aufgabe drauf, wie ich sonst oft in Bio untendrunter -, ein zwei drei Aufgaben zu haben.“ „Das Versuchsprotokoll, dann versuch ich das schon relativ kleinschrittig zu schreiben.“ „Es ist in den höheren Jahrgängen, dann, denk ich, nicht mehr so kleinschrittig.“
<i>Lerninhalte</i> <i>erarbeiten</i> <i>Quellen</i>	„Letztendlich ist ja meine Aufgabenstellung sehr dicht an der Versuchsdurchführung.“ „Auch ein bisschen aus piko geklaut oder, was heißt geklaut, dafür ist es ja da.“ „So ne Mischung. Also ja in Schulbüchern ganz viele Quellen. Ja und letztendlich der Hintergrund ist bei Magnetismus piko jetzt gerade.“

**Schülerbezug:** Frau Neskens versucht ihren Unterricht sowohl schulform- als auch jahrgangsbezogen an die Schüler anzupassen.

**Lernziele:** Frau Neskens nennt die inhaltlichen Lernziele. Darüber hinaus formuliert sie übergeordnete und soziale Lernziele für ihre Lerngruppe. So möchte sie, dass ihre neue Lerngruppe sich erst einmal an sie und ihre Arbeitsweise gewöhnt. Auch sie kennt die Klasse noch nicht sehr lange und muss diese erst einmal einschätzen. Mit der Aufgabenstellung möchte sie die gesetzten Lernziele erreichen. Die gelegten Strukturen zwischen Lernzielen und Aufgabenstellungen zeigen die Zusammenhänge.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Lernziel</i>	
<i>Aufgaben</i>	<p>„Ob die Magnete überall gleich stark sind. Magnetismus. Also Frage oder Aufgabe ist dann ja letztendlich, sind die Magnete überall gleich stark.“</p> <p>„Diese physikalische Arbeitsweise kennenlernen, Versuchsprotokoll weiter kennen lernen, Versuchsdurchführung, also experimentieren lernen, dass sie Hilfekarten annehmen, also mit meiner Methodik letztendlich so konform werden.“</p> <p>"Schreibt das Ergebnis, lest im Buch dann nach."</p> <p>„Natürlich vorweg noch, dass sie ihre Vermutung notieren sollen.“</p> <p>Genau, den Versuch planmäßig durchführen und dann sollen sie das Buch entsprechend durchlesen und den Lückentext ausfüllen.“</p> <p>„Sollen sie dann zu den Polgesetzen hoffentlich kommen.“</p>
<i>übergeordnete und soziale Lernziele</i>	<p>„... , dass sie Hilfekarten annehmen, also mit meiner Methodik letztendlich so konform werden.“</p> <p>„Das ist halt noch son wuseliger Haufen und ich habe die jetzt die dritte Stunde gehabt. Das heißt, die Tischgruppen sind auch überhaupt nicht optimal. Die sitzen noch in ihren Freundschaftsgruppen. Das ist alles ganz chaotisch und da sehe ich halt die Schwierigkeiten, dass sie nicht konzentriert von Anfang bis Ende dabei sind.“</p>
<i>Bezug zur Aufgabenstellung</i>	<p>„Geht’s tatsächlich darum, mit der Aufgabenstellung die Ziele zu erreichen.“</p> <p>„Kann ich die aufeinander beziehen? Das ist ganz schön schwierig. Also "Versuch durchführen und planen“ da gehört „die Polgesetze kennenlernen“ dazu, da gehören die physikalische Arbeitsweise zu, Protokoll schreiben zu und das experimentieren lernen". Dann haben wir "das Buch lesen, Lückentext ausfüllen" da gehören natürlich auch "die Polgesetze letztendlich kennenlernen" dazu "die Hilfekarten nutzen" gehört mit dazu zum Ausfüllen. Ja und "Tippkarten nutzen" gehört dann natürlich auch mit dazu und die "Vermutungen" stehen da so da drüber alleine. Naja, die "Art der physikalischen Arbeitsweise" vielleicht da passt es noch zu. Dass man die Fragestellung hat und erstmal selbst überlegt.“</p>

**Wirkungserwartungen:** Frau Neskens erwartet von ihren Schülern, dass sie sich auf ihre Arbeitsweise einlassen und die Aufgaben entsprechend abarbeiten (Vorwissen aktivieren, Problem lösen). Sie hält die Aufgabenstellung für lernfördernd, da es darum geht, ein Problem zu lösen. Sie sieht Schwierigkeiten z.B. bei der Differenzierung, da sie die Lerngruppe noch nicht lange kennt.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Wirkungserwartungen</i>	<p>„... , dass sie Hilfekarten annehmen, also mit meiner Methodik letztendlich so konform werden.“</p> <p>„Genau und ihr Vorwissen abzufragen, dann los bei den Vermutungen Vorwissen abfragen. Das heißt dann halt diese Frage zu lösen.“</p> <p>„Am Anfang glaub ich schon. Also wenn es halt darum geht, das ist ein Problem: Sind die Magnete überall gleich stark. Also, es beginnt ja halt mit dieser Geschichte irgendwie vorweg, irgendein Problem und wenn sie dann ihre Vermutung gestellt haben, ich glaub, da passiert dann tatsächlich noch Denken in den Köpfen und da passiert auch das Lernen.“</p>

**Strukturierung von Unterricht:** Da das Material von piko bereits den Unterricht strukturiert, erkennt Frau Neskens, dass die Aufgabenstellung, sie durch die Experimentierphase leitet.

**Kategorie  
Strukturierung von  
Unterricht**

**Ankerbeispiel**

Roter Faden

„Letztendlich ist ja meine Aufgabenstellung sehr dicht an der Versuchsdurchführung.“

**Diagnose und Reflexion:** Frau Neskens erkennt das lernfördernde Potenzial der Aufgabe, identifiziert aber auch Probleme, die aufgrund des Alters und der Erfahrung der Schüler auftreten können. Sie ist sich selbst aber nicht sicher, da sie die Lerngruppe nicht lange kennt, ob der Schwierigkeitsgrad richtig gewählt ist. Sollten die Aufgaben für einige Schüler zu schwer sein, bietet Frau Neskens Tippkarten an.

**Kategorie Diagnose  
und Reflexion**

**Ankerbeispiel**

Anpassung der  
Aufgaben  
Probleme

„Und dafür können sie dann ne Tippkarte in Anspruch nehmen.“

„Ob das nicht zu einfach ist und die einfach zum Spielen dann angeleitet sind. Irgendwas anderes ausprobieren, aber nicht den Versuch durchführen.“

„Ich seh Schwierigkeiten, weil sie einfach noch nicht gut experimentieren können.“

„Das ist halt noch son wuseliger Haufen und ich habe die jetzt die dritte Stunde gehabt. Das heißt die Tischgruppen sind auch überhaupt nicht optimal. Die sitzen noch in ihren Freundschaftsgruppen. Das ist alles ganz chaotisch und da sehe ich halt die Schwierigkeiten, dass sie nicht konzentriert von Anfang bis Ende dabei sind.“

„Auch, wenn das am Anfang noch klappt mit der Fragestellung, den Vermutungen, dass sie dann trotzdem nicht wissen, was sie als Versuch durchführen sollen. Auch wenn’s relativ klar ist.“

„...“, dass es dann vielleicht auch zu einfach ist, der Versuch.“

„Beim Auswerten sind es die Kleinen auch, glaub ich, noch überhaupt nicht gewöhnt, eigenständig das Buch zu lesen und dann aus dem Buch in Richtung Merksatz oder Auswertung zu gehen. Das ist, glaub ich, für die die Schwierigkeit und da kann das dann auch gut sein, dass ich dann das Buch nochmal gemeinsam mit denen lese, um nochmal die wichtigsten Punkte, die es da so gibt, hervorzuheben.“

„Danach sind die Aufgaben ja so mehr abgehakt: "Lies das Buch, Versuch durchführen." Das ist ja alles mehr methodisch und nicht mehr mit dieser Frage im Hinterkopf und das ist da die Gefahr.“

Lernfördernd

Am Anfang glaub ich schon. Also wenn es halt darum geht, das ist ein Problem: Sind die Magnete überall gleich stark. Also, es beginnt ja halt mit dieser Geschichte irgendwie vorweg, irgendein Problem und wenn sie dann ihre Vermutung gestellt haben, ich glaub, da passiert dann tatsächlich noch Denken in den Köpfen und da passiert auch das Lernen.

**Profil:** Frau Neskens ist sehr aufgeschlossen, was neue didaktische Erkenntnisse betrifft. Sie nimmt es auf und wendet es zeitnah im Unterricht an. Durch das frische Referendariat ist sie auch noch geprägt auf die Ansätze des Studienseminars.

Die Lehrkraft setzt die Aufgabenstellung mit den Arbeitsaufträgen des Arbeitsblattes gleich. Sie nutzt Aufgaben, um an das Vorwissen der Schüler zu gelangen. Die Differenzierung durch Aufgaben hält sie in dieser Lerngruppe noch für verfrüht. Sie setzt Aufgabenstellung auch mit Fragestellung gleich. Die fachlichen und übergeordneten Ziele werden von Frau Neskens klar formuliert. Die Korrelation der Lernziele mit der Aufgabenstellung gelingt durch die Strukturlegetechnik. Die Lehrkraft erkennt den Zusammenhang zwischen Aufgabenstellung und dem Erreichen von Lernzielen. Durch das Erfragen der Vermutungen gelangt Frau Neskens an das Schülervorwissen. Da die Lerngruppe gerade erst die dritte Physikstunde erlebt hat, sieht sie Schwierigkeiten durch fehlende Experimentierkompetenz. Sie wählt Aufgaben jahrgangsbezogen aus und gestaltet sie entsprechend der Lerngruppe mehr oder weniger kleinschrittig. Da die Lerngruppe noch sehr unerfahren ist, sind die Erwartungen an die Kompetenzen bei Frau Neskens auch eher niedrig. Sie erkennt Phasen des Unterrichts, in denen vermehrt Denken und Lernen abläuft. Sie sieht aber auch Schwierigkeiten und nennt alternative Vorgehensweisen, um diese abzuschwächen.



### 6.2.1.5 Herr Federer

**Auswahlkriterien:** Herr Federer Diplomphysiker nach Quereinstieg seit mehreren Jahren im Schuldienst, hat seinen Unterricht im Kopf. Er benennt alle Aufgabenstellungen aus dem Stegreif. Seine Quellen zur Inspiration sind Schullehrwerke und Arbeitsmaterialien von Paetec. Er hat ein klares Bild von dem, was er den Schülern vermitteln möchte, seine Aufgaben sollen verständlich und klar sein, zum selbständigen Experimentieren und nachhaltigen Lernen anregen. Der Unterrichtsgegenstand soll etwas Sehbares, ‚Erfassbares‘ für die Schüler sein. Diesem hohen Anspruch wirkt er entgegen, indem er ggf. aus Zeitmangel vom Schülerexperiment zum Demoexperiment wechselt.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<b>Auswahlkriterien</b>	
<i>Nennung</i>	"Es geht um Licht und Schatten." „Wir wollen jetzt den Kernschatten bilden. Das heißt also, in der Stunde sollen sie selbst experimentieren und Kernschatten erzeugen. Wie sieht das aus, wie ist die Lage, wie wird das verschoben? Das heißt dann auch, dass man dann wirklich am Ende weiß, ja, es hängt ab davon, wie weit ist der Bildschirm weg von unseren Gegenständen und dass es eben nur bei ausgedehnten Lichtquellen oder bei zwei Lichtquellen überhaupt möglich ist. Also in der Form sollen sie’s experimentell machen.“
<i>Anregen zum selbständigen Experimentieren</i>	„Dass sie das selber gestalten und zur Festigung wird’s dann so sein, dass ich ihnen Arbeitsblätter gebe, wo sie dann die verschiedenen Sachen dokumentieren sollen.“
<i>Verständnis</i>	„Welche, warum ist das linke Schattenbild von der ersten Lampe umgedreht? Weil man das ja über Kreuz sieht. Das müssen sie dann lernen. Dann nehme ich da Farbige.“
<i>Quellen</i>	„Für mich ist immer wichtig, sie müssen es verstehen.“ „Ich nutze ein Arbeitsblatt von Paetec, weil die erstmal überhaupt zur Schattenbildung was haben. Das heißt also für diese Grundlage. Körper um eine Punktlampe, wo man einfach mit gerade Stichen arbeitet.“ „Das ist natürlich Schulbuch. Aber ich habe eben verschiedene Aufgabensammlungen und ich bin mit Paetec sehr zufrieden.“
<i>Zeit</i>	„Ja tatsächlich auch erstmal nur eine Aufgabe da, sonst hat man selbst wirklich so eine Aufgabe im Physikunterricht.“ „...“, dass ich es selber mache. So, wenn die Zeit nicht reicht wird’s eine Demo, aber auch dort Einbindung und sie müssen dann selber agieren.“
<i>Kontext</i>	„... und ich denke, an diesem Beispiel kann ich den Sinn zeigen und auch die Verbindung Naturgesetz - Physik.“
<i>Nachhaltigkeit</i>	„Es muss etwas Sehbares, Erfassbares sein. Das ist das Wichtige.“ „Ich will natürlich keinen Effekt zeigen, der in zehn Sekunden durch ist und die Schüler so angespannt auf dieses kleine Bild sind. Will ich nicht. Sie müssen es sehen, es muss nachhaltig sein, es muss für sie nachvollziehbar sein. Was hatten wir immer gesagt. Begreifen kommt von einem Eingreifen. Das heißt man muss es begreifen. Man muss es verstehen, festhalten können.“

**Schülerbezug:** Herr Federer hat den transmissiven Anspruch, dass das, was im Unterricht behandelt wurde, auch gelernt ist. Auf diesem vermeintlichen Schülervorwissen beruht seine Unterrichtsplanung. Wenn dieses Vorwissen aus einem anderen Unterrichtsfach erwachsen muss, arbeitet er es nach und differenziert ggf. auch. Schüleräußerungen aus seinem Unterricht übernimmt er dann, wenn sie für ihn gut genug sind.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<b>Schülerbezug</b>	
<i>Schülervorwissen</i>	„Licht und Schatten haben die Schüler schon kennengelernt. Das heißt sie haben Größe. Das heißt das Verschieben des Bildes. Das haben sie schon herausbekommen.“ „Ich weiß nicht, wie sie in Mathematik Geometrie hatten.“
<i>Einbezug Fähigkeiten</i>	„Wenn’s von den Kindern genügend gut ist, dann nehme ich das.“ „Ich bin froh, wenn sie nen geraden Strich hinkriegen und dass sie wissen, dass ne Gerade lang ist. Also da sind die Ansprüche nicht so hoch. Da sitzt alles drin. Also deshalb muss ich möglichst differenzieren.“

**Lernziele:** Herr Federer benennt die Lernziele, die er im Sinn hat, um den Erkenntnisgewinn der Schüler zu maximieren. Auch übergeordnete soziale Lernziele, wie das soziale Miteinander während der Gruppenarbeit oder

das Arbeiten einer Lerngruppe und ihre Konzentrationsfähigkeit im Nachmittagsunterricht, berücksichtigt Herr Federer in seiner Planung. Durch die Strukturlegetechnik macht er den Zusammenhang seiner Lernziele mit den Aufgabenstellungen klar.

<i>Kategorie Lernziel</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Übergeordnete Lernziele</i>	<p>„...diese prozessbezogenen Sachen, wie Gruppenarbeit. Lernziel ist ganz klar: Gruppendynamik. Sie müssen in Gruppen arbeiten. Also Aufgabenverteilung, dass sie aufeinander achtgeben, dass alle protokollieren, dass so einer das Sagen hat, dass aber alle dran beteiligt sind. Deshalb mach ich auch lieber kleine Gruppen.“</p> <p>„Im sozialen Bereich ja, weil’s da durchaus ein paar gibt, ich muss vielleicht dazu sagen, ich habe siebte, achte Stunde. Das heißt, direkt nach dem Mittagessen. In dem Physikraum, ich mach das so, dass ich mit denen direkt nach der Mittagspause, dass ich erstmal zehn Minuten draußen bin. Dann geh ich rein. Weil, ich habe das jetzt ein paar Wochen versucht. Innendrin nach ner gewissen Zeit geht das nicht. Das heißt, ich fang zehn Minuten später an und das hat schon ganz gut geklappt. Dass sie sich dann die restlichen 50 Minuten zusammenreißen. Also das heißt, kann es Probleme geben, je nach dem einer eben nach sechs Stunden vorm Nachmittagsunterricht drauf ist. Das ist die Schwierigkeit.“</p> <p>„Das heißt dann die dann besonders anzusprechen, dass sie dann weitermachen, ohne dass sie demotiviert werden, weil das wäre das Wichtige.“</p> <p>„...mit dieser Gruppenbildung sind manchmal welche überfordert.“</p>
<i>Bezug zur Aufgabenstellung</i>	<p>„von der Sache her. Zeichnung ist so; dass sie’s erstmal alleine machen müssen in einer Form Zuordnung.“</p> <p>„Diese Tippkartenzuordnung, Versuchsaufgaben, die leg ich mal ein bisschen zusammen, weil, das gehört einfach da zusammen. Das eine gehört zur Unterscheidung. Das ist eigentlich mehr ne Aufgabenstellung in den Moment zumindest methodisch. Verteilung verschiedener Schattenbereiche. Bedingung verschiedener Schattenbereiche kennenlernen. Das gehört eigentlich mehr mit da oben. Aber Gruppendynamik ist eigentlich für den gesamten Bereich. Das ist übergeordnet. Und Festigung das gehört eigentlich hier mit zusammen. Also hier für mich ist es wichtig, dass sie miteinander arbeiten. In allen Bereichen. In allen Bereichen und dass soll einfach rauskommen als Hauptziel, dabei das sie einfach sehen, wie kann ich das machen und dabei eben auch dieses Modell kennenlernen. Das ich mit zeichnen ne ganze Menge erschlagen kann, um es zu erklären.“</p>
<i>Erkenntnisgewinnung</i>	<p>„In der Stunde sollen sie selbst experimentieren und Kernschatten erzeugen. Wie sieht das aus, wie ist die Lage, wie wird das verschoben? Das heißt dann auch, dass man dann wirklich am Ende weiß, ja, es hängt ab davon, wie weit ist der Bildschirm weg von unseren Gegenständen und dass es eben nur bei ausgedehnten Lichtquellen oder bei zwei Lichtquellen überhaupt möglich ist.“</p> <p>„Festigung: Licht, Schatten und sollen dann die Bedingung für Kernschattenbildung, dass sich dann verschiedene Schattenbereiche ausbilden, kennenlernen“</p> <p>„So in dem Zusammenhang setz ich natürlich die Frage mit ein, dass sie dann wissen: Warum ist das linke Schattenbild von der ersten Lampe umgedreht? Weil man das ja über Kreuz sieht. Das müssen sie dann lernen.“</p> <p>„Ich will jetzt ja irgendwann zur ausgedehnten Lichtquelle. Damit ich dann die Schatten weitermachen kann. Das wir dann sehen - Sonnenfinsternis, Mondfinsternis unterscheidet sich eben gravierend, weil der Bildschirm anders, weit weg ist und deswegen haben wir das eine öfter als das andere, dann bin ich im Begriff Naturphänomen und ich denke, an diesem Beispiel kann ich den Sinn zeigen und auch die Verbindung Naturgesetz- Physik.“</p>

**Wirkungserwartungen:** Herr Federer erwartet, dass seine Schüler die Aufgaben selbständig erarbeiten, selbständig experimentieren und selbständig Schlüsse ziehen. Für den Fall, dass es doch nicht so reibungslos abläuft, hat er Tippkarten vorbereitet. Er hofft, dass seine Schüler die richtigen Schlüsse aus ihren Experimenten ziehen und Modellvorstellungen zu Licht und Schatten aufbauen. Es schwingen dabei transmissive Vorstellungen mit im Sinne von: „Ich habe es ihnen gezeigt, jetzt müssen sie es können.“

**Kategorie Wirkungs-  
erwartungen**      **Ankerbeispiel**

<p><i>Aufgabenbearbeitung, Äußere Handlungen, transmissives Denken</i></p>	<p>„Wenn’s geht, selber formulieren.“          „Das habe ich ihnen zwar alles das letzte Mal gezeigt, was man da alles Schönes machen kann.“          „Da bin ich gespannt, wie die zeichnen können“          „Und fürs Gruppenarbeiten wird’s wahrscheinlich drei Tippkärtchen geben. Also, sie sollen selbstständig arbeiten, wenn sie nicht mehr weiterwissen, müssen sie das einfach im Team können.“          „Im eigentlichen müssen sie dann den Versuch aufbauen. Müssen sie im Wesentlichen selber schaffen. Auf ner Tippkarte wird’s stehen.“          „Entweder kommen sie selber drauf. Da könnte durchaus sein. Dass einer einfach nur nen Finger vorhält. Aja, das kommt von da. Wie, das ist ja egal. So könnte man das dann machen.“          „Ich kann mir einige vorstellen, dass die auch spielen, dass die auch, ich die Lampe, ich bin fertig mit dem Versuch. Ich guck weiter. Das kann ich mir vorstellen. Das würde ich sehen oder anregen, wenn jemand Langeweile hat.“</p>
<p><i>Lernerträge</i></p>	<p>„, ..., dass die Schüler anhand von gestellten Vorgaben, dass Lichtquellen da sind, dass ein Gegenstand da ist. Dann müssen sie es schaffen, diese Kernschattengebiete auszuprägen.“          „Na, sie müssen den Schatten darstellen können. Sie müssen das eben färben. Müssen auch sagen können, ja, es hängt von der Lage ab.“          „Sie müssen es schaffen Kerngebiete, Kernschattengebiete zu erstellen und dem zu Folge auch die Randgebiete sehen, das müssen sie. Wenn sie diesen Versuch haben, dass sie einen Kernschatten haben, dann käme die Zuordnung zu den Gebieten und dann setzen sie Farben ein, die würde dann kommen, wenn sie klarsehen, aha, Kernschatten ist da, Halbschatten ist da, dann können sie Farbe einsetzen, sodass sie dann sehen, welches Gebiet wird eigentlich durch welche Lampe aufgehell.“          „Ich denke schon, weil sie sind jetzt das zweite Jahr in der Physik und sie müssen nun langsam auch dazu kommen, selbstständig Versuche zu machen, selbstständig Aufbau zu machen und dabei gegenseitig Rücksicht zu nehmen, aber eben auch zu sehen: Was mach ich? Also das heißt vorrangig im Bereich Versuchsdurchführung, Vororganisation.“</p>
<p><i>Lernprozesse</i></p>	<p>„Müssen im Prinzip das Model in die Zeichenebene bringen, damit sie sehen, aha, von der Lichtquelle, die Strahlenbildung, man nimmt die Randstrahlen und und und. Dass diese Art und Weise, diese Methode, die ist im Prinzip ein Modell. Damit sie mit diesem Modell auch die Erklärung finden.“          „Ne Zuordnung und damit kommt dann im Prinzip die Möglichkeit, dass man dann diese Definition hat.“          „Als erstes gezieltes Lernen, weil die Kernschattenbildung als solches, die ist bis jetzt noch nicht dran gewesen, ist klar, aber dass ich, dass sie das als Modell sehen können. Das, denke ich, werden sie hinkriegen, das werden sie auch merken. Da wird auch der Zuwachs kommen. Und ich hoffe dadurch, dass sie’s selber machen, dass sie dann beim Kernschatten, beim Mondschaten dann können.“          „Wenn sie das selber machen, dann wissen sie, aha, hier sind die Abstände wichtig, da ist das wichtig.“          „Jetzt geht’s eben darum, ums Eingemachte. Dass sie, wenn mehreres zusammenläuft, einen kleinen Ausblick aufs Fußballfeld haben wir schon gemacht.“</p>

**Strukturierung von Unterricht:** Die Aufgabenstellungen nutzt Herr Federer, um einzelne Unterrichtsphasen einzuleiten. Dabei steht weniger die Strukturierung des Unterrichts im Vordergrund, als die Nutzung der Aufgaben als singuläre Elemente. Die Gesamtstruktur ergibt sich durch die Aneinanderreihung der einzelnen Phasen.

**Kategorie**      **Ankerbeispiel**  
**Strukturierung**

<p>„Werde es als Einstieg nutzen. Da gibt’s diese Versuche. Die Möglichkeiten um zu fragen. Was ist das? Und dann an diesem Einstieg sie selbst experimentieren lassen.“          „Dass sie das selber gestalten und zur Festigung wird’s dann so sein, dass ich ihnen Arbeitsblätter gebe, wo sie dann die verschiedenen Sachen dokumentieren sollen.“</p>
---

„Da gibt’s bei mir verschiedene zusammengefasste Folien, sodass dann die Stunde dann auf jeden Fall zusammengefasst werden kann.“

**Diagnose und Reflexion:** Herr Federer hält seine Aufgabenstellungen für lernfördernd, sowohl um soziale Lernziele zu erreichen, als auch um fachliche Fragestellungen lösen zu können. Auf der anderen Seite erkennt er die Probleme bei der Aufgabenbearbeitung. Auch hier unterscheidet er zwischen Problemen, die durch Konzentrationsschwierigkeiten oder bei der Gruppenarbeit auftreten können, und den Problemen, die aus fachlichen Defiziten erwachsen. Er sieht die Aufforderung zur Differenzierung und zum kleinschrittigen Vorgehen und ebenfalls die Möglichkeit, mit einem weiteren Arbeitsblatt den Enthusiasmus der Schüler bei der Aufgabenbearbeitung aufrechtzuerhalten.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Diagnose und Reflexion</i>	
<i>Lernfördernd</i>	<p>„Ich denke schon, weil sie sind jetzt das zweite Jahr in der Physik und sie müssen nun langsam auch dazu kommen, selbstständig Versuche zu machen, selbstständig Aufbau zu machen und dabei gegenseitig Rücksicht zu nehmen, aber eben auch zu sehen: Was mach ich? Also das heißt vorrangig im Bereich Versuchsdurchführung, Vororganisation.“</p> <p>„Als erstes gezieltes Lernen, weil die Kernschattenbildung als solches, die ist bis jetzt noch nicht dran gewesen, ist klar, aber dass sie das als Modell sehen können. Das, denke ich, werden sie hinkriegen, das werden sie auch merken. Da wird auch der Zuwachs kommen. Und ich hoffe dadurch, dass sie’s selber machen, dass sie dann beim Kernschatten, beim Mondschatten dann können.“</p>
<i>Probleme</i>	<p>„Wobei natürlich bei unseren Lampen anzeigen muss, welchen Lampenausgang sie benutzen. Sonst kriegen wir da Probleme.“</p> <p>„Im sozialen Bereich ja, weil’s da durchaus ein paar gibt, ich muss vielleicht dazu sagen, ich habe siebte, achte Stunde. Das heißt direkt nach dem Mittagessen. Ich mach das so, dass ich mit denen direkt nach der Mittagspause, dass ich erstmal zehn Minuten draußen bin. Dann geh ich rein. Weil, ich habe das jetzt ein paar Wochen versucht. Das heißt, ich fang zehn Minuten später an und das hat schon ganz gut geklappt. Dass sie sich dann die restlichen 50 Minuten zusammenreißen. Das ist dann schon etwas besser und deshalb bin ich dort auch ein bisschen vorsichtig. Also, da kann es Probleme geben, je nach dem einer eben nach sechs Stunden vorm Nachmittagsunterricht drauf ist. Das ist die Schwierigkeit.“</p> <p>Es gibt immer welche, die wollen besonders schnell fertig sein. Sind dabei aber oberflächlich.“</p> <p>„Mit dieser Gruppenbildung sind manchmal welche überfordert.“</p> <p>„Die dann sich einfach an den Rand stellen und die anderen machen machen machen und keiner hat’s gesehen.“</p> <p>„Diese Zeichenaufgabe mache ich das erste Mal mit denen. Ich weiß nicht, wie sie in Mathematik Geometrie hatten. Da ist schon ne gewisse Skepsis erstmal angesagt, weil mach auch achte Klasse Mathe und bei denen, wenn ich Geometrie mache, mache ich erstmal zwei Stunden Einweisung. Ne, also das darf man nicht vergessen.“</p> <p>„Ich kann mir einige vorstellen, dass die auch spielen. Ich guck weiter. Das kann ich mir vorstellen. Das würde ich sehen oder anregen, wenn jemand Langeweile hat.“</p>
<i>Anpassung</i>	<p>„Sie sollen mit Enthusiasmus weitermachen, dann aber auch detaillierte Aufgaben darstellen müssen, dafür werde ich wahrscheinlich ein zweites Arbeitsblatt extra haben müssen.“</p> <p>„... Und deshalb muss man dann kleinschrittiger vorgehen.“</p>

**Profil:** Herr Federer hat die Aufgabenstellungen für seinen Unterricht im Kopf. Parallel dazu wird Arbeitsmaterial aus dem Internet (Paetec) genutzt. Darüber hinaus weiß er an jeder Stelle, was er den Schülern an Aufgabenstellungen hineingeben muss. In erster Linie sieht er ein soziales Lernziel, da Teamwork oder Gruppenarbeit eine große Rolle beim Experimentieren spielt. Die fachlichen Lernziele kann Herr Federer anhand der Aufgabenstellung formulieren, dabei weist er auch auf zukünftige Lernziele hin, die er mit dem heutigen Unterricht erreichen will. Er möchte mit seiner Aufgabenstellung ganz bestimmte Ziele erreichen. Der Weg scheint aber nicht ganz klar. Er bemängelt, dass bestimmte fachliche Aspekte heute im Unterricht keine Rolle mehr spielen, obwohl diese für die Physik wichtig wären, denn den Schülern werden seiner Meinung nach dadurch wichtige Aspekte (Alltags-, Lebensweltbezug) genommen. Während der Strukturlegetechnik erkennt Herr Federer

die Zusammenhänge der eigenen Aufgabenstellungen mit den definierten Lernzielen. Die übergeordneten Ziele werden erkannt und entsprechend gelegt.

Die Lehrkraft setzt den Stoff aus vorangegangenen Stunden als Wissen bei den Schülern voraus. Schülerkonzepte spielen eine untergeordnete Rolle. Herr Federer erkennt aber durchaus die Problematik im System, er berichtet, dass der behandelte Stoff oft bei den Schülern nicht sitzt.

Das Arbeitsmaterial und damit die Aufgabenstellungen nutzt er als Hilfestellung für die Schüler. Allgemeines Auswahlkriterium für eine Aufgabenstellung ist die Passung. Schüler müssen die Sachlage erfassen, begreifen, verstehen. Herr Federer erwartet mit seiner Aufgabenstellung das vorangegangene Unterrichtsgeschehen zu festigen; er erwartet, dass die Schüler das von ihm Gezeigte nachvollziehen, erkennt aber auch hier Schwächen.

Die Lehrkraft erkennt Schwierigkeiten im Sozialverhalten und nennt dafür Gründe und Lösungsansätze für das Problem, ebenso erkennt er die Heterogenität der Gruppe und bietet einen Ansatz zur Differenzierung. Das Problem der Gruppenarbeit wird auch von ihm erfasst, er hat aber hier keinen Lösungsansatz außer dem, Schülergruppen noch kleiner zu gestalten. Herr Federer weiß außerdem, welche fachlichen Schwachstellen in der Lerngruppe zu finden sind. Hier setzt er seine Erwartungen herunter.

Herr Federer hält das Thema der Stunde und die damit verbundene Aufgabenstellung für lernfördernd. Das selbständige Arbeiten, das mit der Aufgabenstellung verbunden ist, hält er für sehr lernförderlich.

#### 6.2.1.6 Herr Wagner

**Auswahlkriterien:** Herr Wagner, Haupt- und Realschullehrer mit langjähriger Berufserfahrung im Fach Physik, hat im Laufe seines Arbeitslebens eine große Sammlung an Materialien angehäuft, auf die er sich zur Auswahl seiner Aufgaben stützt. Er benennt die Aufgaben nach der Reihenfolge ihres Auftretens in der Planung. Da er die Einführungssequenz der Unterrichtseinheit sehr offen gestaltet hat, wählt er nun Aufgaben, die die Schüler, lenken, anleiten, führen sollen, um sie dahingehend zu motivieren, ihre Beobachtungen aus der ersten Phase zu strukturieren und das daraus gewonnene Wissen zu festigen. Er bietet dazu die Möglichkeit der Differenzierung in seiner Aufgabenstellung.

<i><b>Kategorie</b></i>	<i><b>Ankerbeispiel</b></i>
<i><b>Auswahlkriterien</b></i>	
<i>Differenzierungsangebot</i>	<p>„Die Differenzierung besteht jetzt einerseits darin, dass einmal die eine Hälfte das, die andere Hälfte das macht, und dann gibt’s natürlich noch Zusatzaufgaben.“</p> <p>„Es gibt also immer gerade bei Schatten natürlich die Möglichkeit, diese Farben einzusetzen, unterschiedliche Farben, Farbfilter zu benutzen, dann verschiedene Arbeitsblätter, die über die ursprüngliche Aufgabenstellung hinausgehen, die sozusagen ne weiter Anwendung sind.“</p> <p>„Aber andererseits sind Schüler ganz froh, wenn sie das haben und ich hätte eigentlich gedacht, dass wäre eigentlich ganz mager so als Differenzierungsangebot, aber das funktioniert oft ganz gut.“</p> <p>„Auf der einen Seite lasse ich sie geteilt arbeiten. Die Einen arbeiten nur schriftlich mit Hilfe des Buches und Arbeitsblättern.“</p>
<i>Fach vs. Motivation</i>	<p>„Eines ist sozusagen das Fachliche: taugt das was, meine Vorstellung von dem, was sie lernen sollen, steckt das da drin?“</p> <p>„Ist es ansprechend für Schüler. Aus der Erfahrung: Springen Schüler darauf an, auf ne bestimmte Struktur von Aufgaben? Und das ist auch die bildliche Darstellung, ist die passend. Bietet sie Lösungsansätze. Das Andere ist, dass das manchmal fachlich die Sache so auf den Punkt bringt. Das man denkt: "Ja gut, auch wenn er es vorher nicht verstanden hat, spätestens halt dann". Dass ich da einen Zugang hinkriege.“</p>
<i>Aufgaben schließen</i>	<p>„Auch hier bin ich von dieser freien Form, "erfinde was", ab zu "beantworte die Frage“ im theoretischen Bereich. Beim praktischen Arbeiten eben auch weg von der freien Form übergegangen zur Form, führe die Versuchsanleitung durch.“</p>
<i>Lenkung durch Aufgaben</i>	<p>„Also von dieser freien Form bin ich abgekommen, weil, das wurde chaotisch und wurde so chaotisch, dass ich das Gefühl hatte, es kommt im Kontext nichts dabei raus, sondern es gibt eigentlich nur Zank und Streit und Gehampel.“</p>
<i>Nennung</i>	<p>„In Ansätzen sollen sie Erfahrungen im konkreten Umgang mit Licht und Schatten sammeln.“</p>

*Quellen*

„Einstieg war eben dieses Schattenspiel. Diese piko- Geschichte, jetzt durch klare Strukturen. Dabei verwursten sie ihre Kenntnisse aus den vorhergegangenen Stunden. Also diese freien Versuche.“  
„Selbstangeeignetes Vorwissen anwenden und müssen das zusammen bringen mit den Arbeitsblättern und den Buchinhalten, mit denen wir die Arbeitsblätter bearbeiten.“  
„Auf Grund meiner eigenen Umstände ist das eher wild zusammengetragen, das, was ich hatte.“  
„Aber das ist das Ergebnis von früheren Jahren, wo ich schon immer fleißig gesucht und geguckt habe, und das hat sich als praktikabel erwiesen.“  
„Einiges ist aus dem Phywe-Fundus, den wir hier haben, anderes habe ich mir aus dem Internet zusammengesucht, anderes sind Fundstücke von Kollegen und ja das ist witzigerweise Grundschule da. Da gibt's ganz tolle Sachen, die haben da echt super Sachen.“

**Schülerbezug:** Herr Wagner stellt eine Stunde aus dem Anfangsunterricht zur phänomenologischen Optik vor. Er findet, dass das Thema zu früh im Curriculum angesetzt ist und die Schüler wenig davon haben, obwohl sie gern zum Thema experimentieren. Begonnen hat er mit einer sehr offenen Experimentierphase zu Licht und Schatten und versucht nun, das von den Schülern aufgebaute Wissen auch zu verstetigen. Dabei geht es nur um das von den Schülern erarbeitete Material, das nun strukturiert gefestigt wird.

<i>Kategorie</i> <i>Schülerbezug</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Vorstellungen</i>	„Optik sechste Klasse. Ich habe manchmal das Gefühl, das ist viel zu früh. Also, die Kleinen haben eigentlich nicht so recht was davon, es von Schülern eigentlich ganz gerne angenommen wird.“ „Damit haben sie schon Erfahrung gesammelt in den Vorstunden, relativ unstrukturiert, also wenig von mir vorstrukturiert, sagen wir mal so.“ „Weil sie ja eigentlich alles schon wissen, dient es eigentlich nur dazu, auch noch mal dahinter zu kommen, dass sie's wissen.“

**Lernziele:** Die fachlichen Lernziele werden von Herrn Wagner zwar genannt, spielen aber in der Unterrichtsplanung dieser Stunde eher eine untergeordnete Rolle. Die Aufgabenstellungen wurden gewählt, um die Schüler zu disziplinieren und das Fachliche zu festigen. Herrn Wagner fällt es außerordentlich schwer, die Zusammenhänge zwischen Lernzielen und Aufgabenstellung mittels Strukturlegetechnik sichtbar zu machen, da die Komplexität der Zusammenhänge seiner Meinung nach durch diese Methode nicht gebührend gewürdigt werden kann. Eine beschriftete Conceptmap wäre sinnvoller gewesen.

<i>Kategorie</i> <i>Lernziel</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Fachliche Lernziele</i>	„Versuch mit Licht und Schatten. Die Schüler sollen zunächst einmal Erfahrungen machen im Umgang mit Lichtquellen und Schatten. Das sollen sie jetzt konkret anhand einer Aufgabenstellung: Versuch zu Licht, Schatten, Halbschatten auf den Punkt bringen. Ich würde sagen, sie sollen genau benennen können: Welche Lichtquelle beleuchtet welche Fläche? Welche Fläche wird nicht beleuchtet?“ „Dann gibt's dieses inhaltliche Lernziel, dass sie inhaltlich, physikalisch was lernen.“ „Son Lernziel, was das Hantieren mit Gerätschaften angeht.“ „Lernziel, selbst ne Idee zu haben und der nachzugehen. Ich mache etwas. Es kommt was bei raus. Ich habe nen Erfolg damit. Ich kann Ergebnisse formulieren und sammle Erfolgserlebnisse“.
<i>Übergeordnete Lernziel</i>	„Ja das Besondere daran ist, dass eigentlich dieses Organisatorische und Disziplinarische da ganz weit rein ragt.“ „Lernziel sozusagen: ihre Erfahrungen generalisieren.“ „Also das Eine ist natürlich, dass sie merken, wenn sie nur rumhampeln, dann wird's halt enger für sie.“
<i>Struktur legen</i>	„Das sind ja alle [überlegt] geschlossene Aufgaben. [strukturiert die Karten] Wie soll ich das jetzt zuordnen? Das gehört hierzu: Vorwissen anwenden, Zusatzaufgaben, farbige Schatten. Geschlossene anwenden, in diesem Falle ja, weil sie ja Vorerfahrung haben. Erfahrung generalisieren, das passiert putzigerweise durch den Versuch, steht

nämlich beides drin. [murmeln] Auf den Punkt bringen. Das ist hier. Organisatorische Geschichte. Erfahrungen machen mit Licht und Schatten. [murmeln] Sammeln? Nicht anwenden. Ja auch das ist durchaus, das kann man, das klingt zwar widersprüchlich, kann man aber durchaus an Vorwissen anwenden. Das ist das Lernziel. Wodurch? Das mach ich bei der Erfahrung. Das ist nicht direkt dazu. Bei den Zusatzaufgaben. Bei den geschlossenen Aufgaben kann ich es denn auch, denn ich habe Erfahrungen, das ist deutlich strukturiert. Das ist sozusagen das Dekontextualisierte. Ok. Die konkreten Aufgaben sollen es auf dem Punkt bringen. Die beiden gehören da auch eigentlich zusammen: Erfahrungen, Verdeutlichen. [murmelt beim Strukturieren, sehr schwer verständlich] Ja. Je nachdem, wo sie sind, können sie es auch für unterschiedliche Dinge benutzen. Man kann das gar nicht so trennscharf machen. Also es ist nicht so ne Welt, wo es nur einen Faden gibt, der zu den Zielen führt, sondern das ist insofern auch schon, das ist wenig trennscharf, aber dadurch triffst eben auch viele. „Führe den Versuch nach Plan durch.“ Gut, das gehört schon eher zu "Erfahrungen generalisieren". Denn da muss ich gucken, wo finde ich es denn wieder. [murmeln] Passiert auch hier, denn es passiert dadurch auch gleichzeitig. Geschlossene Aufgaben, Vorwissen anwenden, Zusatzaufgaben, Farblich gestalten. Ich kann das gar nicht voneinander weg trennen. Ich kann das gar nicht so trennscharf zuordnen. Also da steckt im Grunde genommen, also in beiden steckt alles drin. Gut, Erfahrungen kann ich nur sammeln, wenn ich was mache. Das gehört also schon zu dieser Gruppe, die jetzt tatsächlich da praktisch arbeitet. Tja, ich kann dich da nicht so bedienen, wie du das gern möchtest. Ich kann das nicht eindeutig. Aber ich kann jetzt nicht "Erfahrungen generalisieren". Das steckt durchaus in den Arbeiten, Aufgaben mit drin. Aber das steckt, meinerwegen, auch in den Schatten, Kernschatten mit drin, denn ich habe die Erfahrung mit den Schatten und generalisiere es in dem ich sage, in dem ich es auf dem Punkt anwende und sage, entdecke wieder: "Aha, meine allgemeine Erfahrung kann ich hier jetzt generalisieren". Also, ich kann das gar nicht so trennscharf machen. "Vorwissen anwenden" findet auf jeden Fall auch bei dem Kernschatten statt, weil ich nämlich vorher schon mal gemacht hab und führe es jetzt einfach in ner anderen Form durch. "Erfahrung generalisieren". Erfahrungen sammeln und Lichtquellen sammeln gehört auch sicherlich zu dem Versuch dazu. Wo ist der jetzt? Taucht gar nicht auf. "Erfahrungen generalisieren" ist nicht, taucht alles überall auf.“

**Wirkungserwartungen:** Herr Wagner erwartet, dass durch seine Aufgabenstellung Lernprozesse angestoßen werden, indem die Schüler über das, was sie bisher im Unterricht gemacht haben, nachdenken und diskutieren, sich damit auseinandersetzen und dadurch neue Erkenntnisse aufbauen. Natürlich erwartet er Lernerträge durch das Bearbeiten der Arbeitsblätter. Er sieht aber auch Probleme bei dieser Vorgehensweise, nämlich das Auftreten vieler Nebenergebnisse, was er durch die strenge Führung zu vermeiden sucht.

<b>Kategorie</b>	<b>Ankerbeispiel</b>
<b>Wirkungs- erwartungen</b>	
Bearbeitung Lernerträge	<p>„Auf der anderen Seite erstmal diese Erfahrung in nem neuen Versuch tatsächlich mal etwas auf den Punkt bringen und da sind diese Schattenversuche natürlich ganz schön.“</p> <p>„Das Eine ist die disziplinarische Geschichte, das Andere ist: versuch son Forschungsauftrag mal zu geben. Also ihre Möglichkeiten mal auszutesten, dass sie das trotz der Aufgabenstellung hinkriegen.“</p> <p>„Ich glaube, dass ihnen die strenge Form hilft und wie das nun im Arbeitsblatt im Einzelnen formuliert ist, ist dann fast schon nachrangig. Sie müssen sich erst mal damit auseinandersetzen und das ist eigentlich das Wesentliche im Moment.“</p> <p>„Ich mache etwas. Es kommt was bei raus. Ich habe nen Erfolg damit. Ich kann Ergebnisse formulieren und sammle Erfolgserlebnisse". „</p> <p>„"Vorwissen anwenden" findet auf jeden Fall auch bei dem Kernschatten statt, weil ich nämlich sozusagen vorher schon mal gemacht hab und führe es jetzt einfach in ner anderen Form durch. "Erfahrung generalisieren"</p>
Lernprozesse	<p>„Einmal das tatsächlich mal was, über das, was sie erfahren haben, nachdenken und das dann auch in ne Form bringen.“</p> <p>„Die verstehen sie auch, aber im Gespräch darüber und eben auch im Formulieren entstehen dann auch tatsächlich neue Erkenntnisse. es funktioniert auch tatsächlich und sie finden es im Grunde eigentlich auch ganz interessant.“</p>

<i>Probleme</i>	<p>„Weil sie ja eigentlich alles schon wissen, dient es eigentlich nur dazu, auch noch mal dahinter zu kommen, dass sie’s wissen.“</p> <p>„Wohlwissend, dass das natürlich viele Nebenergebnisse hat, die über das Eigentliche hinausgehen, aber sozusagen... Die strenge Form dient eigentlich im Grunde so ner Handlungsstrukturierung, dass sie sozusagen am Thema bleiben und sich nicht die Birne auf den Kopf hauen.“</p>
-----------------	---

**Strukturierung des Unterrichts:** Der Unterricht ist durch die strenge Aufgabenführung klar durchstrukturiert.

<i>Kategorie</i> <i>Strukturierung</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Roter Faden</i>	<p>„Von dieser freien Form bin ich abgekommen, weil, das wurde chaotisch und wurde so chaotisch, dass ich das Gefühl hatte, es kommt im Kontext nichts dabei raus, sondern es gibt eigentlich nur Zank und Streit und Gehampel.“</p> <p>„Beim praktischen Arbeiten bin ich eben auch weg von der freien Form übergegangen zur Form, führe die Versuchsanleitung durch. Also Licht und Schatten: Zeichnet die ein. Also die uralten Dinger, die wir hier haben. Oder: Welcher Schatten ist der Richtige oder Schatten mal zeichnen oder auch, je nachdem wie es disziplinarisch läuft, dass man sagt: "Ja, dann konstruier doch jetzt mal nen neuen Schatten und wie kannst du den herstellen?" Im Grunde dann wieder, wenn die Möglichkeit da ist, wieder zurück zu der Urspruchsaufgabe zu gehen. Nämlich untersuche mal Schatten unter Aspekten, die jetzt gar nicht vorgegeben sind.“</p> <p>„Die strenge Form dient eigentlich im Grunde einer Handlungsstrukturierung, dass sie am Thema bleiben und sich nicht die Birne auf den Kopf hauen.“</p>

**Diagnose und Reflexion:** Herr Wagner hat sich viele Gedanken zur Planung dieser Unterrichtseinheit gemacht. Die Schüler haben eine offene Aufgabenstellung bearbeitet und durch ihre Versuche viele Beobachtungen gemacht, die nun geordnet werden müssen. Herr Wagner reflektiert die vorangegangene Arbeitsphase und sieht seine geschlossene Aufgabenstellung als Hilfe für die Schüler. Er beschreibt den lernfördernden Effekt seiner Aufgaben dahingehend, dass die Schüler durch die enge Führung zur Reflexion, zum Nachdenken, zum Ordnen ihrer Gedanken und zum Nachvollziehen ihrer Gedankengänge gezwungen werden. Herr Wagner sieht die enge Führung förderlich für die Lerngruppe,- je enger die Führung, desto eher wird es gelingen, das Problem zu lösen. Und je grösser das Verständnis wird, umso eher kann er wieder zu einer offenen Arbeitsform übergehen.

Probleme sieht Herr Wagner in dem Verständnis der Aufgabenstellungen, da viele Schüler Schwierigkeiten haben, Texte sinnerfassend zu lesen. Darüber hinaus sieht er die Schwierigkeit bei der Erfassung der Komplexität des Themas, die vielleicht von einigen Schülern nicht durchschaut wird. Das Thema „Optik“ findet er in dem Jahrgang nicht richtig aufgehoben.

<i>Kategorie</i> <i>Diagnose und</i> <i>Reflexion</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Probleme</i>	<p>Haben aber auch große Probleme damit, so ne schriftliche Vorgabe, selbst wenn’s vorgemacht wurde, dann nachzuvollziehen. Selbst dies handwerkliche Vormachen, Nachmachen, das ja auch darin steckt, selbst in Kombination mit so ner schriftlichen Anweisung, das ist schon schwierig.“</p> <p>„Also je weiter eine Aufgabe gestellt ist, desto mehr fordert sie natürlich zu eigener Strukturierung und Nachdenken und Abwägen auf, und desto mehr fordert sie auch die Fähigkeit von Selbstorganisation, wenn man das jetzt umkehrt, ist es natürlich so, je geringer das ist, desto eher stellt sich auch ne Hilfe dar. Indem ich nämlich, wenn die Freiheit klein ist und die Möglichkeiten gering, dann finde ich schon eher mal nen Weg, und im Moment ist es eigentlich so, dass selbst ne einigermaßen vernünftige Form, glaub ich zumindest, eine einigermaßen vernünftige Form der Aufgabe die Schüler schon vor Probleme stellt.“</p> <p>„„Das Thema ist auch komplexer, also die Erscheinungen sind komplexer und nicht so eindeutig und das erfordert scheinbar ne bessere Struktur, vielleicht durchschauen sie es ja nicht richtig, aber das im Moment scheint mir es so zu sein, ich muss da mehr vorgeben, weil das Thema das nicht so sauber hergibt, wie die anderen.“</p> <p>„In der Siebten war’s besser aufgehoben. Ja ich glaub das ist da besser aufgehoben.“</p>



*lernfördernd*

„Also, Licht und Schatten: Zeichnet die ein, die uralten Dinger, die wir hier haben. Oder: Welcher Schatten ist der Richtige oder Schatten mal zeichnen oder auch, je nachdem wie es disziplinarisch läuft, dass man sagt: "Ja, dann konstruier doch jetzt mal nen neuen Schatten und wie kannst du den herstellen?" Im Grunde dann wieder, wenn die Möglichkeit da ist, wieder zurück zu der Urspruchsaufgabe zu gehen. Nämlich untersuche mal Schatten unter Aspekten, die jetzt gar nicht vorgegeben sind.“

„Das Eine ist sozusagen die disziplinarische Geschichte, das Andere ist: versuch son Forschungsauftrag mal zu geben. Also ihre Möglichkeiten mal auszutesten, dass sie das trotz der Aufgabenstellung hinkriegen.“

*Passung*

„...“, dass man dann innerhalb dieses Rahmens langsam die methodischen Bremsen löst und jetzt sagt: "Jetzt kann ich mal wieder selber ein bisschen rumforschen".“

„Schüler schon vor Aufgaben stellt, herauszulesen, was sie eigentlich tun sollen. Also das ist, indem ich es also einenge, schaffe ich auch gleichzeitig mehr Möglichkeiten. Ich nehme ein Stück Freiheit weg und gebe ihnen damit auch mehr Möglichkeiten diese (Aufgabe) auch zu lösen. Und im Moment habe ich so den Eindruck, sind sie auch ganz froh, wenn sie ein bisschen geleitet werden, weil je weniger strukturiert das Feld ist, desto eher gibt es auch Schwierigkeiten raus zu kriegen, wie die Struktur dieses Feldes ist und auch Erfolgserlebnisse zu sammeln. Also eventuell, habe ich das Gefühl, sind sie da mit ner stärkeren Anleitung besser bedient.“

**Profil:** Herr Wagner hat einen eigenen Fundus an Arbeitsmaterialien, der sich im Laufe der Zeit angesammelt hat. Aus diesem Fundus wählt er entsprechend dem Thema Arbeitsmaterial aus. Er wählt die Aufgaben nach Bedarf aus. Nach einer Reihe sehr offen gestellter Aufgabenstellungen folgt an dieser Stelle ein geschlossener Part, um die Arbeit der Schüler zu strukturieren. Herr Wagner sieht die Schwierigkeiten der offenen Aufgabenstellung, nutzt sie aber trotzdem, versucht dann jedoch, die Schüler wieder einzufangen, in dem sie durch Aufgabenstellungen mehr geführt werden. Allgemein wählt er Aufgabenstellungen aus einem Aufgabenpool nach folgenden Kriterien aus:

- nach Lernziel
- nach Motivation
- danach, ob sie Lösungsansätze bieten
- danach, ob sie die Sache auf den Punkt bringen.

Herr Wagner erwartet, dass die geschlossene Form der Aufgabenstellung hilft, das vorher gesammelte Wissen in Form von Ergebnissen zu strukturieren. Er erkennt, dass sich durch die Beschäftigung mit dem gesammelten Material neue Erkenntnisse ausbilden und damit Lernfortschritt erreicht wird.

Herr Wagner differenziert, indem er die Lerngruppe teilt und die Aufgaben arbeitsteilig bearbeiten lässt. Des Weiteren verteilt er Zusatzaufgaben.

Die Lernziele werden von Herrn Wagner formuliert. Er benennt übergeordnete Lernziele und bindet diese mit in die Planung ein. Er sieht aber auch das Ganze und er blickt nicht nur auf einzelne Teile, sondern hat den gesamten Unterricht im Blick. Auch an dieser Stelle legt er Wert auf generelle Prozesse. Er sieht die Vielschichtigkeit der Lernziele und versucht über eine langsame Öffnung der Aufgaben bestimmte Ziele zu erreichen.

Die Zuordnung der selbstgenannten Lernziele zu den Aufgabenstellungen fällt Herrn Wagner wegen der Vielschichtigkeit schwer. Er erkennt aber die Vernetzung untereinander.

#### 6.2.1.7 Frau Mathäus

**Auswahlkriterien:** Frau Mathäus unterrichtet erst seit diesem Schuljahr fachfremd Physik. Sie nutzt in erster Linie das Schulbuch, schaut aber auch, ob sie Arbeitsblätter von anderen Kollegen übernehmen kann. Sie benennt die Aufgabenstellungen, die sich am Fachinhalt orientieren und Aufträge zum Experimentieren oder Protokollieren beinhalten. Sie achtet auf zeitliche und fachliche Passung.

<i>Kategorie Auswahlkriterien</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Folgeaufgabe</i>	„Sie sollen die Stromstärke verändern. Dass man das aufgreift und auch fragt, und dann rechne ich damit, dass sie das noch mal nennen. Stromstärke verändern und dass man das denn ausprobiert oder die Schüler auch planen lässt.“ „Vorher hatte ich das Thema Kinetik und da eben entsprechend (murmelt) die Rechenaufgaben.“
<i>Auftrag zum Experimentieren</i>	„Also ich habe viel mit dem Buch gearbeitet, aber eben auch z.B. vorher wiederholt.“ „Das, was sie lernen, dass, wenn man die Stromstärke verändert, die magnetische Wirkung unterschiedlich stark ist, also das kann man z.B. durch die Anzahl der Büroklammern, die angezogen werden, oder so etwas zum Beispiel nachprüfen.“
<i>Was sich so anbietet</i>	„Ich guck mir das schon so ‘n bisschen an. Also, was ich vorher noch habe in diesem Stoffverteilungsplan, das hole ich mir dazu, da guck ich nach, was da so gegeben ist. Wo man dann auch so ‘n Vorschlag mit so ‘nem Unterrichtsgang auch so ‘n bisschen hat.“ „Wenn man dann nachher auf magnetische Induktion kommt, dass man dann eben, dann nachher auch dann weitermachen kann. Wenn elektrischer Strom durch eine Spule fließt, dann entsteht ein Magnetfeld und dann wieder die Umkehrung. Da habe ich nur im Groben geguckt, dass man da zum Beispiel ein Arbeitsblatt dann auch gut übernehmen könnte. Wobei ich dann schon gucke, ob sich das eignet.“
<i>Passung Quellen</i>	„Dann viel auch mit dem Buch, weil das für die Schüler auch richtig weit weg war.“ „Ich guck dann auch mal in andere Bücher oder Arbeitsblätter oder so.“ „Da habe ich nur im Groben geguckt, dass man da zum Beispiel ein Arbeitsblatt dann auch gut übernehmen könnte.“
<i>Nennung</i>	„Natürlich den Versuchsaufbau. Sie sollen dann daraus das Protokoll erstellen.“ „Inwieweit jetzt das andere noch zur Sprache kommt, Bedeutung des Nagels in der Mitte, das wäre ja das mit dem Eisenkern, ohne Eisenkern und Windungszahl. Inwieweit das noch genannt wird.“

**Schülerbezug:** Frau Mathäus hofft auf Vorwissen aus vorangegangenem Unterricht ihrer Schüler, das sie in ihren Unterricht mit aufnehmen kann. Vorwissen ist für sie das, was die Schüler im vorangegangenen Unterricht vermittelt bekommen haben.

<i>Kategorie Schülerbezug</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Vorwissen</i>	„Und ich habe dann diese selbstgebauten Magneten, das mit dem Versuch, letzte Stunde gemacht.“ „Ich hatte vorher von einer Schülerin das Heft ausgeliehen und wusste dann eben, was die zur Elektrizität schon gemacht haben und das hatte ich dann wiederholt.“ „Die hatten ja vorher Kinetik gemacht.“ „... weil nämlich einer von meinen 5. Klässlern das schon genannt hatte. Der hatte irgendwo an so ‘nem Projekt in der Grundschule mitgearbeitet und der kannte das, also, wo wir erst mal Dauermagneten besprochen hatten, dass man ebenso auch einen Magnet selbst bauen kann. Der hatte das genannt.“

**Lernziele:** Die fachlichen Lernziele werden von Frau Mathäus genannt. Über die Strukturlegetechnik kann sie den Zusammenhang ihrer Lernziele zur Aufgabenstellung nachvollziehen.

<i>Kategorie Lernziel</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Thema der Stunde</i>	„Elektromagnetismus in der 9 angefangen.“ „Die wäre dann eben die veränderbaren Magnete.“ „Wie man die magnetische Wirkung beeinflussen kann.“

**Wirkungserwartungen:** Frau Mathäus erwartet, dass die Schüler auf ihr Vorwissen zurückgreifen und mit diesem Vorwissen die Aufgaben bearbeiten können. Es überrascht sie, dass dies nicht funktioniert hat.

<i>Kategorie</i> <i>Wirkungs- erwartungen</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Probleme</i>	<p>„Die Stromstärke verändern. Das man das aufgreift und auch fragt, und dann rechne ich damit, dass sie das noch mal nennen. Stromstärke verändern und dass man das denn ausprobiert, oder die Schüler auch planen lässt.“</p> <p>„Aber ich hatte auch erwartet, dass denen dieser Versuchsaufbau bekannt ist.“</p> <p>„Deshalb hatte ich erwartet, dass sie das auch gleich gut kennen und als das eben nicht kam, habe ich das eben doch schon mit dem Buch so gemacht, vorgestellt.“</p> <p>„Ich wollte das wohl jetzt erst einmal so einführen, wie ich das eben sagte. Dass man erst mal guckt, wie weit die Schüler da selber auch draufkommen. Wie gesagt, Stromstärke, dass es da ne Abhängigkeit geben könnte und das kam letzte Stunde schon, dass man da erstmal mit ansetzt.“</p> <p>„Ja, das ist ja auch so die große Fragestellung, die so im Raum steht und das ist ja eben von den Schülern schon gekommen und daraufhin sollen sie den Versuchsaufbau aufbauen und wenn sie ihn durchführen, dies auch entsprechend protokollieren. Das wäre dann eben eventuell als nächsten Faktor.“</p> <p>„Also ich hatte erwartet, dass die Schüler eher darauf kommen, oder weil das im letzten Abschnitt Elektromagnet mit angesprochen und das hatten die, glaube ich, so noch nicht gehabt.“</p>

**Strukturierung von Unterricht:** Frau Mathäus hat mit dem fachfremden Unterricht Probleme. Aufgaben nutzt sie lediglich als singuläre Elemente in der Unterrichtsplanung. Im Gegensatz zu ihren studierten Fächern fällt es ihr schwer, Aufgaben selbst zu erstellen.

<i>Kategorie</i> <i>Strukturierung</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
	<p>„Ich hangel mich von Stunde zu Stunde.“</p> <p>„Meist schon, also ich meine, jetzt, ich bin in der Chemie schon eher zuhause, da ist es dann schon so, dass man dann eher ein Arbeitsblatt selbst erstellt oder dass man das anders aufbaut.“</p>

**Diagnose und Reflexion:** Frau Mathäus schätzt die Aufgaben, die sie stellt, als lernfördernd ein. Gerade die Experimentieraufgaben fördern ihrer Meinung nach das Lernen. Da sie Aufgaben aus den Schulbüchern verwendet und keine Probleme bei der Bearbeitung erkennt, möchte sie diese auch nicht umarbeiten.

<i>Kategorie</i> <i>Diagnose und Reflexion</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
	<p>„Ja klar, lernen Schüler, gerade jetzt auch Schaltung aufbauen.“</p>

**Profil:** Aufgaben zu dieser Stunde werden aus dem jeweiligen Lehrbuch entnommen und der Reihe nach abgearbeitet. Frau Mathäus bespricht sich aber schon mit Kollegen und übernimmt ggf. Arbeitsblätter, wenn sie in das Konzept passen. Diese Arbeitsblätter werden nicht verändert. In dem studierten Fach Chemie werden Arbeitsmaterialien jedoch auch einmal selbst erstellt. Ihr ist klar, welches Lehr-/Lernziel sie erreichen möchte. Sie formuliert Lernziele für die Unterrichtsstunde. Da die Aufgaben aus dem Buch abgearbeitet werden, ist der Zusammenhang zwischen Zielen und Aufgabenstellung erst einmal nicht klar. Auf Nachfrage wird ihr jedoch bewusst, wo nachgebessert werden könnte.

Frau Mathäus hat vor Unterrichtsbeginn anhand einer Unterrichtsmappe einer Schülerin den Lernstand der Klasse ermittelt und fährt nun mit einer Wiederholung fort. Sie geht von ihren Lernzielen aus und sucht danach nach Material, das sie im Unterricht einsetzen kann. Sie benutzt dann häufig das Lehrbuch, schaut aber auch nach anderen Materialien (s.o.). Sie hat Erwartungen an den Stundenverlauf, die sich auf einzelne Schüleräußerungen stützen. Auf die Frage, ob die Schüler etwas lernen, antwortet sie mit einem „Ja.“

### 6.2.1.8 Herr Tolkien

Herr Tolkien (Lehramt GHR Phy) ist vier Jahre im Schuldienst. Er ist im Referendariat geprägt durch das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren (FEU) nach Schmidkunz-Lindemann. Seine Unterrichtsentwürfe sind dadurch kontextorientiert und nach den Artikulationsschemata des FEU entwickelt.

**Auswahlkriterien:** Herr Tolkien hat sich sehr gut auf das Interview vorbereitet. Er hat eine Stunde nach dem forschend-entwickelnden Unterrichtsverfahren von Schmidkunz/Lindemann vorbereitet. Er hat einen Kontext aus der Lebenswelt der Schüler gewählt und die Aufgaben so gestellt, dass seiner Meinung nach seine Schüler diese verstehen können. Dabei geht er auch auf die persönliche Ebene. Ideen holt er sich aus den Schulbüchern, die er entsprechend umarbeitet. Er hat in diesem Fall einen Zeitungsartikel verfasst, aus dem sich ein physikalisches Problem entwickeln lässt, das von den Schülern gelöst werden soll. Er benennt die Aufgaben, die er, ähnlich wie im Referendariat, auf Feinlernziele bezieht.

<i><b>Kategorie</b></i>	<i><b>Ankerbeispiel</b></i>
<i><b>Auswahlkriterien</b></i>	
<i>Verständnis</i>	„Einfach, dass man sagt, guckt euch das mal an. Da ist auch das Bild mit dem Mann, der die Sicherheitsschaltung macht.“
<i>Kontext</i>	„Ich habe nur gedacht, wenn wir hier was Kontextorientiertes machen und hab das mal als Gelegenheit genutzt, und, das ging eigentlich, die Idee kam relativ schnell.“
<i>Verständnis</i>	„Aber da habe ich bewusst drauf verzichtet, weil ich einfach denke, wenn ich so viel Text hier bei den Aufgaben rein gebe.“
<i>Klarheit, Verständnis</i>	„Die Fragen müssen kurz und knackig und verständlich sein. Und je mehr man schreibt, umso schwieriger wird es auch für mich zu formulieren und dann verformuliert man sich. Ich kann dann besser in die Runde gehen, Gruppe gehen und die Fragen beantworten.“
<i>Persönlicher Bezug</i>	„Also ich versuch da schon so, also auf der einen Seite, Richtung persönliche Ebene, ich muss nicht immer so was haben, sondern ich versuche manchmal auch, Geschichten zu erzählen.“
<i>Quellen</i>	„Wenn man erst mal die Idee hat, dann ist das gut.“ „Dann ging das auch ganz schnell und manchmal findet man ja auch nichts.“ „Ich habe das Buch genommen und hab die dann umformuliert. Hab da geguckt.“ „Die Aufgabe, zeichne den Schaltplan, habe ich, glaub ich, habe ich selber gemacht, aber, um noch mal auf die Idee hinzuweisen, als Motor, man verwendet ja ne Glühlampe. Das stand da so.“ „Das ist das Natur und Technik.“
<i>Nennung der Aufgaben</i>	„Ich habe einen Zeitungsartikel formuliert. Und zwar geht es einfach darum, dass in der Papierfabrik „Paper“ zu mehreren Unfällen gekommen ist, wo sich ein Arbeiter zum Beispiel beim Papierschneiden sich geschnitten hat, weil er eben den Knopf losgelassen hat und mit der einen Hand eben noch den schief verrutschten Papierbogen richtig einziehen oder richtig zu korrigieren. Und im Prinzip beklagt sich dann der Manager, das ist schon öfter passiert und wir brauchen irgendwie ne andere Maschine. Ja?“ „Dann sollen die selber das erst mal planen mit Sicherheitsschaltung und dann auch eine geplante Sicherheitsschaltung entwerfen und auch bauen. Und das wollen wir im Anschluss präsentieren.“ „Den Schaltplan zeichnen.“ „Das vorhandene Wissen abfragen und erst mal den Iststand zeigen.“ „Selber eine Sicherheitsschaltung planen und die Schaltskizze und eben auch überprüfen.“ „Aufbau. Und Überprüfung.“ „Als letztes FLZ sozusagen die Präsentation.“ Frage eins ist eine allgemeine Gesprächsgrundlage. Die schreibt man vielleicht auch an die Tafel an. Und damit die Schüler das Thema der Stunde haben im Kopf.“ „Fragen 2 bis 4 sind dann wirklich Gruppenarbeit. Aufgaben, die in Gruppenarbeit gemacht werden sollen.“ „Arbeitsanweisung 1 wäre dann „Zeichne deinen Schaltplan“.“

**Schülerbezug:** Herr Tolkien schätzt seine Lerngruppe als sehr stark ein. Das, was er in den vorangegangenen Stunden unterrichtet hat, setzt er als Vorwissen der Schüler voraus. Er ist der Meinung, dass die Stringenz seines Unterrichtsaufbaus für Transparenz bei den Schülern sorgt. Er weiß um die Arbeitsweise seiner Schüler und hat

deshalb Tippkarten entwickelt, die den Schülern weiterhelfen sollen, auch wenn sie nur nicht sorgfältig gelesen haben.

<b>Kategorie</b> <b>Schülerbezug</b>	<b>Ankerbeispiel</b>
<i>Vorwissen</i>	„Das ist ne 6. Realschulklasse, eine relativ starke Klasse.“ „Und ich habe jetzt das Thema Elektrizität gemacht. Also einfacher Stromkreis, Leiter, Nichtleiter. Aufbau der Glühlampe und Schaltzeichen haben wir gemacht und zum Schluss halt Gefahren mit der Elektrizität. Und heute haben wir die Arbeit geschrieben und jetzt geht es weiter mit der Sicherheitsschaltung.“ „Und für mich steht einfach auch da im Vordergrund, dass sie, die Schüler, auch Transparenz haben.“
<i>Probleme</i>	„Die Schüler fragen sowieso nach. Sie lesen Texte nicht richtig und das habe ich jetzt bewusst so gemacht, weil die dann – es kommen immer Nachfragen – aber selbst, man kann das lesen: benutze eine Glühlampe und da kommt trotzdem noch: "Öh, wir haben doch gar keine Papierschnidemaschine".“ „Und da habe ich hinten auch eben die Tipps gegeben: Taster und Schalter nochmal zur Ergänzung. Und dann sollen sie sich überlegen, nicht anhand einer eigenen Papierschnidemaschine, anstatt der Maschine nehmen sie eine Glühlampe.“

**Lernziele:** Die fachlichen und übergeordneten Lernziele der Stunde werden genannt und sogar in Feinlernziele gegliedert. Es lässt sich eine erste Überzeugung der Lehrkraft erkennen. Für ihn „*schwebt das Lernziel über der Stunde*“. Durch die Strukturlegetechnik zeigt Herr Tolkien den Zusammenhang zwischen Lernziel und Aufgabenstellung.

<b>Kategorie</b> <b>Lernziel</b>	<b>Ankerbeispiel</b>
<i>Benennung der Lernziele</i>	„Und das Ziel der Stunde ist eben halt diese Sicherheitsschaltung zu konstruieren und ja die Frage würde dann in etwa lauten: Wie können wir eine sichere Papierschnidemaschine herstellen, ohne dass die Arbeiter sich verletzen?“ „Aber oberstes Ziel ist mit Sicherheit das Kennenlernen einer Sicherheitsschaltung.“ „Die Problematik erkennen.“ „Das zweite Ziel wird sein, das vorhandene Wissen, also, wie sie die den Schaltplan zeichnen.“ „Aufbau. Und Überprüfung.“ „Zeichnet, einen Schaltplan zeichnen, aktiviert euer Vorwissen und dann Plan, wie müsste eine Schaltung aussehen. Ja. Planung der Sicherheitsschaltung. Wo kommt das jetzt? So. Aufbau, Überprüfung, so. Das wäre denn das Nächste. Oberziele Kennenlernen. Arbeitsaufträge sozusagen.“
<i>Übergeordnete Lernziele</i>	„Das war das übergeordnete Ziel. Da war die Problematik erkennen. Das als allgemeine Gesprächsgrundlage. Frage 2 bis 4 sind dann wirklich Gruppenarbeit. Aufgaben, die in Gruppenarbeit gemacht werden sollen.“ „Sie sollen problemorientiert arbeiten.“
<i>Subjektive Überzeugungen</i>	„Ich schreib dies bei den Unterrichtsplänen ja auch, also das Unterrichtsziel schwebt für mich als Lehrer ja da drüber.“ „Versuche durchzuführen, aber je weiter wir kommen, desto schwieriger ist das auch mit den Versuchen.“

**Wirkungserwartungen:** Herr Tolkien erwartet die Bearbeitung der Aufgaben, auch wenn er erkennt, dass einige Schüler nicht sorgfältig lesen werden. Er hofft, dass durch die Aufgabenstellung Lernprozesse bei den Schülern angeregt werden, gibt aber auch wieder eine Überzeugung preis: Wenn die Schüler die Lösung in einem Schulbuch schwarz auf weiß wiederfinden, dann muss es gelernt sein.

<b>Kategorie</b> <b>Wirkungs- erwartungen</b>	<b>Ankerbeispiel</b>
<i>Äußere Handlungen Probleme</i>	„Eigentlich können Sie sehr gut alleine arbeiten.“ „Die lesen zwar, aber einige lesen wiederum nicht und fragen wiederum.“

<i>Lernprozesse</i>	<p>„Ich habe versucht hier den Text auch so zu formulieren, dass die Kinder herausfinden, dass so etwas auch oftmals reflexartig passiert und dann im Prinzip die Problemfrage soll in der Art und Weise sein.“</p> <p>„Welche Frage stellt sich der Manager? Das müssen sie sich erst selber formulieren.“</p> <p>„Und das ist ja eher so vorgegeben und das sollen sie selber auch auf Lösungen kommen.“</p> <p>„Da haben die nämlich erst die Merkmale und dann die Denkmal-Aufgaben und da verzichte ich denn manchmal aufs Versuchsprotokoll, weil es sich da beißt mit den Merkmalen, weil ich einfach möchte, dass sie das Wissen dann auch behalten.“</p>
<i>Subjektive Überzeugung</i>	<p>„Und ich werde zur Vertiefung auf jeden Fall mit diesem Buch weiterarbeiten. Die Stunde danach werde ich damit weiterarbeiten, weil da haben sie es noch mal schwarz auf weiß.“</p>

**Strukturierung von Unterricht:** Herr Tolkien versucht öfter, seinen Unterricht nach dem forschend-entwickelnden Unterrichtsverfahren aufzubauen. Obwohl er Aufgaben als singuläre Elemente nutzt, um die einzelnen Phasen einzuleiten, erkennt er doch den Roten Faden, der alles zusammenhält.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Strukturierung</i>	<p>„Und dann würde ich die Schüler in Aufgabe 2: „Zeichnet einen Schaltplan, wie die Papiermaschine derzeit aufgebaut ist. Dann sehen die halt eben einen Knopf. Und dann kommen wir zu Aufgabe 3, wo die sich in Gruppen überlegen sollen, wie so ne richtige Sicherheitsschaltung aussehen müsste.“</p> <p>„Erstmal sollen die problemorientiert arbeiten, und dazu gehört eben erstmal eine Fragestellung, ein Problem zu haben. Dann, wenn man ne Fragestellung hat, dann muss man an das Wissen anknüpfen, was man hat, um das überhaupt zu lösen. Das ist in diesem Fall – in diesem Fall eine Papierschnidemaschine in einfacher Schaltskizze aufzuzeichnen und dann sollen sie eben selber überlegen, wie könnte man das machen und deshalb, da wird es vielleicht noch Probleme geben, mit Taster und Schalter. Ja, und da müssen sie sich einfach auch überlegen, da müssen sie miteinander kommunizieren, überlegen, was gut ist oder was nicht gut ist. Die Klasse ist relativ pfiffig. Ja. Es kriegen vielleicht nicht alle hin, aber vielleicht kriegen sie’s auch nicht sofort hin. Es ist halt so ne es ist ein Roter Faden und das ist mir einfach wichtig und es geht halt am Ende wieder zur Ausgangsfrage.“</p>
<i>Roter Faden</i>	<p>„Und nicht irgendwie Fragen, die man nacheinander stellen muss. Das soll ja, das ist ja ein Roter Faden, der ja dadrin steckt. Die sind ja irgendwie aufbauend.“</p>

**Diagnose und Reflexion:** Herr Tolkien benennt das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren als lernfördernd. Trotzdem erkennt er Probleme bei der Bearbeitung der Aufgabenstellung. Er berichtet, dass die Schüler den Text nicht richtig lesen und nachfragen, dass sie häufig immer noch keine Schaltkreise zeichnen können und dass sie ihr Vorwissen nicht aktivieren. Er begegnet diesen Problematiken, indem er den Schülern Tipps gibt. Die Aufgabenstellungen anders bzw. kleinschrittiger zu verfassen, lehnt er ab, da Schüler bei zu viel Text abschalten.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Diagnose und Reflexion</i>	
<i>Probleme</i>	<p>Also Nachfragen gibt es immer. Bei allen Aufgaben. da kann es natürlich zu Nachfragen kommen. Und zeichnet einen Schaltplan, wie die Papiermaschine derzeit aufgebaut ist! Da wird es mit Sicherheit Fragen geben, da wird auch wieder kommen „welcher oder wie oder woher sollen wir das wissen!“ Das kann sein.“</p> <p>„Werden auch irgendwas zeichnen, sie wissen wieder nicht, was ein Schaltplan ist. Das sind so die Probleme.“</p> <p>„Da könnte es auch trotzdem noch mal Nachfragen geben. Aber da würde ich dann eben drauf hinweisen, dass die Sachen ja alle im Schrank sind.“</p> <p>„Die Fragen müssen kurz und knackig und verständlich sein. Und je mehr man schreibt, umso schwieriger wird es auch für mich zu formulieren und dann verformuliert man sich</p>

Anpassung

und dann. Ich kann dann besser in die Runde gehen, Gruppe gehen und die Fragen beantworten.“  
„Die Schüler fragen sowieso nach. Sie lesen Texte nicht richtig und das habe ich jetzt bewusst so gemacht, weil die dann – es kommen immer Nachfragen – aber selbst, man kann das lesen: benutze eine Glühlampe und da kommt trotzdem noch: "Öh, wir haben doch gar keine Papierschneidemaschine". „  
„Ich geh ja rum, und gebe dann Tipps.“  
„Da müsste man dann sagen, zeichne das, als Motor verwenden.“  
„Und sonst wird das Arbeitsblatt auch zu voll. Das ist bei 1 zum Beispiel so: Überlegt euch, wie ein Schaltplan einer Papierschneidemaschine aufgebaut sein müsste, Ja da müsste ich auf jeden Fall noch schreiben, dass sie das zeichnen müssen.“  
„Gut, man könnte hier noch schreiben, präsentiert hier eure Ergebnisse oder ihr müsst das so vorbereiten, dass ihr das präsentieren müsst.“  
„Das ist so und da kann man auch so die Aufgabenstellung so machen, wie man will, und wenn's zu viel wird, schalten die Schüler auch ab und deshalb wollte ich das möglichst knapp formulieren. Das war so meine Intention.“

**Kategorie**  
**Subjektive**  
**Theorien**

**Ankerbeispiel**

Zu Aufgaben

„Fragestellungen, die ineinander gehören. Arbeitsanweisungen!“  
„Richtung persönliche Ebene, ich muss nicht immer so was haben, sondern ich versuche manchmal auch, so Geschichten zu erzählen.“  
„Weil, wenn ich so 'n Lehrer hab, der die ganze Zeit vor und zurück springt, wissen die Schüler das auch nicht. Und bei mir wissen die Schüler in den meisten Fächern, wo ich mit dem Buch arbeite, auf jeden Fall, wenn ich für die Arbeit lernen muss, sind da auch die Denkmalaufgaben wichtig, und die find ich z.T. auch nicht schlecht, weil man da nachdenken muss. Da sind inhaltlich auch ganz viele Aufgabenstellungen in Form von erkundet mal oder so. Die Schüler gehen dann, und das ist der Physik-, Chemieunterricht auch in den höheren Klassen, wo ich arbeite, finde ich es immer sehr wichtig, wenn sie da Transparenz haben und sie auch son bisschen Fleiß haben. Das ist denn eben so. Und in der 6. Klasse, da arbeite ich eben mit dem „Natur und Technik“, da geh ich auch nach Buch vor und eben, wenn sich so etwas anbietet, mach ich das auch mal.“  
„Manchmal geht es auch nicht, finde ich einfach, ist es auch schwierig, da ein Problem zu finden. Und manchmal muss man das auch nicht, den Schülern hängt das auch irgendwann raus. Das ist eine gewisse Abwechslung, die da sein muss. Muss ich einfach sagen. Und die Schüler müssen einfach auch lernen heutzutage sicherlich auch handlungsorientiert zu arbeiten. Das versuch ich im Grunde, je nachdem wo's geht, also handlungsorientiert zu arbeiten. Sie müssen aber auch lesen können. Das können viele auch nicht. Das ist einfach das größere Problem.“

Zu Lernzielen

„Ich schreib dies bei den Unterrichtsplänen ja auch, also das Unterrichtsziel schwebt für mich als Lehrer ja da drüber.“

Zu Erwartungen

„Und ich werde zur Vertiefung auf jeden Fall mit diesem Buch weiterarbeiten. Die Stunde danach werde ich damit weiterarbeiten, weil da haben sie es noch mal schwarz auf weiß.“

**Profil:** Herr Tolkien verrät im Interview seine Ansichten zu Unterricht und Aufgabenstellung. Für ihn sind Aufgaben Fragestellungen oder Arbeitsanweisungen, die ineinandergreifen. Er möchte seine Schüler geradlinig und transparent durch seinen Unterricht führen. Dazu helfen seiner Meinung nach besonders gut Schulbücher. Schulbücher sind für ihn der Beweis der Richtigkeit der im Unterricht erarbeiteten Ergebnisse. Oft wird deshalb nach dem Buch vorgegangen, da diese, seiner Meinung nach, Transparenz bietet. Wenn ein Lehrer immer vor und zurück springt, ist das nicht gut. Schüler brauchen eine klare Linie. Für die Arbeiten sind die Denkmal-Aufgaben wichtig. Sogenannte Denkmal-Aufgaben werden dem Protokoll vorgezogen.

Herr Tolkien hat immer ein grobes Lernziel, das über seinem Unterricht schwebt. Im Referendariat wurde ihm das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren nach Schmidkunz/Lindemann an die Hand gegeben. Seiner Meinung nach ist Unterricht nicht immer forschend-entwickelnd zu gestalten, da es den Schülern schnell langweilig wird. Die Schüler brauchen Abwechslung. Sie müssen handlungsorientiert arbeiten und sie müssen lesen können. Deshalb wird auch Textarbeit einbezogen. Herr Tolkien formuliert ein Arbeitsblatt zum Kontext mit klarer Aufgabenstellung. Die Anregung dazu stammt aus dem Buch, das Arbeitsblatt wurde selbst erstellt. Die

Aufgaben sind für ihn quasi der „Rote Faden“ durch eine Stunde. Er nutzt sie zur Strukturierung seines Unterrichts. Herrn Tolkien gelingt es, Lernziele der Stunde zu formulieren. Neben den fachlichen Zielen benennt er auch übergeordnete Ziele. Während des Unterrichts hat Herr Tolkien seine Lernziele im Blick.

Herr Tolkien nennt den Unterrichtsstoff, den er vorher behandelt hat. Den setzt er voraus, um das Problem der Stunde bearbeiten zu können. Ihm ist durchaus bewusst, dass Schülerwissen mit in die Planung einbezogen werden muss.

Als Auswahlkriterium für seine Aufgaben nennt er Verständlichkeit sowie Kontextorientierung zur Motivation der Schüler. Eine einfache, verständliche Sprache ist für ihn ebenfalls ausschlaggebend.

Herr Tolkien hat eine Lerngruppe, die er relativ stark einstuft. Dementsprechend hoch sind die Erwartungen an seine Schüler. Trotzdem erkennt er Probleme. Schüler lesen häufig das Arbeitsblatt nicht, hören bei der Besprechung nicht zu und fragen anschließend trotz der Vorbesprechung nach. Er nennt Alternativen, um diese Probleme zu umgehen, sagt aber auch, dass dies häufig zu viel des Guten ist. Die Begründung auf den Verzicht von mehr Text wird von ihm sofort nachgeliefert. Herr Tolkien geht davon aus, dass das, was in dieser Stunde bearbeitet wurde, vertieft werden muss.

### 6.2.1.9 Frau Winter

Frau Winter ist Quereinsteigerin. Sie unterrichtet seit wenigen Jahren an einer Haupt- und Realschule als Diplom-Biologin alle naturwissenschaftlichen Fächer. Physik sieht sie als fachfremd an. Nach eigener Aussage fehlt ihr der fachliche und didaktische Hintergrund, um Unterricht entsprechend planen zu können. Sie nimmt jede Hilfe gerne an und nutzt den Austausch unter den Kollegen.

**Auswahlkriterien:** Frau Winter wählt die Aufgaben aus, da sie ihre Unterrichtseinheit weiterführt und noch gut ins Zeitmanagement passt. Sie kann die Aufgaben benennen und zeitlich in der Stunde einordnen.

Sie hat Ideen zu einer Aufgabenstellung und sucht sich dann das Material für ihre Aufgaben aus Schulbüchern oder aus dem Internet, da sie nach eigener Aussage nicht in der Lage ist, Aufgaben zu konstruieren.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Auswahlkriterien</i>	
<i>Zeitmanagement</i>	„Es ist jetzt nur noch eine kurze Zeit. Ein neues Thema wäre nicht sinnvoll und so wollte ich in der nächsten Stunde genau diesen Versuch eigentlich machen.“
<i>Passt in die Unterrichtseinheit</i>	„Wir haben ja immer magnetische Wirkung auch gehabt und ich würde diesen Versuch nehmen.“
<i>Quellen</i>	„Aber die habe ich eigentlich so, wie’s hier im Buch steht, und diese Versuche hier auch aus dem Buch gemacht.“ „Da selbständig Aufgabenblätter oder die Aufgaben zusammenstellen, das ist z.B. etwas, das ich irgendwie nicht kann.“ „Also mir fehlen im Grunde so vielleicht ja die Ideen oder wie auch immer, wie ich Dinge anpacken müsste. Ich habe ne Vorstellung und denke: "Na gut, wenn wir das jetzt so machen, kommt das vielleicht raus." Aber genau diese Punkte, ja – habe ich vielleicht nicht so klar.“ „Das ist so meine Schwierigkeit, ich habe ne gewisse Vorstellung, aber einfach so eine vage und muss mir dazu etwas in der Literatur suchen oder in den Büchern. Ich suche im Internet, ich suche in verschiedenen Lehrbüchern, schau bei „For Teachers“ nach und, ja, was mich anspricht, wo ich denke, das ist die richtige Aufgabe dazu, dann nehme ich die.“ „Ich habe Gedanken dazu und suche das Passende zu meinen Gedanken, aber vielleicht nicht so strukturiert, wie das sein sollte. Ich weiß es nicht.“
<i>Benennung der Aufgaben</i>	„Ich würde diesen Versuch nehmen, den sie in Gruppen machen könnten mit einem dicken Nagel, den umwickeln sie, schauen, wird er magnetisch und, wenn ich den Nagel rausnehme, ist es dann immer noch magnetisch. Das wäre das als Versuch. Ich würde dann dazu auch (das) Versuchsprotokoll schreiben lassen, so wie wir das halt immer machen, mit den einzelnen Punkten.“ „Aufgaben 5,6 Seite 78. Dann wäre die erste Aufgabenstellung: „Baue diesen Versuch auf.“ „Probiere, wenn der Nagel herausgezogen ist, ist die magnetische Wirkung immer noch da.“



**Schülerbezug:** Schülerwissen wird vorausgesetzt, da es schon einmal Thema im Unterricht war. Frau Winter hat diese Aufgaben bereits in vorangegangenen gleichen Jahrgängen durchgeführt und hält sie für diese Jahrgangsstufe passend.

<i>Kategorie</i> <i>Schülerbezug</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Jahrgangsbezogen</i>	„Ich bin zurzeit in der sechsten Klasse und habe genau diese Lernaufgabe so durchgeführt bislang. Bis zu den Wirkungen des Stroms habe ich das Arbeitsblatt auch noch so genommen und habe dann eigentlich im Buch die einzelnen Versuche gemacht.“
<i>Vorwissen</i>	„Weil wir die einzelnen Wirkungen ja praktisch auch schon so kurz grob gemacht haben.“

**Lernziele:** Frau Winter nennt das grobe Lernziel der Stunde und ist in der Lage, durch die Strukturlegetechnik den Zusammenhang zwischen Aufgabenstellung und Lernziel herzustellen.

<i>Kategorie Lernziel</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Stundenthema</i>	„Es wäre im Grunde jetzt Elektromagnete.“ „Magnetische Wirkung des Stroms.“
<i>Fachliche Lernziele</i>	„Das direkt anschaulich festzustellen, dass, wenn Strom fließt, eine magnetische Wirkung dort da ist.“
<i>Protokoll</i>	„Bau diesen Versuch auf, “ ist ja kein Lernziel irgendwo. "Baue den Versuch auf" ist nichtssagend. Ja ich meine „Baue den Versuch auf“ ist ja dann, beinhaltet ja die Aufgabe. Na gut, dann ist es ja einmal die magnetische Wirkung werde ich ja in dem ersten Teil feststellen. Teil Eins.“
<i>Strukturlegetechnik</i>	„Im zweiten Teil werde ich dann eben feststellen, dass der Strom allein die Spule nicht die magnetische Wirkung hat und der Nagel für sich auch nicht.“ „C: Da ist auch noch eins deiner Lernziele gewesen. Wo würdest du das hintun? U: Schüler bauen den Versuch. C: Ich muss es ja hinterher lesen können. U: Auf und überprüfen. Ja, das wird danach kommen. C: Genau. U: Ja dann müsste es da nochmal sein. „ „Also hast du kein Lernziel, das auf diese Aufgabe passt? Also legen wir es so hin. Da passt kein Lernziel zu.“

**Wirkungserwartungen:** Frau Winter erwartet die entsprechenden Lernerträge von ihren Schülern. Sie ist davon überzeugt, dass ihre Schüler die Aufgaben erfolgreich bearbeiten. Ebenso erhofft sie, dass die Schüler dabei Lernprozesse durchlaufen.

<i>Kategorie</i> <i>Wirkungs- erwartungen</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Äußere Handlungen, Lernerträge</i>	„Sie sollen, indem sie ihre Materialien holen und diesen Versuch nachbauen, um dann festzustellen, werden die Klammern angezogen oder werden sie nicht angezogen. Weil, wenn ich vorher den Nagel so nehme, werden sie ja nicht angezogen. Dann können wir halt sehen, mit dem Strom wird unser Metall, unser Nagel, magnetisch und zieht unsere Büroklammern an.“
<i>Lernprozesse</i>	„Ne, weiß ich. Wir haben schon im Grunde schon mal so grob gemacht, bei den Wirkungen haben wir das ja auch schon mal ausprobiert. Aber einfach nicht mit einem selbstgedrehten, ja mit dem Draht nicht gemacht. Ich hatte ne fertige Spule genommen.“ „Wenn es magnetisch sein soll, brauch ich ja den Nagel dazu, dass ich sehe, so ist nicht mein Draht magnetisch. Den Unterschied müssen sie dann festgestellt haben. Nur der Nagel allein funktioniert nicht. Die Spule für sich ist ja so auch nicht magnetisch.“

**Strukturierung von Unterricht:** Frau Winter nutzt die Aufgaben aus dem Schulbuch als singuläre Elemente, die sie aneinanderreihet. Dadurch erhält ihre Stunde Struktur.

<i>Kategorie</i> <i>Strukturierung</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
	„Aber jetzt noch mal einfach genauer nur dieses im Grunde würde ich es also machen. Nur die Wirkung, den Gong und dergleichen, solche Dinge wollte ich eigentlich nicht mehr machen.“

**Diagnose und Reflexion:** Frau Winter ist froh, wenn der Unterricht entsprechend ihrer Vorgaben verläuft, erkennt aber dennoch, dass es manchmal hakt und ändert ihr Material entsprechend.

<i>Kategorie</i> <i>Diagnose und</i> <i>Reflexion</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Anpassung</i>	„Das ist auch manchmal der Fall. Ich habe mir Gedanken gemacht, irgendwas zurecht konstruiert, was dann nicht passt, genau. Beim nächsten Mal weiß man das, das musst du irgendwie anders machen. Und so arbeite ich mich durch die einzelnen Bereiche und kann dann auch wiederum Veränderungen eingehen.“

**Profil:** Frau Winter arbeitet nach dem eingeführten Lehrbuch (Cornelsen). Sie hat, wie sie selbst sagt, vage Vorstellungen von dem, was sie machen möchte und sucht dann in verschiedenen Quellen nach Arbeitsmaterialien. Sie traut sich nicht zu, eigenes Material zu erstellen. Sie ist in der Lage, die Lernziele für den Unterricht zu erfassen und zu formulieren. Die Korrelation „Aufgabenstellung – Erreichen der Lernziele“ ist nicht ganz klar, wird aber während der Strukturlegetechnik hinterfragt und erarbeitet. Frau Winter hofft, mit den Materialien, das gesteckte Ziel zu erreichen.

Der bearbeitete Stoff aus den vorangegangenen Unterrichtsstunden wird als Schülerwissen angenommen. Die Aufgabenstellungen aus dem Buch hat Frau Winter so ausgewählt, dass das Lernziel zu erreichen ist. Sie denkt weiter und bearbeitet die Materialien ggf., wenn etwas nicht passt. Frau Winter hat die Versuche durchdacht und diese auf die Schüler bezogen. Sie erwartet, dass ihre Schüler die gleichen Schlüsse wie sie selbst ziehen. Auf die Frage, ob ihre Schüler dies alles hinbekommen, antwortet sie: „Auf alle Fälle!“ Mit den gleichen Zitaten aus der Frage der Erwartungen lässt sich auch belegen, dass Frau Winter ihre Aufgabenstellungen als zielführend und lernfördernd einstuft.

## 6.2.2 Workshop

Nach dem ersten Interview der neun Lehrkräfte aus drei Fachkollegien wurde mit den drei Kollegien jeweils ein Workshop durchgeführt. Die Lehrkräfte wurden informiert über:

- Was wird unter Aufgabenkultur verstanden und wie kultiviere ich Aufgaben?
- Wie unterscheide ich Aufgaben?
- Wie beurteile ich Aufgaben?

Im Anschluss daran wurden Fragen geklärt und die Unterscheidung und Beurteilung von Aufgaben an Beispielen eingeübt. Anschließend erfolgte eine Schulung in folgenden Bereichen:

- Aufgaben zum Lernen entwickeln
- Kontextorientierung
- Aufgaben öffnen oder schließen
- Aufgaben zur Differenzierung
- Unterrichts-Choreographie mit Aufgaben
- Aufgaben zur Diagnose
- Aufgaben vernetzen, Aufbau eines Aufgaben-Curriculums

In dieser Phase wechselten Inputphasen mit Arbeitsphasen ab. In den Arbeitsphasen wurde an konkreten Beispielen aus dem eigenen Unterricht der vorher besprochene fachliche Inhalt direkt eingeübt. Das Kollegium einer Schule hat zugestimmt, auch diese Phase auditiv aufzunehmen und auszuwerten.

### 6.2.2.1 Auswertung der Gruppengespräche während des Workshops in Schule 3

Die Auswertung der Gruppengespräche war insofern von Interesse, da das Geschehen im Workshop den Blick frei gab auf Interaktionen in einem Kollegium. Es war beeindruckend zu sehen, dass die Zusammenarbeit in kleinen Kollegien gut funktioniert, wenn man die Lehrkräfte an einen Tisch bekommt.

In Schule 3 wurden die Lehrkräfte Frau Mathäus, Frau Winter und Herr Tolkien aufgefordert, anhand konkret anliegender Unterrichtsplanungen, den Input des Workshops direkt zu verwenden, um Aufgaben zu verändern und Unterricht bei Bedarf durch Aufgaben zu strukturieren. Im ersten Gruppengespräch ging es darum, Aufgaben, die in der eigenen Planung genutzt wurden, zu beurteilen. Die Lehrkräfte konnten ihre Aufgaben auf Sprachkomplexität, Offenheit, Kontextorientierung und einiges mehr untersuchen (vgl. Maier et al., 2010), sie konnten ihre Aufgaben diskutieren, hinterfragen und ändern.

Gesprächsauszug:

21 -W: *Reproduktion ist ja auf alle Fälle da, Reproduktion ja, das, was ich eben festgestellt habe und dass andere auch schon weiter sind.*

T: *Aber ich finde das ist gar keine Reproduktion, das ist eher ein neues Thema ...*

W: *einen Transfer..., den die geschafft haben.*

T: *Problemlösung ist das. Also das ist son bisschen vorgegeben, aber das ist ja ein neuer Themenbereich und das geht schon ins Problemlösen und dadurch finde ich, in dieser Aufgabe geht das nicht draus hervor. Aber dadurch, dass du das noch mal erklärt hast und auch vorweggenommen hast. Ja. Hast du die Aufgabe zumindest offener gestaltet. Also das finde ich sogar gut. Was für Möglichkeiten gibt es noch, das noch besser zu befestigen. Das finde ich z.B. gut!*

*Die Aufgabe würde ich an sich hier eher als schlecht definiert ansehen, aber du hast die Aufgabe offen gemacht und dabei auch noch ein bisschen besser erklärt. Das finde ich gar nicht schlecht.*

*Na gut, der Kontext fehlt natürlich hier.*

W: *Ja. Es ist einfach ziemlich isoliert unter dem Oberbegriff Wirkungen des Stroms.*

T: *Ja*

W: *Im Grunde hätte ich das vielleicht jetzt auch noch weggelassen und gar nicht angesprochen, aber weil ich einfach noch diese Stunden, drei, vier Stunden hatte, habe ich das jetzt noch zusätzlich dazu genommen.*

T: *Ne, das ist ja auch okay.*

M: *Durch die Bilder auf der Seite...*

W: *Ja, ja, davon wurde auch viel erzählt, also, das regte auf alle Fälle an, noch von zuhause, weil viele ja auch nen Bauernhof haben oder mit Maschinen usw. oder einfach auch Erfahrungen mit Elektromagnetismus haben. Tja! Wurde auch viel noch dazu erzählt.*

E: *Was ich toll finde, ist, dass du trotzdem schon die Aufgabe intuitiv so gestellt hast, dass du sie für deine Lerngruppe passend gemacht hast.*

W: *Ja, weiß ich nicht. Das ist ja mein Problem,*

T: *Ich find das gut, weil das ist ja eben das, was wir eigentlich noch viel mehr machen müssen, wo man die auch noch viel mehr motivieren kann und das, find ich, kann man auch gar nicht großartig planen. Ich würde das, glaub ich, auch erst während des Versuchs feststellen, wie können wir die ollen Büroklammern da besser befestigen, weil da....*

36 -W: *Das hielt nämlich gar nicht. Das flutscht immer weg.*

Es ist zu erkennen, dass sich die Lehrkräfte mit dem Stoff des Workshops beschäftigen und versuchen, die von ihnen in der Unterrichtsplanung genutzten Aufgaben zu analysieren. Darüber hinaus wird sofort die Lerngruppe mit in die Planung aufgenommen, ihr Vorwissen hinterfragt, und versucht, die Aufgabenstellung entsprechend darauf abzustimmen.

43-T: *Wussten die denn, dass das magnetisch wird oder wussten die das nicht?*

W: *Also... Viele haben hier wirklich auch schon ein gutes Vorwissen, so dass die meisten das eigentlich schon wussten.*

T: *Vielleicht wäre es dann interessant, weil du vorhin sagtest, das wäre jetzt schon die praktische Sache ... und vielleicht hätte man auch einfach so ne Art Blackbox nehmen können. Die Materialien da rein, vielleicht auch son paar Sachen mehr und denn aus dieser Blackbox das herstellen lassen können.*

W: *Ja*

T: *So als Aufgabenstellung, wenn die wissen, dass sie nen Elektromagneten bauen können*

W: *Ja – könnt ich mir jetzt eher nicht so vorstellen, warum sie darauf kommen würden.*

T: *Ja, weil du sagst, die haben ja schon teilweise son Vorwissen.*

W: *Ja – aber – irgendwie- da sprichst du über die Bilder.*

T: *Gut, dann müsstest du vielleicht etwas anders anfangen, da würde ich auch nicht mit den Bildern anfangen. Ich würde, also, weil, ich weiß jetzt nicht, was die genau gemacht haben, das kommt jetzt hier auch nicht drin vor. Aber du sagst, die haben ganz viel Vorwissen schon, ja und der eine oder andere hat das vielleicht schon mal*

gesehen, weil die gucken ja ganz viel „Galileo“ und wenn die das in Gruppenarbeit machen, es ist ja nicht so, dass sie nicht voneinander abgucken in Gruppen.

W: Ne, ne, genau!

53-M: Ich habe das auch schon mal gehabt, die Diskussion. Galileo...

Es entwickeln sich spontan neue Ideen.

56- T: Also, ich finde, das wäre noch mal ne Möglichkeit, ganz vom Buch wegzugehen, einfach die Blackbox hinzustellen, oder die Box – und zu sagen, da sind Materialien drin. Damit können wir nen Elektromagneten bauen. Aber da muss natürlich der Elektromagnet vorher in irgendeiner Art und Weise behandelt worden sein. Das weiß ich jetzt nicht. Du sagtest, du wärst schon so weit gewesen und würdest es jetzt praktisch machen.

Auch Frau Mathäus, die sehr zurückhaltend ist, wird in die Diskussion eingebunden und ihre Planungen werden diskutiert, gelobt, aber auch hinterfragt:

60- M: Ich habe vor, ich habe jetzt magnetische Induktion gemacht mit denen und dann kam schon das Stichwort „Fahrraddynamo“ und ist das nicht das gleiche und dann wollte ich in der nächsten Stunde –also nach der Arbeit, dann Fahrraddynamo, Funktionsweise des Fahrraddynamos machen. Und dann wollte ich eigentlich dann anhand dieses Einstiegsversuches, dass sie dann eben selber erst ein Glühlämpchen da anschließen, dann eben auch ein Amperemeter, also den Strom messen und dann auch feststellen, dass Wechselstrom entsteht. Und dass man denn motiviert, von dem was die über magnetische Induktion haben, dass sie dann fragen, wie kann das, wie kann Wechselstrom entstehen? Dass die Bewegungsrichtung sich ändert, oder ne Umpolung stattfindet und dann eben den Dynamo auseinandernehmen und dann gucken, wie ist das denn umgesetzt.

W: Also jetzt auch wirklich einen echten Dynamo? Den sollen sie dann in die Einzelteile zerlegen?

M: (sehr leise, kann man kaum verstehen). Die Fahrrad-AG sagt, dass die dafür sorgen wollen. Die sollen die mitbringen. Eine sagte dann auch, die sind wirklich alt.

W: Dazwischen: Ja dann passt das ja auch sehr gut.

M: Dann kam denn dann auch schon, als ich sagte, sie sollen es mitbringen, sind die denn alle gleich aufgebaut? Da findet man auch unterschiedliche Abbildungen. Ich wollte...

T: Unterbricht: Ja

M: denn auch im nächsten Schritt, es sind ja zwei unterschiedliche Abbildungen, dass sie auch unterschiedliche Typen kennenlernen.

T: Steht das denn hier? Also, das ist ne offene Aufgabe...

M: Ja

T: und ich find vor allen Dingen „Offenheit“, weil das die Fahrrad-AG anspricht, die wir haben.

W: Der praktische Bezug ist einfach da

T: wiederholt- Der praktische Bezug ist einfach da, ja genau! Kontextorientierung!

73-W: Ja, das ist natürlich ideal!

87- M: Dass sie Wechselstrom auch erkennen können.

T: Also, wenn ein Schüler sich das durchliest, der weiß nicht, was eine Mittelpunktslage ist.

W: Ja

M: Ja, also das werde ich auch, das muss ich auch diesbezüglich unformulieren. Das habe ich jetzt noch nicht...

91- T: Gut Also, die Aufgabe ist wieder dadurch ein bisschen gerettet, also ich find sie verständlicher gestellt als die hier!

Im zweiten Gruppengespräch wird die Anwendung der Basismodelle des Lernens (vgl. Oser & Patry, 1990) in der Unterrichtsplanung besprochen. Welches Basismodell passt auf die Unterrichtsplanung, wie können Lehrkräfte mit Aufgaben entsprechend der Lernschrittfolge den Unterricht strukturieren?

12- W: Will ich jetzt ne Begriffsbildung da eher durchführen oder Problemlösen? Wie krieg ich Licht am Fahrrad?

Durch Diskussion kommen die Lehrkräfte zum Schluss, dass es sich um einen Problemlöseprozess handelt. Die Lernschritte werden identifiziert:

34- T: Ja und das wäre eben: Also Entwicklung des Problemgrunds wäre die Geschichte. Formulierung des Problems wäre ja dann das schon.

M: Ja.

36- T: Und dann müssen die Lösungsvorschläge machen. Dann kommt mit Sicherheit: "Dann müssen wir den auseinanderbauen und reingucken." Zumindestens bei dem Lösen.

Die Lernzielorientierung sitzt tief:

46 – T: Also es ist immer die Frage, was für 'n Ziel man haben will.

Aber nach kurzer Diskussion wird sich darauf geeinigt, die Lernschrittfolge des Basismodells „Problemlösen“ mit Leben zu füllen.

T: Also die Aufgabenstellung in diesem Schritt und das wäre ja auch ganz schön, wenn die Schüler selber, -hier steht das unter Entwicklung von Lösungsvorschlägen-, dass sie selber einen Plan machen, Lösungsvorschläge machen: "Wie müssen wir jetzt vorgehen. Wie gehen wir vor?" [Eine Person bestätigt]

Es ergibt sich ein reger Meinungsaustausch darüber, wie aus den in der Schule zur Verfügung stehenden Materialien den Versuch zur Lösung des Problems gestaltet werden kann. Die von Frau Mathäus geplante Unterrichtsstunde wird mit vereinten Kräften geplant und abgerundet.

## 6.2.3 Profilbildung II

Nach dem Workshop wurde ein zweites Einzelinterview mit jeder Lehrkraft geführt. Dabei stand wieder die Planung einer Unterrichtsstunde im Fokus. Der Aufgabeneinsatz wurde beleuchtet und hinterfragt und es wurde beobachtet, ob die Inhalte des Workshops eine Rolle bei der Planung dieses Unterrichts gespielt haben. Die Interviews wurden einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring unterzogen. Die Kategorien, die durch die Aussagen der ersten Interviews gebildet wurden, wurden dabei als Grundlage zur Auswertung herangezogen. Aus den Antworten der Lehrkräfte konnte wiederum ein Profil der Handlungsschemata erstellt werden, aus denen subjektive Überzeugungen extrahiert wurden.

### 6.2.3.1 Frau Neskens, Auswertung des zweiten Interviews

**Auswahlkriterien:** Frau Neskens hat diese Aufgabenstellung gewählt, um auf eine Situation ihrer Lerngruppe einzugehen. Das Umgehen mit Größen und Einheiten fällt Schülern oft schwer, da sie beides nicht voneinander unterscheiden können. Frau Neskens wählt die Aufgabenstellung, um ihren Schülern dabei zu helfen, Ordnung in das Chaos zu bekommen. Die Aufgabenstellung hat sie selbst kreiert und an ihre Methode angepasst.

<b>Kategorie</b>	<b>Ankerbeispiel</b>
<b>Auswahlkriterien</b>	
Anpassung	„Ja, das ist jetzt glaub ich die vierte, fünfte Stunde in der Einheit und ich merk einfach, die Siebtklässler können mit diesen Begriffen nichts anfangen. Also die wissen einfach nicht, wenn ich frage: "Welche Einheit hat die Geschwindigkeit?" Die wissen nicht, was ne Einheit ist und, das ist total schwierig und das möchte ich einfach einmal wirklich ordnen, dass sie das dann auch in ihrem Heft auch haben. "Ordnung in der Mechanik".“
Quellen	Selbstgemacht. Ja
Nennung der Aufgaben	„Die bekommen das hier kopiert, ausgeschnitten in Briefumschlägen. Diese ganzen Begriffe, die es zur Mechanik gibt und dann ist die Aufgabe ein bisschen detaillierter geschrieben. Also erstes sollen sie sich die Begriffe gut durchlesen. Dann sollen sie unbekannte Begriffe klären mit ihrem Nachbarn. Dann sollen sie die ordnen und ne Überschrift dazu suchen, genau.“

**Schülerbezug:** Frau Neskens nimmt das Unvermögen ihrer Schüler, Größen und Einheiten auseinanderzuhalten, zum Anlass, ihren Unterricht umzustellen und eine Stunde zur „Ordnung in der Physik“ zu konzipieren.

<b>Kategorie</b>	<b>Ankerbeispiel</b>
Schülerbezug	Dass sie eben gerade diese Begriffe, mit denen sie nicht wirklich viel anfangen können: "Was ist ne Einheit? Was ist diese Abkürzung? Physikalische Größen?" Dass sie die tatsächlich verinnerlichen und das Ganze son bisschen spielerisch dann halt?

**Lernziele:** Frau Neskens nennt die fachlichen Ziele ihres Unterrichts, sowie übergeordnete Ziele. Die Aufgabenstellung führt durch die Stunde, Frau Neskens stellt durch die Strukturlegetechnik den Zusammenhang zwischen Lernzielen und Aufgabenstellungen heraus.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Lernziel</i>	
<i>Fachliche Lernziele</i>	Ordnung in der Mechanik".“
<i>Übergeordnete Lernziele</i>	„Sie sollen die Fachsprache verinnerlichen. Fachlich ist tatsächlich die Fachsprache nur.“ „Diese prozessbezogenen Sachen, wie Gruppenarbeit.“

**Wirkungserwartungen:** Frau Neskens erwartet, dass ihre Schüler die Aufgaben bearbeiten können und dass durch die Bearbeitung Lernprozesse angestoßen werden.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Wirkungserwartungen</i>	
<i>Äußere Handlungen, Lernerträge</i>	„Die bekommen das hier kopiert, ausgeschnitten in Briefumschlägen. Diese ganzen Begriffe, die es zur Mechanik gibt und dann ist die Aufgabe ein bisschen detaillierter geschrieben. Also erstes sollen sie sich die Begriffe gut durchlesen. Dann sollen sie unbekannte Begriffe klären mit ihrem Nachbarn. Dann sollen die ordnen.“
<i>Lernprozesse</i>	„Dass sie eben gerade diese Begriffe, mit denen sie nicht wirklich viel anfangen können: "Was ist ne Einheit? Was ist diese Abkürzung? Physikalische Größen?" Dass sie die tatsächlich verinnerlichen und das Ganze son bisschen spielerisch dann halt?“

**Strukturierung von Unterricht:** Der Unterricht ist durch die Aufgabenstellung klar durchstrukturiert und logisch aufgebaut.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Strukturierung</i>	Reihenfolge ist, denke ich auch geklärt. die ist logisch vorgegeben.

**Diagnose und Reflexion:** Frau Neskens hat eine ähnliche Aufgabenstellung bereits erfolgreich in einer anderen Lerngruppe durchgeführt und erhofft sich den gleichen Erfolg, wenn ihre Schüler die Aufgabe bearbeiten. Sie erkennt Probleme, die in erster Linie bei der Verwendung von Abkürzungen und der Suche nach Überschriften auftreten können. Als Hilfestellung bietet sie Tippkarten an.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Diagnose und Reflexion</i>	
<i>Lernfördernde Aufgabe</i>	„Letztes, vorletztes Jahr mal mit ner 10ten Klasse gemacht als Wiederholung. Da sind wir rumgegangen um die Tische. Waren wir auch ne kleine Gruppe und konnten uns die einzelnen Ordnungen angucken. Vielleicht werde ich das dann auch machen, wenn die Ordnungssysteme wirklich so unterschiedlich sind.“ „Ob die Aufgabenstellung selbst lernfördernd ist, weiß ich nicht, aber die Aufgabe, wenn sie sie durchgeführt haben.“
<i>Probleme</i>	„Durch die Bearbeitung schon. Ja, das glaube ich schon.“ „...“, dass sie im ersten Moment, das glaub ich, dass sie es nicht gut hinbekommen, dass sie wahrscheinlich mit den Abkürzungen nicht viel anzufangen wissen. Dass sie das schon wieder vergessen haben und wenn sie das vielleicht wiederholt haben, wenn sie in ihre Mappe geguckt haben oder sonst wie, dass sie das vielleicht geordnet bekommen, aber Überschriften finden, glaub ich, wird schwierig sein.“ „Vielleicht würden sie eher in Richtung Geschwindigkeit legen. Die Überschrift ist dann vielleicht "Geschwindigkeit" und da ordnen sie alles zu und ich hätte natürlich die Überschrift "Physikalische Größe" in dem Sinne.“
<i>Anpassung</i>	Ich würde denen dann Hilfekarten anbieten und da dann mögliche Überschriften eben vorgeben und das wäre dann "Messmethode", "Physikalische Größe". Wobei ich's auch nicht schlimm finde, wenn sie unterschiedliche Ordnungssysteme haben.

**Profil:** Frau Neskens hat einen Arbeitsauftrag gegeben und die Aufgabenstellung dazu formuliert. Sie erkennt Schwierigkeiten und bietet dazu Hilfestellungen an. Das Lernziel der Stunde ist klar formuliert. Die Aufgabenstellung hat sie auf das Lernziel abgestimmt. Sie ist flexibel, um auf bestimmte Situationen spontan reagieren zu können.

Frau Neskens erkennt Defizite bei den Schülern und reagiert darauf mit ihrer Unterrichtsplanung. Sie hat, wie bereits oben erwähnt, die Lerngruppe im Blick und wählt danach die Aufgabenstellung aus. Motivation ist dabei auch ein Kriterium. Trotz des Blicks auf die Lerngruppe erwartet sie Schwierigkeiten bei der Umsetzung, da das Thema der Unterrichtsstunde sehr komplex ist und erfahrungsgemäß von Schülern nicht gern bearbeitet wird. Sie sieht dennoch lernfördernde Aspekte. Über die Methode, spielerisch heranzugehen, erhofft sie sich Lernzuwachs. So hat sie ihr Augenmerk auf der Bearbeitung der Aufgabe. Frau Neskens unterscheidet zwischen Aufgabenstellung und Aufgabebearbeitung und setzt dies nicht gleich. Die Inhalte des Workshops spielten bei der Ausarbeitung der Aufgabenstellungen keine Rolle.

### 6.2.3.2 Herr Federer, Auswertung des zweiten Interviews

**Auswahlkriterien:** Herr Federer benennt die Aufgaben, die die Schüler bearbeiten müssen. Er hat sie ausgewählt, weil sie an dieser Stelle in die Unterrichtseinheit passen. Kontextual eingebettet ist die Aufgabe in den Bereich der Naturphänomene, sie hat einen Bezug zur Lebenswelt der Schüler. Herr Federer wählt die Aufgabenstellung aus, um einen AHA-Effekt bei den Schülern zu erreichen. Die Aufgabenstellungen hat er aus verschiedenen Arbeitsblättern zusammengestellt.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Auswahlkriterien</i>	
<i>Stundenthema</i>	„Überschrift ist also „natürliche Schattenbildung“, sodass wir auch wieder die Verbindung haben zur Natur.“
<i>Nennung</i>	„Sie müssen wieder zeichnen. Sie zeichnen auf jeden Fall Schattengebiete an ausgedehnten Körpern. Sie haben ausgedehnte Lichtquellen und die müssen dann auf jeden Fall den Schatten zeichnen.“ „Natürlich für beide getrennt. Sonnenfinsternis, Mondfinsternis getrennt. Sie müssen dabei auch bezeichnen, wo was hingehört. Also, die Bezeichnung hinbekommen und sollen dann ähnlich für Kernschatten, so wie wir es vorher schon gesagt hatten, selbstständig erarbeiten: Wann tritt Mondfinsternis auf. Wann Sonnenfinsternis.“ „Hausaufgabe, bzw. wenn die Zeit da ist, können wir das natürlich hier mit unserem Rechner machen. Auf ne Seite gehen, wo dann steht, wann ist die nächste Mondfinsternis.“
<i>Passung in die Einheit</i>	„Ich habe an der Stelle, nehme ich immer sehr gerne nen Overhead als Sonne und den dreh ich. Anders als die Sonne, oder es läuft jemand rum. Das heißt, jemand läuft immer hinterher, dass der Overheadprojektor immer in jede Richtung strahlt, wie die Sonne eben immer auf nen festen Punkt. Und der andere Kollege, und der zweite Schüler hat vor sich eine Kugel als Mond und muss dann gleichzeitig rotieren. So, dass wir dann auch die verschiedenen Mondphasen auch sehen und wir dann eben auch sehen, wann ist der Mond zu sehen, wann ist er nicht zu sehen und dann muss er das eben mit verschiedenem Abstand zu machen. Das wir dann auch dazu kommen, dass wir dann auch eventuell den Kernschatten sehen.“
<i>AHA-Effekt</i>	„Dann kriegen sie das als Hausaufgabe.“ „Und dann habe ich gesagt, ich habe nen Durchleuchtungsapparat aufgebaut, damit kann man durchleuchten und so. Erst das Ei und dann habe ich das andere dazu gebracht. Woran liegt das? "Ja, oh" und dann haben wir hier an der Seite gesehen. Und zwar habe ich genommen: ne Kiste, von denen, wo Spiegelschrift drin geübt wird, die habe ich umgedreht bekommen, damit ich diesen Kasten hab, um nichts zu sehen und da habe ich dann eine Folie drüber geklebt, wo der Hahn drauf war, und die zweite Lampe sieht man ja so nicht.“ „So, dann habe ich mal einen Gegenstand in den Kernschatten gestellt, weil die Lampe hat ja selber einen Kernschatten gegeben, weil in der Mitte ist ja ein Gegenstand.“
<i>Kontext</i>	„Überschrift ist also „natürliche Schattenbildung“, sodass wir auch wieder die Verbindung haben zur Natur.“
<i>Quellen</i>	„Ich stell das zusammen aus verschiedenen Arbeitsblättern. Ich habe ein gutes Arbeitsblatt. Meiner Meinung nach ist das Cornelsen. Dazu gab's dann einmal dieses Arbeitsmaterial, da ist ne Sonnenfinsternis und Mondfinsternis gut dargestellt. Nochmal

zur Wiederholung wären die Schattengebiete und dann untendrunter kommen die beiden Abbildungen und auch mit Hinweisen, wie man den Lehrtext machen könnte. Das wäre dann für mich ne Tippkarte in dem Moment, dass ich die dann rausnehme und für diejenigen, die nicht wissen, was man schreiben kann.“  
 „Großen Versuch gibt's dabei nicht. Das ist der Demoversuch, ich habe ja nicht so viele Overheads.“

**Schülerbezug:** Herr Federer setzt voraus, dass seine Schüler Grundwissen aus vorausgegangenem Unterricht mitbringen. Er erkennt die Heterogenität seiner Lerngruppe und die Schwierigkeiten bei der Aufgabenbearbeitung.

<b>Kategorie</b> <b>Schülerbezug</b>	<b>Ankerbeispiel</b>
<i>Vorwissen</i>	„Sie müssen das einfach auch wissen aus Grundschule. Das sie sagen Jahreszeiten, das das das. Das heißt, dass die Frage, wo kommt der Tag her, wo kommt die Nacht her. Dies müssen sie wissen, weil der Sonnenlauf gehört einfach dazu.“ „Das heißt, ich setze schon so viel voraus, und die Kinder kommen gar nicht auf die Natürlichkeit dabei.“
<i>Fähigkeiten</i>	„Das wir so lange im Klassenverband unterrichten, haben wir sowohl als auch (unterschiedliche Schüler d.Verf.) und so gemischt an den Tischen.“ „Da haben sie sich ein bisschen schwergetan.“

**Lernziele:** Die fachlichen Lernziele des Unterrichts werden von Herrn Federer der Reihe nach genannt.

<b>Kategorie</b> <b>Lernziel</b>	<b>Ankerbeispiel</b>
<i>Fachliche Lernziele</i>	„Anwendung der Schatten auf natürliche Kernschatten, das heißt Mond-, Sonnenfinsternis.“ „Sie sollen dann ähnlich für Kernschatten, so wie wir es vorher schon gesagt hatten, selbstständig erarbeiten.“ „Zeichnen, bezeichnen und erarbeiten.“ „Lernziele ist einmal Festigen, diese Überlappung von Schatten.“ „Dann natürlich, dass Anwenden für Sonnenfinsternis, Mondfinsternis.“ „Hausaufgabe, bzw. wenn die Zeit da ist, können wir das natürlich hier mit unserem Rechner machen. Auf ne Seite gehen, wo dann steht, wann ist die nächste Mondfinsternis.“ „Das Zeichnen ist ganz klar Festigen.“ „So, das und das Recherchieren und da ist ja nun keine Anwendung in dem Sinne.“

**Wirkungserwartungen:** Herr Federer erwartet, dass seine Schüler alle Aufgaben bearbeiten können. Er erwartet ebenfalls Lernerträge, wie das Zeichnen der Schattenbildung. Durch den Demonstrationsversuch, bei dem die Schüler die Himmelskörper und deren Bewegungen nachstellen, erhofft sich Herr Federer wiederum das Durchlaufen eines Lernprozesses (Begreifen des Vorgangs).

<b>Kategorie</b> <b>Wirkungs- erwartungen</b>	<b>Ankerbeispiel</b>
<i>Äußere Handlungen, Lernerträge</i>	„Sie sollen dann ähnlich für Kernschatten, so wie wir es vorher schon gesagt hatten, selbstständig erarbeiten.“ „Damit eben halt dabei rauskommt, oder damit eben nicht rauskommt, dass die Sonne sich zwischen Erde und Mond schiebt.“ „Also auch das Bezeichnen ist das Festigen. Und den Prozess erarbeiten, das ist natürlich dann das Anwenden. Das heißt, dass man dann die Bedingung stellt. Wann haben wir Sonnenfinsternis, wann haben wir Mondfinsternis, sodass man das dann auch sieht.“ „Bezeichnung, Kernschatten, Halbschatten das werden sie hinkriegen. Da sehe ich keine Schwierigkeit.“ „Weil ausgedehnte Lichtquellen habe ich letztes Mal gemacht und da haben wir da die Spinne hängen.“ „Müssen sie Gruppenarbeit machen, weil das Formulieren wird einzelnen schwer fallen.“ „Das heißt sie kriegen von mir Blätter, wo Sonne und der Mond abgebildet ist. Wo sie die Schattengebilde einzeichnen sollen. Wo sie dann, so wie auf dem Arbeitsblatt, was ich



Lernprozesse

vorher hatte, wo sie einfach dann auch zeigen, also, wenn sie die Schattengebilde malen: "Wo ist der Kernschatten, wo ist der Halbschatten?" Dass sie das schraffierend einzeichnen und dann müssen sie diese beiden Teile auch zuordnen. Was Mondfinsternis heißt und was Sonnenfinsternis heißt. Warum heißt das so? Das müssen sie selber dann rauskriegen. Das ist dann der erste Schritt und danach erst dann die Bedingungen aufschreiben.“

„Deswegen mach ich das, lass ich sie lieber laufen, weil sie müssen das begreifen, dass sich das alles bewegt.“

**Strukturierung von Unterricht:** Herr Federer hat seine Aufgabenstellungen im Kopf und ebenfalls die Reihenfolge, in der sie bearbeitet werden sollen. Er nutzt Aufgaben als singuläre Elemente, um einzelne Phasen einzuleiten und reiht diese aneinander.

**Kategorie**                      **Ankerbeispiel**  
**Strukturierung**

„Diese beiden wären gemeinsam. Die werden parallel laufen.“

**Diagnose und Reflexion:** Herr Federer stuft seine Aufgaben als lernfördernd ein. Durch die Bearbeitung sollen sie die Hintergründe der Sonnen- und Mondfinsternis verinnerlichen. Er identifiziert Schwierigkeiten bei der Übertragung des Gesehenen auf die Zeichenebene. Auch das Modell, dass eine sehr große ausgedehnte Lichtquelle wie die Sonne durch zwei kleinere Lichtquellen dargestellt werden kann, ist für Schüler schwer verständlich. Herr Federer macht Vorschläge, wie die Aufgaben an die Lerngruppe angepasst werden können, wenn Schwierigkeiten auftreten. So hat er ein Modell, ein Tellurium, zur Ansicht und wird ggf. die Sozialform ändern, damit sich die Schüler untereinander austauschen können.

**Kategorie**                      **Ankerbeispiel**  
**Diagnose und**  
**Reflexion**

**Lernfördernde**  
**Aufgaben**

„Sie lernen über Hintergründe für Mond- und Sonnenfinsternis. Dass es die gibt; kennen sie. Sie wissen mittlerweile zwar auch wie Schattengebilde gemacht werden. Aber warum haben wir nicht ständig ne Mondfinsternis, warum nicht ständig ne Sonnenfinsternis, weil wir ja einmal im Jahr immer drum rum; also, da muss es ja ne Konstellation geben, dass man das sehen kann und das Wichtige eben, dass es eben auch an der Linie liegt, das muss man dann eben sehen.“

„Weil du sagst, die Aufgabe, wenn sie erfüllt werden kann, also hier lag's? Hier ganz eindeutig das vorgegebene Material, das dort nicht einfach zulässt kein Links und Rechts. Außer den Abstand Lampe zum Gegenstand kann man nichts verändern, man kann noch den Bildschirm zum Gegenstand verändern, aber die Breite, was eigentlich schöner ist, kann man nicht verändern.“

**Probleme**

„Schwierigkeiten sind einfach, dass manche ohne Lineal zeichnen möchten. Oder die haben das dann in der Hand und zeichnen dann trotzdem frei Hand. Das habe ich jetzt beim letzten Mal gesehen. Schwierigkeit wird nochmal sein, dass sie die Randstrahlenproblematik dabei beachten, das heißt, dass es einige geben wird, die nicht mit den Randstrahlen zurechtkommen, die einfach sagen, ja, was soll ich denn zeichnen, das wird kommen.“

„Nachteil ist, die Kinder verstehen unter anderen nicht, dass das zwei Lampen darstellen soll. Das ist mir dieses Mal richtig bewusstgeworden.“

„Da haben sie, da haben sie sich ein bisschen schwergetan.“

**Anpassung**

„Wenn wir das nicht sehen, dann hol ich dann das Tellurium raus. Da guckt man immer von oben.“

„Müssen sie Gruppenarbeit machen, weil das Formulieren wird einzelnen schwer fallen. Einige werden es sofort erkennen. Also das heißt, das würde ich auf jeden Fall in Gruppenarbeit machen lassen und dann vorstellen.“

“Das Zweite ist, man kann den Abstand der Lampen nicht korrigieren untereinander.“

**Subjektive Theorien:** Herr Federer lässt erkennen, dass er der Ansicht ist, dass Theorie und Praxis manchmal nicht miteinander vereinbar sind; die Theorie die Praxis nicht erklären kann.

<i>Kategorie</i> <i>Subjektive</i> <i>Theorien</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
	Wenn ich mal ehrlich bin, jetzt mal an der Stelle. Man kann in der Theorie das natürlich immer zergliedern. In der Praxis treffen immer drei, vier Sachen gleichzeitig zu.“ „Dieses Zergliedern, das ist eben, ich sag mal so, mit der didaktischen Analyse hier und da und blub blub. Das war für mich mit das Schwerste, weil man mache Prozesse nicht voneinander trennen kann.“

**Profil:** Herr Federer bereitet sich nicht schriftlich auf den Unterricht vor, ist trotzdem sehr strukturiert und hat seine Stundenplanung im Kopf. Als Diplomphysiker verfügt er über ein hohes Fachwissen, hat für den Unterricht bestimmte Ziele im Auge, die sich aber ausschließlich vom Fachlichen herleiten. Er plant seinen Unterricht mit viel Herzblut und ist von der Richtigkeit und der Zielführung seiner Arbeitsweise überzeugt. Fortbildungen gegenüber scheint er wenig aufgeschlossen. Am Workshop hat er nicht teilgenommen, hat sich das Material aber angesehen. Er findet es nicht wichtig. „Wenn ich mal ehrlich bin jetzt mal an der Stelle. Man kann in der Theorie das natürlich immer zergliedern. In der Praxis treffen immer drei, vier Sachen gleichzeitig zu.“ Für ihn ist die Praxis oft nicht selbstverständlich theoretisch erklärbar.

Herr Federer nutzt in dieser Unterrichtsstunde Materialien eines Schulbuchs, die er entsprechend verändert. Er stellt Aufgaben um und nimmt Texte heraus, die er dann als Tippkarten verwendet. Im Demonstrationsexperiment spannt er die Schüler mit ein, damit sie die Sachlage besser erkennen. Wenn das nicht ausreicht, benutzt er weitere Materialien als Hilfe, um den fachlichen Inhalt verständlich zu gestalten. Die Aufgabenstellungen der Dekontextualisierungsphase sind verständlich gestellt. Auch in dieser Stunde hat Herr Federer wieder stets parat, welche Arbeitsblätter, welche Aufgabenstellungen wann an die Schüler gegeben werden.

Die Lernziele werden von ihm formuliert. Das Zusammenspiel der Aufgabenstellungen mit den Lernzielen wird ebenfalls klar formuliert. Herr Federer setzt Inhalte vorangegangener Unterrichtseinheiten als Wissen voraus. Er hat schon Vorstellungen davon, was Schüler an Konzepten mit in den Unterricht bringen könnten, möchte aber falsche Konzepte ausschließen. Demgemäß wählt er die Aufgaben aus. Auch in dieser Stunde legt Herr Federer großen Wert darauf, dass die Schüler durch die Aufgabenstellung begreifen, was sie tun. Er wählt Arbeitsmaterial aus verschiedenen Quellen aus und gestaltet es entsprechend um.

Er sieht Schwierigkeiten bei der Umsetzung der Aufgabenstellungen. Das wird seiner Meinung nach daran liegen, dass vorangegangene Unterrichtsinhalte nicht sitzen. Er hofft, dass die Arbeit in Gruppen dem entgegenwirkt. Bestimmte Aufgabenstellungen (Recherche) werden seiner nach Meinung dagegen zügig bearbeitet werden. Herr Federer arbeitet mit Tippkarten, aber auch hier erkennt er, dass sie nicht immer gebraucht bzw. von den Schülern genutzt werden. Herr Federer hofft, dass die Schüler die richtigen Schlüsse aus den einzelnen Versuchen ziehen und dann damit das Lernziel der Stunde erreichen.

### 6.2.3.3 Herr Wagner, Auswertung des zweiten Interviews

**Auswahlkriterien:** Herr Wagner benennt die Aufgaben der Stunde. Er hat eine Aufgabenstellung gewählt, die die Schüler dazu anregen soll, ein Problem zu lösen. Die Idee dazu stammt aus einem Schulbuch.

<i>Kategorie</i> <i>Auswahlkriterien</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Nennung der Aufgaben</i>	„Überlege“. Also, ich stelle ne Theorie auf. "Fertige eine Zeichnung an", "schreibe erklärende Sätze" „Und dann "baue nach".“ „Erste Aufgabe wäre: "Versucht zu verstehen" „Fertige eine Zeichnung an" "Schreibe einen erklärenden Text" „Das sind also Anwendungs- das ist ne Anwendungsaufgabe und unterscheidet sich deutlich von der ersten Auseinandersetzung mit dem Thema "Reflexion" vielleicht.“
<i>Problemlösen</i>	„Indem ich ein Phänomen, ein optisches Phänomen, was nicht sofort erklärlich ist, darstelle und die Schüler bitte, ne Lösung zu finden und es nachzubauen.“
<i>Quellen</i>	„Ja gut, ist im Buch, da gibt's diese Seite mit dem Bild. Ja, es gibt ne Seite aus dem Buch, wo dieser Versuch beschrieben wird. Gerhart erzählt auch immer begeistert davon. Ich

hatte den noch nicht gemacht und es war wirklich sehr spannend. Sie sprangen gut drauf an.“

**Schülerbezug:** Herr Wagner setzt auf das Vorwissen der Schüler, das er mit ihnen in den vorangegangenen Stunden erarbeitet hat. Er schätzt die Fähigkeiten seiner Schüler durchwachsen ein. Da er an einer Oberschule unterrichtet, hat er sehr starke, aber auch sehr schwache Schüler in seiner Lerngruppe.

<i>Kategorie Schülerbezug</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Vorwissen</i>	„Man kann nur den Versuchsaufbau nicht erkennen. Ist alles abgedeckt, sie kennen aber das Prinzip des halbdurchlässigen Spiegels schon.“ „Die Klasse hat auch einen ähnlichen Aufbau in der vorherigen Stunde schon gemacht. Nicht den gleichen, aber durchaus nen ähnlichen Aufbau.“ „Also, sie kannten alle Eigenschaften von Reflexion und sie kannten auch alle dies Reflexionsgesetz. Was man dafür auch braucht.“
<i>Fähigkeiten</i>	„Und natürlich, es wurde in Partner - in Gruppenarbeit gemacht. Und da war die Hilfe dann schon integriert. Und gerade bei diesen Problemlösenden ist es ja gar nicht so, haben ja viele noch Ideen. Und es ist gar nicht unbedingt so, dass die Begeisterung bei den, ich sag mal, leistungsfähigeren Schülern größer ist, sondern es ist eigentlich, dass die Schüler, die es sonst nicht so gut verstehen, da mindestens genauso engagiert dran sind, weil das ja einfach was Praktisches ist. Es ist materialgetragen auch und das ist für die Schüler oft sehr anschaulich und modellierend.“ „Eine ausreichend disziplinierte Klasse. An dem Tag wäre das vielleicht auch so gewesen, aber normaler Weise nicht.“ „Aber das ergibt sich aus dem Alltag, wie man´s macht. Wie viel Zeit habe ich, wie viele Materialien habe ich, wie viel traue ich der Klasse zu, wie ist gerade die Stimmung?“

**Lernziele:** Herr Wagner nennt sowohl fachliche als auch übergeordnete Lernziele. Die Strukturlegetechnik fällt Herrn Wagner diesmal weniger schwer.

<i>Kategorie Lernziel</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Fachliche Lernziele</i>	"Anwenden von Ansichten aus dem Unterricht über Reflexion" "Vermutungen anstellen", "überprüfen", "ausprobieren"
<i>Übergeordnete Lernziele</i>	„Sie sind in der Lage ihre im bisherigen Unterricht erworbenen Erkenntnisse auf einen Sachverhalt anzuwenden.“
<i>Zusammenhang</i>	„Fertige ne Zeichnung an, baue nach, versuche zu erklären, ist klar. Erkenntnis sammeln, das gehört schon irgendwie dahin. Baue nach, erkläre, anwenden, ja das gehört irgendwie so zusammen. Da ist das mal wieder so n Gemengelage Ausprobieren, überprüfen Schreibe erklärende Texte das kommt ja. Das hängt irgendwie alles so zusammen. Baue nach und fertige eine Zeichnung an. So, würde ich sagen.“

**Wirkungserwartungen:** Herr Wagner erhofft sich durch seine Aufgabenstellung das Anregen von Lernprozessen. Die Problemlöse-Aufgabe induziert das Durchlaufen verschiedener Lernschritte, die auch, wie hier gewünscht, im Trial-and-Error-Verfahren Schleifen bilden können.

<i>Kategorie Wirkungserwartungen</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Lernprozesse</i>	„Das heißt, es geht darum, dieses Phänomen, zu sagen: "Kerze kann unter Wasser nicht brennen". Erstmal das auch zu begründen und zu sagen: "Darum kann das nicht sein". Und es ist klar, es geht um ein optisches Phänomen und erstmal zu belegen: "Wie könnte man das mit den Dingen, die sie schon kennen, erklären. Wie könnte man das dann noch herstellen.“ „Wenn´s denn klappt. Ist alles verstanden. Aber wenn´s nicht klappt, ist es wohlmöglich auch verstanden. Aber hat ja auch so praktische Anteile, die nicht ganz einfach sind.“ „Die haben sich aber sehr verbissen darangemacht. Hatten also die dollsten Ideen.“

**Strukturierung von Unterricht:** Die offene Aufgabenstellung führt durch die Vorgabe einer Problemlöse-Aufgabe dazu, dass eine Reihe von Lernschritten genutzt wird, die den Unterricht strukturieren. Dies geschieht in diesem Fall beabsichtigt.

**Diagnose und Reflexion:** Herr Wagner erkennt das lernfördernde Potenzial seiner Aufgabenstellung und nutzt es, um bei seinen Schülern Lernprozesse anzuregen. Er erkennt durchaus auch das Problem dieser Aufgabenstellung (hohes Anforderungsniveau), nimmt es aber billigend in Kauf und wirkt mit Hilfekärtchen und Hilfestellung dagegen.

<i>Kategorie</i> <i>Diagnose und</i> <i>Reflexion</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Lernfördernde</i> <i>Aufgaben</i>	<p>„Wenn’s denn klappt. Ist alles verstanden. Aber wenn’s nicht klappt, ist es wohlmöglich auch verstanden. Aber hat ja auch so praktische Anteile, die nicht ganz einfach sind.“</p> <p>„Ob diese Art der Aufgabenstellung das Lernen bei Schülern fördert? Ja, den Eindruck hatte ich deutlich.“</p> <p>„Das habe ich daran gemerkt, dass sie mit ihren nicht schlüssigen Theorien wieder kehrtgemacht haben und kamen mit neuen an und haben sich offensichtlich mit dem Problem auch auseinandergesetzt. Das fand auf unterschiedlichen Niveaus statt. Die einen brauchen also sehr lange, bis sie überhaupt auf diesen halbdurchlässigen Spiegel kamen. Die anderen haben das sehr früh erkannt, haben dann aber die Reflexionsgesetze irgendwie ein bisschen sehr eigenwillig angewendet. Andere waren dann auf dem Trichter: "Das ist irgendwie so ne besondere Kerze oder sie stehen hintereinander". Die Möglichkeit gibt’s ja auch noch. Das musste ich dann ausschließen in dem ich dann sagte: "Ne, es ist nicht hintereinander". Also, sie kamen auf ganz unterschiedliche Vorschläge, die unterschiedlich konsequent durchgeführt wurden, also durchdacht waren und kamen auch immer wieder. Und es war auch wirklich erstaunlich, wie lange sie da drangeblieben sind. Das war wirklich ja, ganz erstaunlich zu sehen.“</p> <p>„Das ist natürlich jetzt das Ergebnis von vielen anderen Stunden, die in denen auch auf anderem Niveaus gearbeitet wurde und das ist natürlich keine Stunde für jeden Tag, weil das natürlich auch viel Kenntnis schon erfordert und es ist keine Sache, die geeignet ist, um neue Erkenntnisse direkt anzubahnen.“</p> <p>„Das vielleicht machen, das man sagt: "Ich zeige diesen Effekt und mache den Aufbau offen". Dann könnte ich den Effekt nutzen, zu sagen: "Wie funktioniert denn das" und könnte dann den Anshub von diesem Effekt nutzen, um in eigenen Versuchen das genauer zu untersuchen, aber mit so nem halbdurchlässigen Spiegel, da stecken dann so viele andere Gedanken noch drin, das würde so viele in die Irre führen. Die würden denken, das geht mit dem normalen Spiegel nicht.“</p> <p>„Also da gab’s ganz oft diesen Aha-Effekt. Rannten nochmal los. Haben neu gezeichnet. Haben die nächste Anwendung gemacht und kamen dann aber doch ganz beseelt wieder und letztlich haben es, glaub ich, nur zwei Gruppen wirklich son Finale gelöst. Aber die allermeisten haben, finde ich, Fortschritte gemacht. Dass man sagen muss: "Gut, diese ganzen Details auf den Punkt zusammen zu bringen, ist natürlich auch wirklich sehr schwierig". Aber alle waren nachher irgendwie natürlich auch gespannt auf die Aufdeckung. [lacht] Und es war so, dass ich erstaunlich mit der Gruppe eine runde Stunde hatte.“</p> <p>„Also, man konnte das operationalisieren. Daran - gibt es einen Fortschritt in dem Erklären des Aufbaus.“</p> <p>„Ok, mit der halbdurchlässigen Scheibe war ok, aber wieso steht die Kerze links. Die muss doch eigentlich rechts stehen, damit man sie sehen kann." Also man konnte das wirklich sehr genau sagen: "Konsequent angewendet, oder nicht konsequent angewendet." Und die Lösung: Die Kerze steht hinter dem Wasserglas, fand ich natürlich pffiffig, weil das war die Einfachste.“</p>
<i>Probleme</i>	<p>„Es war für die Schüler auch nicht ganz einfach“.</p> <p>„Ist natürlich ein sehr hohes Anforderungsniveau auf der einen Seite.“</p> <p>„Es hat ja auch durchaus gehakt.“</p>

Anpassung

„Es hat ja auch durchaus gehakt und ich habe dann ja auch durchaus sowas mit Hilfekärtchen gemacht. Ich habe also Hinweise gegeben. Auch mit Bezug auf die vorherige Stunde, da haben wir gesagt: "Auch eben dieses Wasserglas im auch halbdurchlässigen Spiegel vollgießen gemacht". Und haben wir uns die Zeichnung nochmal vorgenommen. Haben das nochmal aufgezeichnet, in der Mappe nochmal nachgesehen und das führte auch dazu, dass die dann, viele, nicht alle, aber viele Schüler sagten: "Ah, aha". Also da gab's ganz oft diesen Aha-Effekt.“  
„Es gibt immer Möglichkeiten das einfacher zu gestalten.“  
„Man könnte natürlich einfach sagen: "Legt das Material von vornherein hin" und lässt sie's sozusagen durch Probieren entwickeln, indem man einfach sagt, und dann ergibt sich ja schnell was. Das wäre ne Möglichkeit gewesen. Setzt voraus, man hat ausreichend Materialien und eine ausreichend disziplinierte Klasse. An dem Tag wäre das vielleicht auch so gewesen, aber normaler Weise nicht.“  
„Also, es gab da viele Dinge, die man besser machen könnte. Also Materialangebot, Hilfekärtchen, mehr stumme Impulse, Teilaufbauten. Das kann man alles machen, aber das ist im Alltag schwer hinzukriegen und vor allem war das auch die Erstversion dieser Stunde und wenn man die gleich perfekt machen will, dann macht man die nie. Von daher muss man immer mit dem anfangen, was grad da ist.“

**Kategorie**  
**Subjektive**  
**Theorien**

**Ankerbeispiel**

„Ja gut, wir haben ja nun auch verschiedenes darüber gesprochen und ein bisschen folge ich auch dieser Einsicht "die Abstraktion folgt der Anschauung" und das ist bei dem hier der Fall. Hier steckt das im Grunde genommen ja auch drin. Man hat n reales Problem, dessen Teilmoment man schon kennt, die man auch handhabend sozusagen kennengelernt hat und Problemlösen bedeutet immer, das Problem in den Kopf des Schülers zu verlagern und ihn dann selber lernen zu lassen und das ist die effektivste und schnellste Art, das zu machen und führt außerdem auch noch zur Selbstständigkeit dann irgendwann vielleicht mal. Also, von daher ist das ja auch Stand der Technik.“

**Profil:** Herr Wagner formuliert die Aufgabenstellungen kurz und knapp. Er macht sich Gedanken darüber, wie sie zusammenhängen. Ihm sind die Aufgabenformate klar. Darüber hinaus kann er einordnen, welches Potential in seinen Aufgaben steckt. Auch sieht er die Schwachpunkte der Aufgabenstellung und nennt Alternativen.

Diese Aufgabe wurde im Austausch mit Kollegen gewählt und einem Lehrbuch entnommen. Die Ziele der Stunde werden von Herrn Wagner formuliert. Wie mit den Aufgabenstellungen die gesetzten Lernziele erreicht werden, ist ihm diesmal wesentlich klarer. Die Zusammenhänge werden durch die Strukturlegetechnik dargestellt.

Herr Wagner greift auf das bereits Behandelte der letzten Stunden zurück und nutzt die Aufgabenstellung zum Transfer. Bei der Aufgabenauswahl spielen materiale aber auch sozial-emotionale Aspekte eine Rolle.

Diese sehr anspruchsvolle Aufgabenstellung wurde von ihm nach guter Vorbereitung ausgewählt. Er setzt das Potential der Aufgabe zur Motivation auch schwächerer Schüler ein. Herr Wagner versucht, neue Erkenntnisse in den Unterricht zu integrieren, wobei er auch dort Unterschiede macht im Sinne von „was ist praktikabel im Unterricht und was nicht“. Er erkennt das hohe Anforderungsniveau der Aufgabenstellung, erwartet aber gute Ergebnisse, da sich die Schüler an dieser Aufgabenstellung durch den hohen Motivationsgrad „festbeißen“. Durch die offene Aufgabenstellung findet die Ergebnisfindung seiner Meinung nach auf unterschiedlichen Niveaus statt. Insofern erkennt er das Potential der Differenzierung in dieser Aufgabenstellung.

Herr Wagner verfolgt den Prozess der Problemlösestrategien der Schüler genau. Er hat den Eindruck, dass die Aufgabenstellung lernfördernd ist. Er belegt es durch die Ergebnisse, die die Schüler auf unterschiedlichen Niveaus erzielt haben.

#### 6.2.3.4 Frau Mathäus, Auswertung des zweiten Interviews

**Auswahlkriterien:** Frau Mathäus hat für ihre Lerngruppe Aufgaben aus einem Schulbuch ausgewählt, die illustriert sind. Dies nutzt sie zur Motivation der Schüler. Sie benennt die Aufgaben, in dem sie die Texte des Schulbuchs zusammenfasst.

<i>Kategorie</i> <i>Auswahlkriterien</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Motivation</i>	„Ich denke, das ist für die Kinder nett mit dem großen Hund.“
<i>Quellen</i>	Schulbuch
<i>Benennung</i>	„Und dann ist man ja bei dem Thema "Licht und Schatten" und, dass man dann mit den Schülern die Frage entwickelt: "Wie entsteht, als Fragestellung, wie entsteht ein Schatten?" Und dann als Aufgabe: " Ja, wie kann man das untersuchen, auch die Bedingungen." „Wie können wir dann auf die Bedingungen, weil der Hund ja auch groß wird, untersuchen. Versuch planen und dann kann man ja fragen: "Was brauch man dazu?""

**Schülerbezug:** Da sie eine sehr junge Lerngruppe beschult, wählt sie eine bebilderte Aufgabenstellung aus, um diese zu motivieren.

<i>Kategorie</i> <i>Schülerbezug</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
	„Ich denke, das ist für die Kinder nett mit dem großen Hund.“

**Lernziele:** Frau Mathäus benennt die fachlichen Lernziele der Stunde. Da diese direkt den Aufgaben entnommen sind, bereitet ihr die Strukturlegetechnik keine Schwierigkeiten.

<i>Kategorie</i> <i>Lernziel</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Fachliche Lernziele</i>	„"Licht und Schatten" und da wollte ich mit diesem Bild einsteigen.“ „Wie ein Schatten entsteht.“ „Also dieses im Prinzip, was ich auch in dem einen Versuch sonst auch vorgegeben ist, dass man den Abstand variiert zwischen Lichtquelle und Schatten und Wand.“ „Ja, wie entsteht überhaupt ein Schatten?“

**Wirkungserwartungen:** Frau Mathäus erwartet, dass ihre Schüler die Aufgaben bewältigen, wird aber lenkend in den Unterricht eingreifen, wenn die Schüler nicht weiterkommen.

<i>Kategorie</i> <i>Wirkungserwartungen</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Äußere Handlungen Lernprozesse</i>	„Also, da muss man natürlich schon lenken, aber im Unterrichtsgespräch mit ihnen auch den Versuch planen und dann eine Versuchsanleitung erarbeiten.“
<i>Probleme</i>	„Ich kann mir vorstellen, dass die Overheadprojektor nennen, weil sie das ja auch ganz schnell machen, wenn man den Overheadprojektor eben mal dazwischen hat. Dann wissen sie ja auch, wie man's aufbauen muss. Wo man den Finger hinhalten muss oder sonst wie. Und dann dieses mit Abständen variieren, das muss ich dann vielleicht auch ein bisschen mit reingeben. Da kommen die sicher ja auch nicht drauf, oder dass man das nochmal aufgreift: " Warum ist der Hund denn so groß geworden?" „, Also, dass sie darauf kommen. Also das ist ja der Schatten und ich denke, dass das Bild das schon irgendwie anregt.“

**Strukturierung von Unterricht:** Da die Aufgaben dem Schulbuch entnommen sind und diese nacheinander abgearbeitet werden, gibt das dem Unterricht eine Struktur. Die Aufgaben werden als singuläre Elemente aneinandergereiht.

<i>Kategorie</i> <i>Strukturierung</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
	„Ich beginne mit dem Bild. Ich hoffe, dass ich das irgendwie hinkriege.“ Also, da muss man natürlich schon lenken, aber im Unterrichtsgespräch mit ihnen auch den Versuch planen und dann eine Versuchsanleitung erarbeiten und dann kann man ja fragen: "Was brauch man dazu? Das machen wir schon als Demonstration, dass sie dann

nach vorne kommen und mit agieren. C: Genau. Sie haben ja schon ne Reihenfolge in den Aufgaben. "M: Ja. C: Und die werden Sie ja auch ungefähr einhalten. M: Ja."

**Diagnose und Reflexion:** Frau Mathäus reflektiert das Zeitmanagement. Sie wird bei Problemen nicht die Aufgabenstellung anpassen, sondern lenkend und mit Hilfestellung in den Unterricht eingreifen.

<i>Kategorie</i> <i>Diagnose und</i> <i>Reflexion</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Probleme</i>	„Müssen die Schüler auch noch eine Zeichnung erstellen? M: Ja. Ob man das dann auch noch in dieser einen Stunde dann schon mit schafft?“ „Ich denke schon, dass sie auch noch zum Teil dann auch noch Hilfestellung brauchen. Also Aufbau vom Versuchsprotokoll kennen die, also da kann man sie auch immer mal anleiten.“
<i>Anpassung</i>	„Also, da muss man natürlich schon lenken, aber im Unterrichtsgespräch mit ihnen auch den Versuch planen und dann eine Versuchsanleitung erarbeiten.“

Frau Mathäus erlaubt einen Blick darauf, wie sie im Unterricht mit Problemen bei der Erarbeitung von Aufgaben umgeht. Sie wird lenkend eingreifen. Auch transmissive Vorstellungen werden sichtbar; sie ist der Überzeugung, dass das Wissen der Schüler in der Auswertung sichtbar wird.

<i>Kategorie</i> <i>Subjektive</i> <i>Theorien</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
	„Also, da muss man natürlich schon lenken, aber im Unterrichtsgespräch mit ihnen auch den Versuch planen und dann eine Versuchsanleitung erarbeiten.“ „Ja, das (Wissen der Schüler, d. Verf.) kommt dann ja, wenn man später die Auswertung erarbeitet.“

**Profil:** Frau Mathäus nutzt das Lehrbuch für die Unterrichtsplanung und Gestaltung. Sie übernimmt die Aufgaben des Buches für ihren Unterricht. Die Lernziele werden nacheinander formuliert und stimmen mit der Aufgabenstellung überein. Frau Mathäus ist davon überzeugt, dass die Schüler in der Auswertungsphase erkennen, was sie lernen sollten. Auf das Vorwissen der Schüler geht sie nicht ein.

Der Einstieg (ein Bild von einem Hund, der einen großen Schatten wirft) dient der Motivation der Schüler. Der Demonstrationsversuch soll die Schüler zum Handeln anregen. Frau Mathäus ist davon überzeugt, dass die Lernziele erreicht werden. Sie weicht trotz des Workshops nicht von der vorausgegangenen Planungsweise ihres Unterrichts ab.

#### 6.2.3.5 Herr Tolkien, Auswertung des zweiten Interviews

**Auswahlkriterien:** Herr Tolkien wählt das Anfertigen eines Protokolls als Aufgabenstellung. Nach einem Demonstrationsversuch, bei dem die Schüler im Unterrichtsgespräch ein Problem lösen, sollen die Schüler dazu das Protokoll anfertigen. Dies dient der Sicherung der vorher erarbeiteten Ergebnisse. Er benennt die Aufgabenstellungen nach ihrem Einsatz im Unterricht, wobei er das Experiment mit einbezieht. Die Aufgabenstellung hat er selbst erstellt.

<i>Kategorie</i> <i>Auswahlkriterien</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Zur Sicherung</i>	„Schreibt ein Versuchsprotokoll..., dass die die Ergebnisse gesichert haben, sie naturwissenschaftlich üben ein Protokoll zu schreiben.“ „Ergebnissicherung, Üben, Schreiben eines Protokolls. Das naturwissenschaftliche Arbeiten eben.“ „Wenn die das Protokoll so haben mit diesen Stundenfragen. Dann ist dann sozusagen dieser Rote Faden, den man auch in der Stunde hatte, der wird dann auch auf, wenn man sich das wiederholt, wird auch auf das Arbeitsblatt gebracht.“ „Ergebnissicherung. Das habe ich ja schon gesagt. Ergebnissicherung.“

<i>Benennung</i>	<p>„Und einsteigen würde ich mit der Stunde eben so, dass ich einfach sage, ich habe so nen aufgemalten Styroporstern, der noch ausgeschnitten werden muss, und dann sagte ich: "Ich habe hier ein Problem. Ich will den ausschneiden mit dem Messer, aber ich krieg das nicht schön hin." Oder ich habe das dann so vorgemacht.“</p> <p>„Man hat durch Fragen, im Prinzip, den Unterricht weitergebracht und die einzige Aufgabe, die man eigentlich so wirklich gestellt hat, ist so: "Und jetzt schreibt bitte ein Versuchsprotokoll." Das ist die Aufgabenstellung dazu und alles andere sind so implizite Aufgabenstellungen.“</p> <p>„Sie schreiben den Problemgrund nochmal ab, aber dadurch, dass sie den abschreiben, vielleicht nicht jeder, wird der nochmal bewusstgemacht. Genauso, ja gut die Vorschläge, die brauchen sie dann nicht mehr aufschreiben, aber die Versuchsplanung, ..., weil sie ja auch die Auswertung erklären müssen und deshalb ist das im Prinzip eine Wiederholung. Ja.“</p>
<i>Quellen</i>	Selbst erdacht

**Schülerbezug:** Erstaunlicherweise bezieht Herr Tolkien das Schülervorwissen auf die Lösung des Problems, dass durch den Demonstrationsversuch aufgeworfen wurde. Das Schreiben eines Protokolls setzt er als bekannt voraus.

<i>Kategorie</i> <i>Schülerbezug</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Vorwissen</i>	<p>„Die kennen das, dass elektrische Energie Licht erzeugt, aber eben auch Wärme und das ist so das Hauptziel.“</p> <p>„Die werden sich sicherlich dann daran erinnern: "Da sollte Herr Tolkien basteln oder so und da mussten wir ihm bei helfen.“</p> <p>„Ob das jetzt jeder Schüler so sieht?“</p>

**Lernziele:** Die fachlichen Lernziele seines Unterrichts beziehen sich auf den Einstiegsversuch. Insofern erkennt Herr Tolkien, dass seine genannten Lernziele erst einmal nichts mit der von ihm vorgegebenen Aufgabenstellung zu tun haben. Durch die Strukturierung des Protokolls findet er seine Lernziele dort wieder.

<i>Kategorie</i> <i>Lernziel</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Fachliche Lernziele</i>	<p>„Ich bin bei elektrischer Energie und wollte gerne "Elektrische Energie erzeugt Wärme.“</p> <p>„Schüler und Schülerinnen sollen erkennen, dass Strom elektrische Energie in Form von Wärme erzeugen kann.“</p> <p>"Schüler sollen das Problem erkennen, Styropor zu schneiden, oder wie man Styropor schneidet oder das man Styropor nicht so zerschneiden kann.“</p> <p>„Das ist ja auch ein Ziel: "Dieses Problem formulieren können".“</p> <p>"Sie sollen selber Vorschläge zur Problemlösung machen.“</p> <p>„Entsprechenden Versuch planen. Versuch planen und durchführen.“</p> <p>"Den Versuch naturwissenschaftlich mit Hilfe eines Versuchsprotokolls auswerten".</p>
<i>Übergeordnete Lernziele</i> <i>Zusammenhang Aufgabe Lernziel</i>	<p>"Dass Schüler lernen, wie man Styropor schneidet.“</p> <p>„In dem Fall hat die Aufgabe nichts mit dem Lernziel zu tun. Es ist einfach ne Vertiefung, ne Ergebnissicherung.“</p> <p>„Ich würde im Prinzip alle Lernziele dazu nehmen, weil die Schüler im Zweifel den Versuch nochmal rekapitulieren lassen. Sie machen sich nochmal Gedanken über die Frage. Sie machen eigentlich die Versuchsplanung. Es ist zwar alles Transfer oder Reproduktion, aber sie machen eigentlich die Versuchsplanung nochmal, indem sie das Material benennen, den Aufbau zeichnen. Ja, da müssen sie auch die Materialien kennen. Indem sie die Durchführung machen. Gut, der Versuch wird natürlich nicht nochmal durchgeführt. Das würde ich eher sagen, das passt eher nicht dazu. Aber eigentlich müssen man diese Ziele vielleicht für das Stundenprotokoll nochmal aufschreiben, weil die in abgeschwächter Form eigentlich wiederholt werden. Also, man hat jetzt diese Ziele erreicht, innerhalb dieses Versuchs, den man durchgeführt hat und dann müsste man eigentlich das nochmal daneben legen und dann müssen man hier zum Beispiel sagen: " Versuch planen". Also Versuchsaufbau beschreiben.““</p> <p>„Dann im Prinzip müsste man jetzt für das Versuchsprotokoll diese Kärtchen nochmal schreiben, weil sich ja alles wiederholt.“</p>



**Wirkungserwartungen:** Auch die Erwartungen an die Schüler beziehen sich zuerst auf den Versuch. Er erwartet Lernerträge und das Durchlaufen des Problemlöse-Lernprozesses. Einen vollzogenen Lernprozess erkennt er auch beim Schreiben des Protokolls, da die Schüler den Problemlöseprozess beim Schreiben des Protokolls noch einmal rekapitulieren müssen.

<i>Kategorie</i> <i>Wirkungs- erwartungen</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Äußere Handlungen, Lernerträge</i>	<p>„Kam dann ein Schüler darauf, weil er das schon mal gesehen hat mit dem Vorwissen, dass man das mit der Laubsäge sägt.“</p> <p>„Dann haben wir überlegt. Wir haben jetzt keine Laubsäge. Wie können wir das machen? Und dann Richtung Draht kam dann und dann eben, habe ich eben noch zur Verfügung gestellt, dass wir irgendwo Isolatoren nehmen, wo wir den Draht dann dazwischen festmachen. Das habe ich dann eben son bisschen vorgegeben. Dann haben wir den Versuch aufgebaut, durchgeführt. Dazu habe ich die Schüler alle nach vorne geholt und dann hat jeder oder ein paar haben das dann auch getestet, das auszuschneiden, und das ging natürlich schön glatt wie Butter da durch und zum Abschluss der Stunde habe ich einfach gesagt: "Gut, das wollen wir jetzt mal in einem Versuchsprotokoll sammeln." Wir haben dann nochmal kurz die Frage an die Tafel geschrieben, weil wir das immer so über das Protokoll schreiben, immer eine Problemfrage. Die hatten wir dann vorher schon erarbeitet, und das war dann auch sowas wie: "Wie kann ich Styropor schneiden, sodass glatte saubere Ränder entstehen.““</p> <p>„Und dann haben die eben das Versuchsprotokoll erstellt. Richtig mit Material, also Frage, Material, Aufbau, also halt ne Skizze, Durchführung, Beobachtung und Auswertung und dann zum Schluss haben die Schüler dann noch einige Versuchsprotokolle vorgelesen, sodass wir die besprochen haben. Also ganz im Rahmen dieser Schmidkunz-Lindemann-Problemstellung.“</p>
<i>Lernprozesse</i>	<p>„Ja, was ist das Problem? Es gibt keine glatten Kanten und dann haben wir dann eben in einem Unterrichtsgespräch versucht zu klären, wie man glatte Kanten kriegen kann und dann werden verschiedene Lösungsvorschläge genannt. Wie zum Beispiel mit ner Schere oder dass man dann mit nen Lineal dran festhält und das haben wir dann auch spontan ausprobiert, weil das so in den Zeitrahmen passte, aber das hat natürlich alles nicht so funktioniert, sodass wir dann weiter überlegt haben.“</p> <p>„Weil die Schüler im Zweifel den Versuch nochmal rekapitulieren lassen. Sie machen sich nochmal Gedanken über die Frage. Sie machen eigentlich die Versuchsplanung. Es ist zwar alles Transfer oder Reproduktion, aber sie machen eigentlich die Versuchsplanung nochmal, indem sie das Material benennen, den Aufbau zeichnen.“</p>

**Strukturierung von Unterricht:** Herr Tolkien hat seine Stunde in zwei Teile gegliedert, das Lösen des Problems (Versuch und Unterrichtsgespräch), und das Schreiben des Protokolls. Seine Aufgabenstellung bezieht sich nur auf den zweiten Teil seiner Planung und dient nicht zur Strukturierung seines Unterrichts. Die Aufgabenstellung ist geschlossen und wird von Herrn Tolkien im Gespräch differenziert auseinandergenommen. Er leitet seine Schüler durch den Vorgang des Protokollierens, so dass an dieser Stelle der Rote Faden sichtbar wird.

<i>Kategorie</i> <i>Strukturierung</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
	<p>„Und einsteigen würde ich mit der Stunde eben so, dass ich einfach sage, ich habe so nen aufgemalten Styroporstern, der noch ausgeschnitten werden muss, und dann sagte ich: "Ich habe hier ein Problem. Ich will den ausschneiden mit dem Messer, aber ich krieg das nicht schön hin." ...-und zum Abschluss der Stunde habe ich einfach gesagt: "Gut, das wollen wir jetzt mal in einem Versuchsprotokoll sammeln." Wir haben dann nochmal kurz die Frage an die Tafel geschrieben, weil wir das immer so über das Protokoll schreiben, immer eine Problemfrage. Die hatten wir dann vorher schon erarbeitet, und das war dann auch sowas wie: "Wie kann ich Styropor schneiden, sodass glatte saubere Ränder entstehen?" Und dann haben die eben das Versuchsprotokoll erstellt. Richtig mit Material, also Frage, Material, Aufbau, also halt ne Skizze, Durchführung, Beobachtung und Auswertung und dann zum Schluss haben die Schüler dann noch einige Versuchsprotokolle vorgelesen,</p>

sodass wir die besprochen haben. Also ganz im Rahmen dieser Schmidkunz-Lindemann-Problemstellung.“  
 „Es ist dieser Rote Faden.“

**Diagnose und Reflexion:** Herr Tolkien sieht den Problemlöseprozess des ersten Stundenteils als lernfördernd, weil er den Schülern durch den persönlichen Bezug im Gedächtnis bleibt.

<i>Kategorie</i> <i>Diagnose und</i> <i>Reflexion</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>lernfördernd</i>	„Die werden sich sicherlich dann daran erinnern: "Da sollte Herr Tolkien basteln oder so und da mussten wir ihm bei helfen.“
<i>Probleme</i>	„Ob das jetzt jeder Schüler so sieht?“

<i>Kategorie</i> <i>Subjektive</i> <i>Theorien</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
	„Ja, das war ja eher son Unterrichtsgespräch und da stellt man Fragen und arbeitet eben mit den Schülerantworten. Da stellt man ja in dem Sinne nicht so Aufgaben, sondern fragt und lässt die Schüler erzählen und das sind ja im Prinzip keine Aufgaben. Also, das ist keine direkte Aufgabenstellung. Ich sag mal so, dadurch umgeht man Aufgabenstellungen, also direkte Aufgabenstellungen zu nehmen. Was in diesem Fall durchaus mal geht. „ „Naturwissenschaftliches Arbeiten, weil das zum naturwissenschaftlichen Arbeiten dazu gehört, dass man auch Versuchsprotokolle aufschreibt und Ergebnisse aufschreibt.“ „Ja, das ist sehr geschlossen, weil die Struktur eben vorgegeben ist, weil es eine feste Struktur gibt. Was aber in diesem Fall auch nicht schlecht ist, weil das ist eine wiederkehrende Sache und das ist eben einfach das Prinzip der Naturwissenschaften und davon finde ich das, habe ich das an dieser Stelle passend gefunden.“

**Profil:** Herr Tolkien hat seiner Meinung nach diese Unterrichtsstunde so angelegt, dass für seine Schüler das Schreiben des Protokolls im Mittelpunkt steht. Das ist für ihn die herausragende Aufgabenstellung der Stunde. Für ihn wird der Rote Faden der Stunde sichtbar; die Aufgabe hat die Funktion der Ergebnissicherung. Herr Tolkien wählt diese Aufgabenstellung aus, um seine Schüler im naturwissenschaftlichen Arbeiten zu routinieren. Er wählt dazu eine für sie geschlossene Aufgabenstellung.

Die Aufgabenstellung hat für Herrn Tolkien nichts mit den von ihm aufgestellten Lernzielen zu tun. Sie dient lediglich der Ergebnissicherung. Die Schüler erreichen die Lernziele in dieser Stunde seiner Meinung nach ohne direkte Aufgabenstellung. Das fachliche Hauptlernziel für diese Stunde ist der physikalische Sachverhalt, dass elektrischer Strom in Wärme umgewandelt wird und die Umsetzung dieser Erkenntnis in die Praxis (wie schneide ich Styropor). Das Schreiben des Protokolls dient Herrn Tolkien dazu, alle Phasen des vorhergegangenen Unterrichts noch einmal zu rekapitulieren. Nach seiner Meinung wird der vorher besprochene Stoff durch das Schreiben des Protokolls gefestigt und gesichert.

Herr Tolkien nimmt den in den vorangegangenen Unterrichtsstunden behandelten Stoff als Schülerwissen an. Er wählt einen Kontext aus der Lebenswelt der Schüler. Damit versucht er, sie zu motivieren. Der Hauptteil des Unterrichts besteht aus dem Demoexperiment zum Schneiden von Styropor. An dieser Stelle wird mit den Schülerantworten gearbeitet. [„Ja, das war ja eher ein Unterrichtsgespräch und da stellt man Fragen und arbeitet eben mit den Schülerantworten.“] Erwartet wird lediglich das Abrufen des Vorwissens: [„Die kennen das, dass elektrische Energie Licht erzeugt, aber eben auch Wärme...“]. Aus dem Kontext geht hervor, dass Herr Tolkien diese Form der Aufgabenstellung als lernfördernd sieht.

Herr Tolkien hat sich sehr bemüht, die im Workshop erarbeiteten Elemente mit in seine Unterrichtsplanung zu übernehmen. Er wählt wieder einen Kontext und eine Problemlöseaufgabe nach Schmidkunz/Lindemann, koppelt diesen Teil des Unterrichts aber ab und wählt als Aufgabenstellung das Protokollieren des behandelten Stoffes.

### 6.2.3.6 Frau Winter, Auswertung des zweiten Interviews

**Auswahlkriterien:** Frau Winter wählt eine Stationsarbeit zum Thema „Elektrizitätslehre“ aus, um den bisher im Unterricht behandelten Stoff zu wiederholen. Sie nutzt diese Wiederholung als Prüfungsleistung. Die Aufgaben der Stationsarbeit wurden einer didaktischen Zeitschrift, die auch Unterrichtsmaterialien beinhaltet, entnommen. Die Schüler arbeiten in Vierer-Gruppen, müssen nicht alle Stationen durchlaufen, können sich Stationen aussuchen und müssen ihrer Lehrerin Rede und Antwort stehen. Frau Winter hält diese Methode für motivierend. Sie benennt zwei übergeordnete Aufgaben, die alle Aufgabenstellungen der Stationsarbeit beinhalten.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Auswahlkriterien</i>	
<i>Wiederholung</i>	<p>„Und das war jetzt so unser Thema und sie durften sich eine Station aussuchen zu viert und die erledigen.“</p> <p>„Sie mussten sich nicht so ganz genau an die einzelnen Dinge hier halten.“</p> <p>„Nur, weil diese Aufgabenzettel, praktisch das, was ich haben wollte, schon mal beinhaltete, habe ich die so übernommen. Wobei ich auch sagen muss, die müsste man nochmal überarbeiten.“</p> <p>„Ja, das Ganze, die ganze E-Lehre, die sie bislang kennengelernt haben die Kenntnisse dann auch anwenden zu können. Weil, wir haben schon in der fünften Klasse praktisch die Leitfähigkeit überprüft. Am Ende der Fünften. Das mussten sie dann auch nochmal, also Flüssigkeiten und Feststoffe, neu machen. Die Stromkreise waren auch schon bisschen länger her und die Wirkung war so das letzte, was wir gemacht haben. Sie musste also das Ganze, den ganzen Stoff eines Halbjahres dann parat haben.“</p>
<i>Motivation</i>	<p>„Es ist natürlich ein bisschen trübelig, da geht der Ein oder andere unter, aber so generell ist das auf alle Fälle für den Großteil der Kinder motivierend und anspornend, dass sie wirklich meinten, sie müssten jetzt die ganze E-Lehre, was wir jetzt gemacht haben in dem halben Jahr, auch noch dazu sagen, obwohl sie nur die Leitfähigkeit gerade untersuchen mussten.“</p> <p>„Das fand ich dann auch ganz gut, dass man auch anderes Wissen, was jetzt gar nicht so genau dabei war und ich auch nicht nachgefragt habe, dass sie das dann auch noch preisgeben wollten.“</p>
<i>Quellen</i>	<p>„Also, ich habe das ziemlich eng an diesem Buch gemacht.“</p> <p>„Ich habe im Grunde ihnen einfach wirklich diese Arbeitsblätter gegeben. Sie wussten, was sie an Material haben mussten und haben auf Grund dieser Stationen, also der Aufgabenstellung, das Ganze aufgebaut.“</p>
<i>Benennung</i>	<p>„Ich habe mir die dann auch immer so sporadisch, wo ich mir dachte: "Ach das Thema, da musst du unbedingt mal gucken." Und da habe ich mir so'n paar geholt.“</p> <p>„Die Aufgabe lautete eben, nochmal das Wissen für die E-Lehre abzu prüfen in einer praktischen und mündlichen Prüfung.“</p> <p>„Dazu gab es sieben Stationen, die die einzelnen Punkte: Leitfähigkeit, Schaltungsarten und Wirkungen des Stroms überprüften.“</p>

**Schülerbezug:** Das Vorwissen der Schüler spielt eine übergeordnete Rolle, da ihr Wissen abgefragt wird. Frau Winter weiß, dass einige ihrer Schüler Defizite haben und die Aufgaben entsprechend schlecht lösen werden. Sie erkennt auch, dass sich Schüler verweigern werden.

<i>Kategorie</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>Schülerbezug</i>	
<i>Vorwissen</i>	<p>„Aber die Schüler konnten bis auf wenige Ausnahmen das gut umsetzen und auch die einzelnen Dinge feststellen, die sie feststellen wollten. Sei es jetzt nun die verschiedenen Leitfähigkeiten oder eben die Wirkungen, die Wirkungen des Stroms gerade hier mit den verschiedenen Drähten und den Dicken hat ihnen viel Spaß gemacht.“</p>
<i>Fähigkeiten</i>	<p>„Das Wissen haben sie aus den Arbeitsblättern, ihrer Mappe.“</p> <p>„Weil manche brauchten dann auch Hilfe von den Pfiffigeren, weil ich konnte auch nicht überall sein.“</p> <p>„Es gibt immer so zwei, drei die eh nichts peilen und die auch und auch gar keine Lust haben. Ja, die haben sich genau so verhalten, wie sie sich sonst auch verhalten haben.“</p>

**Lernziele:** Die fachlichen Lernziele werden weitestgehend genannt, übergeordnete Lernziele werden angesprochen. Frau Winter ist der Meinung, dass ihre Aufgabenstellungen zielführend waren.

<b>Kategorie</b>	<b>Ankerbeispiel</b>
<b>Lernziel</b>	
<i>Fachliche Lernziele</i>	<p>„Selbstständig arbeiten, ja. Praktisch einen größeren Rahmen an Aufgaben zu haben. Ja, das Ganze, die ganze E-Lehre, die sie bislang kennengelernt haben, die Kenntnisse dann auch anwenden zu können.“</p> <p>„Das mussten sie dann auch nochmal, also Flüssigkeiten und Feststoffe, neu machen. Die Stromkreise waren auch schon bisschen länger her und die Wirkung war so das letzte, was wir gemacht haben. Sie musste also das Ganze, der ganze Stoff eines Halbjahres dann parat haben. „</p> <p>„Sie müssen ihre Kenntnisse, die Kenntnisse anwenden. Anwenden auf alle Fälle, sonst können sie's ja nicht praktisch durchführen und aber auch erklären können.“</p>
<i>Übergeordnete Lernziele</i>	<p>„Also ich meine, klar, vier, fünf hast du dabei, die einfach nicht mitmachen, denen muss man alles erzählen, aber ich hatte auch drei Schüler, die einfach schon fertig waren und ich hatte nichts mehr für sie jetzt, die haben dann den anderen geholfen. Also deswegen fand ich also das insgesamt positiv.“</p> <p>„Also ich habe es nicht geschafft, dass alle Gruppen alle sieben gemacht haben, aber jeder hat so drei Experimente gemacht und ja, habe dann kurz praktisch das Wichtigste abgefragt.“</p>
<i>Zusammenhang</i>	<p>„Ja. Sie haben mich zum Ziel geführt.... Ja. Den Eindruck hatte ich einfach.“</p>

**Wirkungserwartungen:** Frau Winter erwartet, dass ihre Schüler die Aufgaben bearbeiten und den mündlichen Test bestehen. Sie hat aber auch Schüler, die sich verweigern.

<b>Kategorie</b>	<b>Ankerbeispiel</b>
<b>Wirkungserwartungen</b>	
<i>Äußere Handlungen, Lernerträge</i>	<p>„Das Wissen haben sie aus den Arbeitsblättern ihrer Mappe.“</p> <p>„Dass sie das auf alle Fälle aufbauten und ja untersuchten. Ich habe nicht von ihnen erwartet, dass sie den einzelnen Zettel ausfüllen, sondern sie mussten erstmal grob den Zusammenhang nur erklären können.“</p> <p>„Ich bin rundgegangen und sie mussten mir das erklären: Was sie gemacht haben, wie sie's aufgebaut haben und warum?“</p> <p>„Aber ich hatte auch drei Schüler, die einfach schon fertig waren und ich hatte nichts mehr für sie jetzt, die haben dann den anderen geholfen. Also deswegen fand ich also das insgesamt positiv.“</p>
<i>Probleme</i>	<p>Also ich meine klar vier, fünf hast du dabei, die einfach nicht mitmachen, denen muss man alles erzählen“</p>

**Strukturierung von Unterricht:** Frau Winter lässt eine Stationsarbeit durchführen, die die Strukturierung des Unterrichts vorgibt.

<b>Kategorie</b>	<b>Ankerbeispiel</b>
<b>Strukturierung</b>	
	<p>„Also, ich habe das ziemlich eng an diesem Buch gemacht.“</p> <p>„Ich habe im Grunde ihnen einfach wirklich diese Arbeitsblätter gegeben. Sie wussten, was sie an Material haben mussten und haben auf Grund dieser Stationen, also der Aufgabenstellung, das Ganze aufgebaut.“</p>

**Diagnose und Reflexion:** Frau Winter bewertet die Aufgaben als lernfördernd und begründet dies mit der Eifrigkeit und den guten Beiträgen ihrer Schüler. Sie weiß, dass sich immer einige Schüler verweigern werden, was dann auch entsprechend eintrifft. Das Arbeitsmaterial war nach ihrer Meinung zur Erreichung des Stundenziels geeignet. Frau Winter erkannte aber auch hier Schwächen, die es zu ändern gilt. Sie gibt an, dass der Inhalt des Workshops ihr helfen wird, die Aufgabenstellungen entsprechend umzuarbeiten.

<i>Kategorie Diagnose und Reflexion</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
<i>lernfördernd</i>	<p>„Das hat also reibungslos geklappt und sie mussten, wenn sie’s aufgebaut hatten mir dann erklären. ich habe nicht so viel Wert daraufgelegt, dass sie diese einzelnen Aufgaben hier erledigten, sondern grob eigentlich überwiegend nur die, den Aufbau gemacht haben und dann erklärt: Wie sieht das mit der Dicke aus? Welcher wird am heißesten?“</p> <p>„Ich bin dann rundgegangen. Habe gefragt: "Was macht ihr hier? Was wollt ihr hiermit nachweisen oder was habt ihr herausgefunden?" Und dann konnten sie mir eben bei der Wärmewirkung sagen, dass der Draht als erstes durchbrennt oder bei dem Kügelchen, an dem Draht fällt die Kugel als erstes. Das heißt also, der wird am heißesten und konnten mir sagen für Kupfer, Eisen, Konstantan: Welcher Draht ist am heißesten und welcher nicht so heiß. Klar Kupfer. Und sie konnten das dann so auch nochmal extra auch auf den Alltag beziehen. Wenn wir jetzt Eisendrähte hätten, würde ja alles sofort kaputtgehen. Kupfer wird nicht so heiß und deshalb nehmen wir halt auch Kupferleitungen, sodass sie da auch den Bezug zu hatten.“</p> <p>„Aber andere waren sehr eifrig dabei, weil sie Stationen durchmachen wollten. Die noch schaffen und die noch schaffen oder hier wurde dann auch mal, gerade bei diesen Jungs, die haben dann nochmal mehr experimentiert. Haben nochmal was anderes probiert, andere Zusammensetzung und ja, auch mal (den Draht) gewendelt, die haben wirklich alles ausprobiert.“</p> <p>„Alltagsbezug konnten sie häufig anbringen, das fand ich gut, und jetzt war im Grunde ja die Aufgabe, meine Fragen beantworten zu können.“</p> <p>„Und das hat sie unwahrscheinlich angespornt, also, mündliche Prüfung habe ich das dann auch so genannt. Also das fand ich gut und das hat sie richtig angespornt und so manche guten Schüler, die mussten ihr ganzes Wissen, das wollten die runterspulen. Die hatten nur irgendwie nen kleinen Teil, aber wollten mir dann alles kundtun und das fand ich ganz gut.“</p> <p>„Also fand ich auf alle Fälle. Es ist natürlich ein bisschen trubelig, da geht der Ein oder Andere unter, aber so generell ist das auf alle Fälle für den Großteil der Kinder motivierend und anspornend, dass sie wirklich meinten, sie müssten jetzt die ganze E-Lehre, was wir jetzt gemacht haben in dem halben Jahr, auch noch dazu sagen, obwohl sie nur die Leitfähigkeit gerade untersuchen mussten.“</p>
<i>Probleme</i>	<p>„Es gibt immer so zwei, drei die eh nichts peilen und die auch und auch gar keine Lust haben. Ja, die haben sich genau so verhalten wie sie sich sonst auch verhalten haben.“</p>
<i>Anpassung</i>	<p>„Nur, weil diese Aufgabenzettel, praktisch das, was ich haben wollte, schon mal das beinhaltete, habe ich die so übernommen. Wobei ich auch sagen muss, die müsste man nochmal überarbeiten.“</p> <p>„Einzige Schwierigkeit ist bei der magnetischen Wirkung, das sieht man da auch nicht so gut. Da war unser erstes Projekt besser, wenn ich wirklich einen Elektromagneten nehme.“</p> <p>„Daran habe ich das jetzt gemerkt und jetzt weiß ich nämlich: "Ja, das ist ok so generell." Aber ich muss diese Arbeitsblätter, die ich irgendwo da gefunden habe, und dachte, das passt so, was ich machen will. Das muss ich demnächst einfach genauer bearbeiten.“</p>

<i>Kategorie Subjektive Theorien</i>	<i>Ankerbeispiel</i>
	<p>„Das ist nämlich meine große Krux immer noch, dass ich das nicht so klar formulieren kann. Ja, ich bin ganz dankbar, dass ich da so kleine Hilfsmittel habe, um das Ganze dann zu überarbeiten, damit es auch für die Kinder einfacher und stimmiger ist.“</p> <p>„Siehst du und genau das fehlt mir nämlich. Das so klar zu strukturieren.“</p>

**Profil:** Frau Winter benutzt eine Stationsarbeit aus „Unterricht Physik, Heft 89“. Sie nutzt diese Stationsarbeit als mündliche und praktische Prüfung des Stoffs des letzten Halbjahres. Sie hält sich eng an die Vorlage des Heftes. Sie sieht das Ziel dieses Unterrichts darin, den Lernstand der Schüler abzurufen. Sie formuliert klar, was sie von den Schülern erwartet. Dabei sind die Aufgabenstellungen des Arbeitsmaterials nicht relevant. Sie geht zu den einzelnen Schülergruppen und fragt diese ab. Der Lernstoff des letzten Halbjahres wird als Schülerwissen vorausgesetzt.

Das Arbeitsmaterial ist passend zum Stoff des letzten Halbjahres. Allerdings ist ihr aufgefallen, dass es der Überarbeitung bedarf. Trotzdem können die Schüler ihrer Meinung nach damit arbeiten. Das selbständige Arbeiten an Stationen hält Frau Winter für motivierend. Auch Schwächere werden dadurch angesprochen. Sie geht an dieser Stelle auf die Inputveranstaltung ein und bemerkt, dass sie nun Hilfsmittel habe, mit denen sie Aufgaben umgestalten könne.

Da Frau Winter von dem Arbeitsmaterial nicht überzeugt ist, erwartet sie auch von den Schülern nicht, dass sie das Material 1:1 bearbeiten. Sie sollen das Material als Grundlage für ihren Aufbau des Experiments nehmen. Frau Winter hat bestimmte Erwartungen einzelne Schüler betreffend, die sich „selbst erfüllen können“.

Obwohl Frau Winter vom Material nicht überzeugt ist, geht sie davon aus, dass die Lernziele erreicht werden. Die Methode des Stationenlernens findet sie gut gewählt und zielführend. Die Schüler sind ihrer Meinung nach motiviert und helfen sich gegenseitig – trotz Prüfungssituation.

### 6.3. Vergleichende Analyse der Interviews

In diesem Unterkapitel werden die Aussagen der einzelnen Lehrkräfte, die den ausgewählten Kategorien zugeordnet wurden, dazu genutzt, deren Handlungsschemata herauszuarbeiten. Diese Handlungsschemata werden miteinander verglichen, um gemeinsame Konzepte identifizieren zu können. Es werden zuerst die Interviews vor dem Workshop betrachtet und die Ergebnisse dieser Analyse mit den Ergebnissen der Interviews nach dem Workshop verglichen. Dadurch wird untersucht, ob sich ggf. Änderungen im Denken der Lehrkräfte identifizieren lassen. Aus den gemeinsamen Handlungsschemata lassen sich Subjektive Überzeugungen herleiten, die wiederum den Subjektiven Überzeugungen der Ergebnisse der Analyse des Gruppeninterviews und der schriftlichen Befragung gegenübergestellt werden.

Die durch Analyse und Vergleich aller empirisch erhobenen Daten gewonnenen Erkenntnisse lassen sich nutzen, um das angestrebte Fortbildungskonzept weiter zu entwickeln.

#### 6.3.1 Vergleichende Analyse der ersten neun Interviews

##### 6.3.1.1 Extraktion der Subjektiven Handlungsschemata der Lehrkräfte

Aus den Aussagen der Lehrkräfte im Interview wurden ihre Handlungsweisen zu jeder Kategorie ermittelt, miteinander verglichen und die daraus resultierenden Subjektiven Handlungsschemata abgeleitet.

##### Kategorie 1 Auswahlkriterien

<i>Name</i>	<i>Auswahlkriterien</i>	<i>Subjektive Handlungsschemata</i>
<b>Frau Behrens</b>	Frau Behrens hat Materialien einer Kollegin übernommen. Sie hat diese nicht verändert, sondern nur geschaut, ob das Material zum Thema passt. Dabei hat sie kontextorientiertes Material verwendet, das eine Problemstellung aufwirft, die von den Schülern gelöst werden soll. Frau Behrens geht überwiegend so vor, um ihren Unterricht zu planen. Sie verlässt sich auf die Kompetenz ihrer Kollegen und Kolleginnen.	Frau Behrens verlässt sich bei der Aufgabenauswahl auf die Kompetenz von Kollegen. Sie schaut zwar auf Kontexte und Motivation der Schüler, nimmt jedoch das, was sie bekommen kann und setzt es im Unterricht genauso um. Dabei achtet sie auf fachliche Passung.
<b>Frau Fiebig</b>	Frau Fiebig nutzt Aufgaben, um gezielt Arbeitsaufträge in die Lerngruppe zu geben. Sie hat klare Vorstellungen bei der Vorgehensweise und schätzt sie als kleinschrittig und kindgerecht ein. Durch die Rückmeldungen ihrer Schüler fühlt sie sich bestätigt. Sie hofft auf Selbständigkeit bei der Aufgabebearbeitung, ist aber nicht konsistent in ihrem Denkprozess. Beispiel: sie gibt an, Aufgaben offen zu stellen, gibt die Experimentieraufgaben aber vor, ebenso die Struktur des Protokolls und zeigt, wie gemessen werden soll. Dabei achtet sie darauf, ihre Aufgabenstellungen an die Lerngruppe	Frau Fiebig wählt Aufgaben nach fachlichen bzw. inhaltlichen Kriterien aus. Sie ist der Meinung, dass je niedriger die Schulform, desto kleinschrittiger muss die Aufgabenstellung erfolgen. Es besteht Diskrepanz zwischen ihren Aussagen und ihrem Handeln. [Offene Aufgaben, kleinschrittig gestellt. Frau Fiebig hat durch ihre langjährige Berufserfahrung die Überzeugung, dass Versuche nicht

	schulformbezogen anzupassen, möglichst kleinschrittig vorzugehen. Sie wählt Aufgaben aus, damit Lerninhalte erarbeitet werden können. Sie nutzt dazu den Austausch mit Kollegen und bestimmte Quellen im Internet und erstellt Aufgaben auf dieser Grundlage auch selbst. Die Struktur dazu und die Operatoren zur Bearbeitung sind klar vorgegeben.	zielführend sind, sondern eher Chaos verursachen.]
<b>Herr Decker</b>	Herr Decker möchte mit seiner Art der Aufgabenstellung, die beim selbstgesteuerten Lernen einen besonderen Stellenwert hat, motivieren, da diese Art der Aufgabenbearbeitung sehr abwechslungsreich ist. Die Aufgaben werden danach ausgesucht, mit ihnen Lerninhalte zu erarbeiten und Wissen zu vernetzen. Nach Meinung Herrn Deckers sind die Aufgaben deutlich gestellt, wobei sie in einer anderen Lerngruppe angepasst werden müssen. Die Aufgaben sind selbsterarbeitet und auf ein Unterrichtsverfahren abgestimmt.	Herr Decker bevorzugt Aufgabenstellungen, die zum selbstgesteuerten Lernen der Schüler führen. Sie werden selbst erstellt, werden an Lerngruppen angepasst und nach fachlicher Klarheit und Motivation gestaltet.
<b>Frau Neskens</b>	Frau Neskens nutzt das Material, das im Projekt piko entwickelt wurde. Es enthält lernfördernde Aufgabenstellungen, die von den Schülern selbständig erarbeitet werden können. Das Material hat sie an ihre Lerngruppe angepasst.	Frau Neskens erkennt das Potenzial lernfördernder Aufgaben und setzt diese an die Lerngruppe angepasst ein.
<b>Herr Federer</b>	Herr Federer hat seinen Unterricht im Kopf. Er benennt alle Aufgabenstellungen aus dem Stegreif. Seine Quellen zur Inspiration sind Schullehrwerke und Arbeitsmaterialien von Paetec. Er hat ein klares Bild von dem, was er den Schülern vermitteln möchte, seine Aufgaben sollen verständlich und klar sein, zum selbständigen Experimentieren und nachhaltigen Lernen anregen. Der Unterrichtsgegenstand soll etwas Sehbares, Erfassbares für die Schüler sein. Diesem hohen Anspruch wirkt er entgegen, indem er ggf. aus Zeitmangel vom Schülerexperiment zum Demoexperiment wechselt.	Herr Federer hat seine Aufgabenstellungen im Kopf und wählt das Material dazu passend aus seinem Fundus aus. Er möchte Schüler über Lebensweltbezug motivieren, wechselt aber auch vom Schüler- zum Demoexperiment, wenn es zeitlich nicht passt.
<b>Herr Wagner</b>	Herr Wagner hat im Laufe seines Arbeitslebens eine große Sammlung an Materialien angehäuft, auf die er sich zur Auswahl seiner Aufgaben stützt. Er benennt die Aufgaben nach der Reihenfolge ihres Auftretens in der Planung. Da er die Einführungssequenz der Unterrichtseinheit sehr offen gestaltet hat, wählt er nun Aufgaben, die die Schüler, lenken, anleiten, führen sollen, um sie dazu zu motivieren, ihre Beobachtungen aus der ersten Phase zu strukturieren und das daraus gewonnene Wissen zu festigen. Er bietet dazu die Möglichkeit der Differenzierung in seiner Aufgabenstellung.	Herr Wagner verfügt über einen großen Fundus an gesammelten Aufgaben. Er passt seine Aufgaben der Lerngruppe, auch differenzierend, an und wechselt von sehr offenen Aufgabenstellungen und Lernarrangements zu geschlossenen Aufgaben. Diese Vorgehensweise ist von ihm begründet und klar ersichtlich. Sie motiviert.
<b>Frau Mathäus</b>	Frau Mathäus unterrichtet erst seit diesem Schuljahr Physik. Sie nutzt in erster Linie das Schulbuch, schaut aber auch, ob sie vielleicht Arbeitsblätter von anderen Kollegen übernehmen kann. Sie benennt die Aufgabenstellungen, die sich am Fachinhalt orientieren und Aufträge zum Experimentieren oder Protokollieren beinhalten. Sie achtet auf zeitliche und fachliche Passung.	Frau Mathäus nutzt Schulbuch und Arbeitsblätter von Kollegen. Sie orientiert sich dabei am Fachinhalt.
<b>Herr Tolkien</b>	Herr Tolkien hat sich sehr gut auf das Interview vorbereitet. Er hat eine Stunde nach dem forschend-entwickelnden Unterrichtsverfahren von Schmidkunz/Lindemann vorbereitet. Er hat einen Kontext aus der Lebenswelt der Schüler gewählt und	Herr Tolkien bevorzugt das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren nach Schmidkunz/Lindemann, wenn er mit den Schülern ein physikalisches

	die Aufgaben so gestellt, dass nach seiner Meinung seine Schüler diese verstehen können. Dabei geht er auch auf die persönliche Ebene. Ideen holt er sich aus den Schulbüchern, die er entsprechend umarbeitet. Er hat in diesem Fall einen Zeitungsartikel verfasst, aus dem sich ein physikalisches Problem entwickeln lässt, das von den Schülern gelöst werden soll. Er benennt die Aufgaben, die er, ähnlich wie im Referendariat, auf Feinlernziele bezieht.	Problem lösen möchte. Er nutzt Kontexte auch mit persönlichem Bezug und möchte seine Schüler motivieren.
<b>Frau Winter</b>	Frau Winter wählt die Aufgaben aus, da sie ihre Unterrichtseinheit weiterführt und noch gut ins Zeitmanagement passt. Sie kann die Aufgaben benennen und zeitlich in der Stunde einordnen. Sie hat Ideen zu einer Aufgabenstellung und sucht sich dann das Material für ihre Aufgaben aus Schulbüchern oder aus dem Internet, da sie nach eigener Aussage nicht in der Lage ist, Aufgaben zu konstruieren.	Frau Winter nutzt Aufgaben im fachlichen Kontext, möchte ihre Schüler aber gern durch gute Aufgaben mehr motivieren, traut sich dies aber nicht zu.

### Kategorie 2 Schülerbezug

<i>Name</i>	<i>Schülerbezug</i>	<i>Subjektive Handlungsschemata</i>
<b>Frau Behrens</b>	Schüler unterteilt Frau Behrens schulformbezogen. Sie macht den Besuch einer Schulform verantwortlich für das Schülerhandeln und damit auch für die Fähigkeit, die Aufgabenstellungen zu bearbeiten. Eine Möglichkeit der Differenzierung bezieht sie nicht mit in ihre Planung ein, d.h., sie nutzt das Material, das sie zur Verfügung gestellt bekommt, in allen Schulformen und nimmt in Kauf, dass schwächere Schüler die Aufgaben nicht bearbeiten können. Sie ist jedoch bereit, einzelne Schüler mit schweren Defiziten zu unterstützen. Schlussfolgernd lässt sich sagen, dass Frau Behrens in ihrer Situation als fachfremd unterrichtende Physiklehrerin kaum Möglichkeiten sieht, sich am Lernprozess der Schüler zu orientieren.	Schüler lernen schulformbezogen. Transmissive Vorstellungen: Was gelehrt wurde, ist gelernt. Als fachfremd unterrichtende Lehrerin sieht sie sich nicht in der Lage, lernprozessorientiert zu arbeiten.
<b>Frau Fiebig</b>	Frau Fiebig erklärt, dass sie ihre Schüler „dort abholt, wo sie stehen.“ Für sie beinhaltet dies jedoch auch transmissive Vorstellungen: „Was die Schüler bei mir im Unterricht hatten, müssen sie auch wissen.“ Dieses Wissen setzt sie als Vorwissen voraus. Sie erkennt auch, dass ihre Schüler Vorstellungen zur Physik aus dem Alltag mitbringen, diese interpretiert sie als Fehlvorstellungen, die entweder durch zu viel Fantasie oder durch Fehler im Unterricht entstanden sind. Die Heterogenität ihrer Schüler ist ihr durchaus bewusst, sie nutzt differenziertes Arbeitsmaterial, die Umsetzung der Inklusion empfindet sie als Belastung, geht aber durchaus methodisch auf diese Kinder ein.	Transmissive Vorstellungen: Was gelehrt wurde, ist gelernt. Schüler bringen Vorstellungen aus dem Alltag mit, die als Fehlvorstellungen interpretiert werden. Der Heterogenität wird mit differenzierter Aufgabenstellung entgegengewirkt.
<b>Herr Decker</b>	Herr Decker hat eine offene Aufgabenstellung zu Masse und Gewichtskraft gestellt. Das selbstgesteuerte Lernen ist in der Lerngruppe bereits eingeführt. Er erkennt die Schwierigkeiten, die Schüler bei der Bearbeitung seiner Aufgabenstellung mit dem Inhalt haben können. Er hinterfragt, ob das Ziel seiner Aufgabenstellung allen Schüler deutlich werden kann, nimmt aber die auftretenden Probleme als Herausforderung an, sich intensiv mit der Aufgabenstellung auseinandersetzen zu müssen.	Herr Decker durchdringt seine Aufgabenstellungen, um seinen Schülern behilflich zu sein, diese bearbeiten zu können.



<b>Frau Neskens</b>	Frau Neskens versucht ihren Unterricht sowohl schulform- als auch altersbezogen an die Schüler anzupassen.	Frau Neskens passt ihre Aufgaben ihren Schülern entsprechend dem Alter und der Schulform an.
<b>Herr Federer</b>	Herr Federer hat den transmissiven Anspruch, dass das was im Unterricht behandelt wurde, auch gelernt ist. Auf diesem Schülervorwissen beruht seine Unterrichtsplanung. Wenn dieses Vorwissen aus einem anderen Unterrichtsfach erwachsen muss, arbeitet er es nach und differenziert ggf. auch. Schüleräußerungen aus seinem Unterricht übernimmt er dann, wenn sie für ihn gut genug sind.	Transmissive Vorstellungen: Was gelehrt wurde, ist gelernt.
<b>Herr Wagner</b>	Herr Wagner stellt eine Stunde aus dem Anfangsunterricht zur phänomenologischen Optik vor. Er findet, dass das Thema zu früh im Curriculum angesetzt ist und die Schüler wenig davon haben, obwohl sie gern zum Thema experimentieren. Begonnen hat er mit einer sehr offenen Experimentierphase zu Licht und Schatten und versucht nun, das von den Schülern aufgebaute Wissen auch zu festigen. Dabei geht es nur um das von den Schülern erarbeitete Material, das nun strukturiert gefestigt wird.	Herr Wagner hat seine Schüler durch eine sehr offene Aufgabenstellung Erfahrungen zum Thema sammeln lassen, die er jetzt gezielt durch eine geschlossene Aufgabenstellung strukturiert und als Ergebnis festigt.
<b>Frau Mathäus</b>	Frau Mathäus hofft auf Vorwissen aus vorangegangenem Unterricht ihrer Schüler, dass sie in ihren Unterricht mit aufnehmen kann. Vorwissen ist für sie das, was die Schüler im voran gegangenen Unterricht vermittelt bekommen haben.	Transmissive Vorstellungen: Was gelehrt wurde, ist gelernt.
<b>Herr Tolkien</b>	Herr Tolkien schätzt seine Lerngruppe als sehr stark ein. Das, was er in den vorangegangenen Stunden unterrichtet hat, setzt er als Vorwissen der Schüler voraus. Er ist der Meinung, dass die Stringenz seines Unterrichtsaufbaus für Transparenz bei den Schülern sorgt. Er weiß um die Arbeitsweise seiner Schüler und hat deshalb Tippkarten entwickelt, die den Schülern weiterhelfen sollen, auch wenn sie nur nicht sorgfältig gelesen haben.	Transmissive Vorstellungen: Was gelehrt wurde, ist gelernt. Herr Tolkien kann seine Lerngruppe gut einschätzen und arbeitet mit differenzierenden Aufgaben.
<b>Frau Winter</b>	Schülerwissen wird vorausgesetzt, da es schon einmal Thema im Unterricht war. Frau Winter hat diese Aufgaben bereits in vorangegangenen gleichen Jahrgängen durchgeführt und hält sie für diese Jahrgangsstufe passend.	Transmissive Vorstellungen: Was gelehrt wurde, ist gelernt.

### Kategorie 3 Lernziele

<b>Name</b>	<b>Lernziele</b>	<b>Subjektive Handlungsschemata</b>
<b>Frau Behrens</b>	Frau Behrens kann die fachlichen Ziele der Stunde differenziert nennen. Dass die Aufgabenstellungen nicht auf die Lernziele abgestimmt sind, bemerkt sie durch die Strukturlege-Aufgabe.	Fachliche Ziele werden genannt. Durch die Strukturlegetechnik wurden Zusammenhänge zwischen Lernziel und Aufgabenstellung hergestellt und Fehler identifiziert.
<b>Frau Fiebig</b>	Die inhaltlichen, fachlichen Lernziele werden von Frau Fiebig genannt. Darüber hinaus nennt sie methodische und übergeordnete Ziele, wie eine Stationsarbeit geregelt zu durchlaufen oder sich schriftlich äußern zu können. Durch die Strukturlegetechnik kann sie den Bezug ihrer Aufgabenstellungen zu den von ihr gesetzten Lernzielen herstellen.	Fachliche, übergeordnete und methodische Ziele werden genannt. Durch die Strukturlegetechnik wurden Zusammenhänge zwischen Lernziel und Aufgabenstellung hergestellt.
<b>Herr Decker</b>	Herr Decker nennt inhaltliche Lernziele seiner Aufgabenstellung, wobei es ihm auf die kritische Auseinandersetzung mit dem Inhalt des	Fachliche und übergeordnete Ziele werden genannt. Durch die Strukturlegetechnik wurden

	Lerngegenstandes ankommt. Der Zusammenhang zwischen Aufgabenstellung und Lernziel wird von Herrn Decker hinterfragt und detailliert dargelegt.	Zusammenhänge zwischen Lernziel und Aufgabenstellung hergestellt.
<b>Frau Neskens</b>	Frau Neskens nennt die inhaltlichen Lernziele. Darüber hinaus formuliert sie übergeordnete und soziale Lernziele für ihre Lerngruppe. So möchte sie, dass ihre neue Lerngruppe sich erst einmal an sie und ihre Arbeitsweise gewöhnt. Auch sie kennt die Klasse noch nicht sehr lange und muss diese erst einmal einschätzen. Mit der Aufgabenstellung möchte sie die gesetzten Lernziele erreichen. Die gelegten Strukturen zwischen Lernzielen und Aufgabenstellungen zeigen die Zusammenhänge.	Fachliche und soziale Ziele werden genannt. Durch die Strukturlegetechnik wurden Zusammenhänge zwischen Lernziel und Aufgabenstellung hergestellt.
<b>Herr Federer</b>	Herr Federer benennt die Lernziele, die er im Sinn hat, um den Erkenntnisgewinn der Schüler zu maximieren. Auch übergeordnete soziale Lernziele, wie das soziale Miteinander während der Gruppenarbeit oder das Arbeiten einer Lerngruppe und ihre Konzentrationsfähigkeit im Nachmittagsunterricht, berücksichtigt Herr Federer in seiner Planung. Durch die Strukturlegetechnik macht er den Zusammenhang seiner Lernziele mit den Aufgabenstellungen klar.	Fachliche und soziale Ziele werden genannt. Durch die Strukturlegetechnik wurden Zusammenhänge zwischen Lernziel und Aufgabenstellung hergestellt.
<b>Herr Wagner</b>	Die fachlichen Lernziele werden von Herrn Wagner zwar genannt, sie spielen aber in der Unterrichtsplanung dieser Stunde eher eine untergeordnete Rolle. Die Aufgabenstellungen wurden gewählt, um die Schüler zu disziplinieren und das Fachliche zu festigen. Herr Wagner fällt es außerordentlich schwer die Zusammenhänge zwischen Lernzielen und Aufgabenstellung mittels Strukturlegetechnik sichtbar zu machen, da die Komplexität der Zusammenhänge seiner Meinung nach durch diese Methode nicht gebührend gewürdigt werden kann. Eine beschriftete Conceptmap wäre sinnvoller gewesen.	Herr Wagner nennt die fachlichen Lernziele, die Vernetzung seiner Ziele mit seinen Aufgaben ist aber so komplex, dass er sie auch über die Strukturlegetechnik nicht direkt verbinden kann. Die Zusammenhänge sind wesentlich komplizierter, werden aber von ihm formuliert.
<b>Frau Mathäus</b>	Die fachlichen Lernziele werden von Frau Mathäus genannt. Über die Strukturlegetechnik kann sie den Zusammenhang ihrer Lernziele zur Aufgabenstellung nachvollziehen.	Fachliche Ziele werden genannt. Durch die Strukturlegetechnik wurden Zusammenhänge zwischen Lernziel und Aufgabenstellung hergestellt.
<b>Herr Tolkien</b>	Die fachlichen und übergeordneten Lernziele der Stunde werden genannt und sogar in Feinlernziele gegliedert. Es lässt sich eine erste Überzeugung der Lehrkraft erkennen. Für ihn „ <i>schwebt das Lernziel über der Stunde</i> “. Durch die Strukturlegetechnik zeigt Herr Tolkien den Zusammenhang zwischen Lernziel und Aufgabenstellung.	Fachliche Ziele werden genannt. Durch die Strukturlegetechnik wurden Zusammenhänge zwischen Lernziel und Aufgabenstellung hergestellt.
<b>Frau Winter</b>	Frau Winter nennt das grobe Lernziel der Stunde und ist in der Lage, durch die Strukturlegetechnik den Zusammenhang zwischen Aufgabenstellung und Lernziel herzustellen.	Das fachliche Grobziel wird genannt. Durch die Strukturlegetechnik wurden Zusammenhänge zwischen Lernziel und Aufgabenstellung hergestellt.

#### Kategorie 4 Wirkungserwartungen

<b>Name</b>	<b>Wirkungserwartungen</b>	<b>Subjektive Handlungsschemata</b>
<b>Frau Behrens</b>	Die Wirkungserwartung zur Bearbeitung ihrer Aufgaben ist ebenfalls schulformbezogen. Frau Behrens traut Gymnasialschülern wesentlich mehr zu als Realschülern und erwartet bei dem Inklusionskind	Wenn Aufgaben auf Handlungsebene ausgeführt werden, entsteht Lernzuwachs. Wirkungserwartungen sind

	hohen Förderbedarf von ihrer Seite. Die Lehrkraft hofft, dass die Aufgaben auf Handlungsebene ausgeführt werden und dadurch auch einen Lernzuwachs bei den Schülern stattfindet.	schulformbezogen (je höher die Schulform, desto besser verläuft die Bearbeitung der Aufgaben).
<b>Frau Fiebig</b>	Da die Schüler laut Aussage von Frau Fiebig wissen, wie sie vorzugehen haben, setzt sie voraus, dass die Schüler dies auch auf der Handlungsebene umsetzen. Sie erwartet Lernerträge im Sinne von Erkenntnisgewinn zum Thema. Auf der anderen Seite identifiziert sie die Probleme, die die Schüler auf der emotional-sozialen Ebene haben werden.	Wenn Aufgaben auf Handlungsebene ausgeführt werden, entsteht Lernzuwachs.
<b>Herr Decker</b>	Da die Lerngruppe das eigenverantwortliche Arbeiten/ selbstgesteuerte Lernen gewohnt ist, sind die Erwartungen an die Lerngruppe entsprechend hoch. So erwartet Herr Decker eine kritische Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand durch selbständiges Abarbeiten der Aufgabenstellung und das Erbringen von Lernerträgen. Herr Decker hat die Aufgabenstellungen dahingehend durchdacht, mit ihnen Lernprozesse zu initiieren. Er möchte die Schüler zum Nachdenken und zur kritischen Diskussion anregen und hinterfragt dabei, ob allen Schülern das Ziel deutlich werden kann. Auch die Rahmenbedingungen wie Zeiteinteilung sind angedacht.	Herr Decker stellt hohe Erwartungen an die Lerngruppe durch selbstgesteuertes Lernen. Lernprozessorientierung
<b>Frau Neskens</b>	Frau Neskens erwartet von ihren Schülern, dass sie sich auf ihre Arbeitsweise einlassen und die Aufgaben entsprechend abarbeiten (Vorwissen aktivieren, Problem lösen). Sie hält die Aufgabenstellung für lernfördernd, da es darum geht, ein Problem zu lösen. Sie sieht Schwierigkeiten z.B. bei der Differenzierung, da sie die Lerngruppe noch nicht lange kennt.	Lernprozessorientierung durch Problemlösen.
<b>Herr Federer</b>	Herr Federer erwartet, dass seine Schüler die Aufgaben selbständig erarbeiten, selbständig experimentieren und selbständig Schlüsse ziehen. Für den Fall, dass es doch nicht so reibungslos abläuft, hat er Tippkarten vorbereitet. Er hofft, dass seine Schüler die richtigen Schlüsse aus ihren Experimenten ziehen und Modellvorstellungen zu Licht und Schatten aufbauen. Es schwingen dabei transmissive Vorstellungen mit im Sinne von: „Ich habe es ihnen gezeigt, jetzt müssen sie es können.“	Wenn Aufgaben auf Handlungsebene ausgeführt werden, entsteht Lernzuwachs.
<b>Herr Wagner</b>	Herr Wagner erwartet, dass durch seine Aufgabenstellung Lernprozesse angestoßen werden, indem die Schüler über das, was sie bisher im Unterricht gemacht haben, nachdenken und diskutieren, sich damit auseinandersetzen und dadurch neue Erkenntnisse aufbauen. Natürlich erwartet er auch Lernträge durch das Bearbeiten der Arbeitsblätter. Und er sieht auch Probleme bei dieser Vorgehensweise, nämlich das Auftreten vieler Nebenergebnisse, das er durch die strenge Führung zu vermeiden sucht.	Lernprozessorientierung durch gezielte Lernschrittfolge
<b>Frau Mathäus</b>	Frau Mathäus erwartet, dass die Schüler auf ihr Vorwissen zurückgreifen und entsprechend im Transfer die Aufgaben bearbeiten können. Sie ist überrascht, dass dies nicht funktioniert.	Wenn Aufgaben auf Handlungsebene ausgeführt werden, entsteht Lernzuwachs.
<b>Herr Tolkien</b>	Herr Tolkien erwartet die Bearbeitung der Aufgaben, auch wenn er erkennt, dass einige Schüler nicht sorgfältig lesen werden. Er hofft, dass durch die Aufgabenstellung Lernprozesse bei den Schülern	Wenn Aufgaben auf Handlungsebene ausgeführt werden, entsteht Lernzuwachs.

	angeregt werden, gibt aber auch wieder eine Überzeugung preis: Wenn die Schüler die Lösung in einem Schulbuch schwarz auf weiß wiederfinden, dann muss es gelernt sein.	Lernprozessorientierung durch Problemlösen, aber eher unbewusst.
<b>Frau Winter</b>	Frau Winter erwartet die entsprechenden Lernerträge von ihren Schülern. Sie ist davon überzeugt, dass ihre Schüler die Aufgaben erfolgreich bearbeiten. Ebenso erhofft sie, dass dabei von den Schülern Lernprozesse durchlaufen werden.	Wenn Aufgaben auf Handlungsebene ausgeführt werden, entsteht Lernzuwachs.

### Kategorie 5 Strukturierung des Unterrichts

<i>Name</i>	<i>Strukturierung des Unterrichts</i>	<i>Subjektive Handlungsschemata</i>
<b>Frau Behrens</b>	Die Aufgaben werden als singuläre Elemente genutzt, um den Unterrichtsgang in Phasen einzuteilen. Jede Aufgabe steht für einen Unterrichtsabschnitt und behandelt ein bestimmtes inhaltliches Thema. Die Bearbeitung der einzelnen Aufgaben entspricht einer Unterrichtsphase. Die einzelnen Phasen stehen zwar in inhaltlichem Zusammenhang, führen aber nicht zu einer Struktur im Sinne eines Basismodells. Sie stehen nebeneinander und agieren nicht miteinander.	Aufgaben als singuläre Elemente
<b>Frau Fiebig</b>	Durch die Aufgabenstellung und die Vorgabe des Protokolls ist die Stationsarbeit durchstrukturiert. Aufgaben werden von der Lehrkraft auch als singuläre Elemente genutzt, um die Sicherungsphase abzuschließen oder einen Einstieg zu inszenieren.	Aufgaben als singuläre Elemente. Die Aneinanderreihung ergibt trotzdem die Struktur.
<b>Herr Decker</b>	Die Aufgabenstellung bettet die Methode der Lernspirale in den Unterricht ein. Damit ist ein Roter Faden für den Unterricht gegeben.	Roter Faden
<b>Frau Neskens</b>	Da das Material von piko bereits den Unterricht strukturiert, erkennt Frau Neskens, dass die Aufgabenstellung, sie durch die Experimentierphase leitet.	Roter Faden durch das Material
<b>Herr Federer</b>	Die Aufgabenstellungen nutzt Herr Federer, um einzelne Unterrichtsphasen einzuleiten. Dabei steht weniger die Strukturierung des Unterrichts im Vordergrund, als die Nutzung der Aufgaben als singuläre Elemente. Die Gesamtstruktur ergibt sich durch die Aneinanderreihung der einzelnen Phasen.	Aufgaben als singuläre Elemente. Die Aneinanderreihung ergibt trotzdem die Struktur.
<b>Herr Wagner</b>	Der Unterricht ist durch die strenge Aufgabenführung klar durchstrukturiert.	Aufgabenstellung als Roter Faden
<b>Frau Mathäus</b>	Frau Mathäus hat mit dem fachfremden Unterricht Probleme. Aufgaben nutzt sie lediglich als singuläre Elemente in der Unterrichtsplanung. Im Gegensatz zu ihren studierten Fächern fällt es ihr schwer, Aufgaben selbst zu erstellen.	Aufgaben als singuläre Elemente aus dem Schulbuch. Die Aneinanderreihung ergibt eine Struktur.
<b>Herr Tolkien</b>	Herr Tolkien versucht öfter, seinen Unterricht nach dem forschend-entwickelnden Unterrichtsverfahren aufzubauen. Obwohl er Aufgaben als singuläre Elemente nutzt, um die einzelnen Phasen einzuleiten, erkennt er doch den Roten Faden, der alles zusammenhält.	Aufgabenstellung als Roter Faden
<b>Frau Winter</b>	Frau Winter nutzt die Aufgaben als singuläre Elemente, die sie aneinanderreihet. Dadurch erhält ihre Stunde Struktur.	Aufgaben als singuläre Elemente aus dem Schulbuch. Die Aneinanderreihung ergibt eine Struktur.

## Kategorie 6 Reflexion und Diagnose

<i>Name</i>	<i>Reflexion und Diagnose</i>	<i>Subjektive Handlungsschemata</i>
<b>Frau Behrens</b>	Frau Behrens stuft ihre Aufgabenstellung durchaus als lernfördernd ein, dabei beruft sie sich auf die Kompetenzen des Autors des Arbeitsblattes. Sie erkennt die Probleme, die die Bearbeitung der Aufgaben mit sich bringen können, nennt aber keine Möglichkeit, das Material an ihre Lerngruppe anzupassen und damit die Probleme zu lösen.	Aufgaben lernfördernd, da Autoren kompetent. Probleme, die auf Schülerseite bei der Bearbeitung der Aufgaben auftreten können, werden genannt. Keine Anpassung der Aufgaben
<b>Frau Fiebig</b>	Frau Fiebig ist der Meinung, dass eine offene Aufgabenstellung Lernen fördert. Sie bezeichnet ihre Stationsarbeit als offene Aufgabenstellung. Die Probleme der Schüler bei der Aufgabebearbeitung kann sie klar formulieren. Sie erkennt, dass vieles dessen, was die Schüler wissen sollten, nicht abrufbar ist und dieses Wissen wieder aktiviert werden muss.	Frau Fiebig hält offene Aufgabenstellungen für lernfördernd, stellt ihre Aufgaben aber geschlossen und kleinschrittig. Sie erkennt und benennt die Probleme die bei der Bearbeitung auftreten können.
<b>Herr Decker</b>	Herr Decker sieht die Aufgabenstellung als lernfördernd an, da sie den Schülern hilft, sich kritisch mit der Fragestellung auseinanderzusetzen. Durch die abwechslungsreiche Methodik sieht er aber auch die Gefahr, dass eine Phase des Unterrichts nicht ganz durchdacht wird.	Herr Decker nennt seine Aufgaben lernfördernd, da sich Schüler kritisch mit dem Thema auseinandersetzen müssen.
<b>Frau Neskens</b>	Frau Neskens erkennt das lernfördernde Potenzial der Aufgabe, identifiziert aber auch Probleme, die aufgrund des Alters und der Erfahrung der Schüler auftreten können. Sie ist sich selbst aber nicht sicher, da sie die Lerngruppe nicht lange kennt, ob der Schwierigkeitsgrad richtig gewählt ist. Sollten die Aufgaben für einige Schüler zu schwer sein, bietet Frau Neskens Tippkarten an.	Das lernfördernde Potenzial der Aufgaben wird erkannt und genutzt. Die Lehrkraft identifiziert Probleme und geht darauf ein.
<b>Herr Federer</b>	Herr Federer hält seine Aufgabenstellungen für lernfördernd, sowohl um soziale Lernziele zu erreichen, als auch um fachliche Fragestellungen lösen zu können. Auf der anderen Seite erkennt er die Probleme bei der Aufgabebearbeitung. Auch hier unterscheidet er zwischen Problemen, die durch Konzentrationsschwierigkeiten oder bei der Gruppenarbeit auftreten können, und den Problemen, die aus fachlichen Defiziten erwachsen. Er sieht die Aufforderung zur Differenzierung und zum kleinschrittigen Vorgehen und ebenfalls die Möglichkeit mit einem weiteren Arbeitsblatt, den Enthusiasmus der Schüler bei der Aufgabebearbeitung aufrechtzuerhalten.	Aufgaben werden als lernfördernd eingestuft. Herr Federer hat transmissive Vorstellungen. Herr Federer benennt Probleme der Lerngruppe und hat Lösungen zur Behebung parat.
<b>Herr Wagner</b>	Herr Wagner hat sich viele Gedanken zur Planung dieser Unterrichtseinheit gemacht. Die Schüler haben eine offene Aufgabenstellung bearbeitet und durch ihre Versuche viele Beobachtungen gemacht, die nun geordnet werden müssen. Herr Wagner reflektiert die vorangegangene Arbeitsphase und sieht seine geschlossene Aufgabenstellung als Hilfe für die Schüler. Er beschreibt den lernfördernden Effekt seiner Aufgaben dahingehend, dass durch die enge Führung die Schüler zur Reflexion und zum Nachdenken, zum Ordnen ihrer Gedanken und zum Nachvollziehen ihrer Gedankengänge gezwungen werden. Probleme sieht Herr Wagner in dem Verständnis der Aufgabenstellungen, da viele Schüler Schwierigkeiten haben Texte sinnerfassend zu lesen. Darüber hinaus	Herr Wagner reflektiert die gesamte Unterrichtseinheit und passt seine Aufgabenstellung daran an, was zu einem hochgradig lernfördernden Effekt führt. Probleme, die bei der Bearbeitung der Aufgaben entstehen erkennt er.

	sieht er die Schwierigkeit bei der Erfassung der Komplexität des Themas, die vielleicht von einigen Schülern nicht durchschaut wird. Das Thema „Optik“ findet er in dem Jahrgang nicht richtig aufgehoben. Herr Wagner sieht in der engen Führung eine Passung an die Lerngruppe, Je enger die Führung, desto eher wird es gelingen das Problem zu lösen. Und je grösser das Verständnis wird, umso eher kann er wieder zu einer offenen Arbeitsform übergehen.	
<b>Frau Mathäus</b>	Frau Mathäus schätzt die Aufgaben, die sie stellt, als lernfördernd ein. Gerade die Experimentieraufgaben fördern das Lernen. Da sie Aufgaben aus den Schulbüchern verwendet und keine Probleme bei der Bearbeitung erkennt, muss sie diese auch nicht umarbeiten.	Aufgaben werden als lernfördernd eingeschätzt, da sie aus dem Buch kommen.
<b>Herr Tolkien</b>	Herr Tolkien benennt das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren als lernfördernd. Trotzdem erkennt er Probleme bei der Bearbeitung der Aufgabenstellung. Die Schüler lesen den Text nicht richtig und fragen nach, können immer noch keine Schaltkreise zeichnen, können ihr Vorwissen nicht aktivieren. Er begegnet diesen Problematiken, indem er den Schülern Tipps gibt. Die Aufgabenstellungen anders bzw. kleinschrittiger zu verfassen, lehnt er ab, da Schüler bei zu viel Text abschalten.	Das Unterrichtsverfahren inklusive der Aufgabenstellung wird als lernfördernd eingeschätzt. Er kann die Probleme, die bei der Bearbeitung auftreten, klar formulieren. Er hat einen Lösungsvorschlag, den er aber als nicht lernförderlich verwirft.
<b>Frau Winter</b>	Frau Winter ist froh, wenn der Unterricht entsprechend ihrer Vorgaben verläuft, erkennt aber dennoch, dass es manchmal hakt und ändert ihr Material entsprechend.	Aufgaben werden als lernfördernd eingeschätzt, Probleme werden erkannt und es wird versucht, sie zu beheben.

Auswahlkriterien: Alle Lehrkräfte wählen ihre Aufgaben nach fachlichen Gesichtspunkten aus, einigen Lehrkräften liegt die Motivation ihrer Schüler am Herzen. Allgemein kann gesagt werden (**Resümee**): **Lehrkräfte können den kognitiven Nutzen und das strukturierende Potential von Aufgaben prinzipiell nachvollziehen. Ihnen fehlt aber oft die Überzeugung, dass sich dieses Potential in der Unterrichtsrealität nutzen lässt, und das Handwerkzeug, wie dies zu tun ist.**

**Schülerbezug:** Es herrschen bei fast allen Lehrkräften **transmissive Vorstellungen vom Lehren und Lernen vor (Einsicht 2a)**. Sie sehen den Stoff, der vorher im Unterricht behandelt wurde, als bekanntes Schülervorwissen an. Lernprozessorientierung ist selten und wenn, dann manchmal zufällig.

**Lernziele:** Fachliche Lernziele werden immer genannt. Soziale, methodische und übergeordnete Lernziele, wie die kritische Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand, werden von einigen Lehrkräften angeführt. Bei fast allen Lehrkräften wird der Zusammenhang zwischen Lernzielen und Aufgabenstellungen durch die Strukturlegetechnik klar. Frau Behrens erkennt, dass zu einem Lernziel keine Aufgabenstellung passt. Herr Wagner erkennt die Komplexität der Vernetzung seiner Aufgabenstellung mit seinen Lernzielen.

**Wirkungserwartungen:** **Die Funktionen und Wirkungen von Aufgaben auf der Handlungsebene des Unterrichts werden von Lehrkräften erkannt. Aufgaben werden entsprechend eingesetzt. Allerdings sind sie überzeugt davon, dass dabei Lernen in der intendierten Weise automatisch stattfindet. Dies scheint durch die vorwiegend transmissiven Vorstellungen vom Lehren und Lernen begründet. (Einsicht 2b).** Lernprozessorientierung passiert eher unbewusst. Nur zwei Lehrkräfte setzen bewusst darauf, Lernprozesse zu initiieren.

**Strukturierung des Unterrichts:** Die meisten Lehrkräfte nutzen Aufgaben als singuläre Elemente z.B. aus dem Schulbuch. Die Aneinanderreihung der Aufgaben ergibt manchmal eine Struktur für den Unterricht. Vier Lehrkräfte nutzen ihre Aufgabenstellungen als Roten Faden zur Unterrichtsstrukturierung. Hier scheint sich die **Einsicht 3** der Auswertung des Gruppeninterviews zu bestätigen:

„Aufgaben werden zu wenig genutzt, um Unterricht zu strukturieren. Das Potenzial von Aufgabenstellungen, durch den Unterricht zu führen, ihn zu segmentieren und zu sequenzieren, wird zwar verstanden, aber nicht umgesetzt.“

Damit wird klar, dass eine neue Aufgabenkultur im Sinne von Häußler (2000) und anderen noch nicht in Schulen Einzug gehalten hat. Eine hohe Aufgabenkompetenz in Bezug auf Beurteilung von Aufgaben, deren gezieltem Einsatz im Unterricht und deren Konstruktion oder Umarbeitung wäre erforderlich, ist aber nicht etabliert. (s. Kap. 3.3)

**Diagnose und Reflexion:** Die eingesetzten Aufgaben werden von allen Lehrkräften aus unterschiedlichen Gründen als lernfördernd eingeschätzt. Die Lehrkräfte können alle die Probleme nennen, die bei der Bearbeitung der Aufgaben auftreten. Nur selten wird ein Lösungsvorschlag gegeben und umgesetzt, sodass die **Einsicht 4** aus der Auswertung des Gruppeninterviews ebenfalls bestätigt wird.

**„Lehrkräfte erkennen Probleme bei der Aufgabenbearbeitung und können sie benennen. Sie finden aber kaum Wege, dieses Problem zu lösen. Zwar können sie ihre Lerngruppen meist gut einschätzen. Dieses Wissen wird aber in der Aufgabenstellung nicht genutzt, so dass Lerngruppen über- oder unterfordert werden. Adaptionen gelingen nicht.“**

Liegt es am Mangel handwerklicher Fähigkeiten oder aber am Zeitmangel, der Lehrkräfte so agieren lässt? Die Aussagen der Lehrkräfte lassen darauf schließen, dass dieses Verhalten eher auf Gedankenlosigkeit zurückzuführen ist.

Auch die nächste **Einsicht** **„Das spezifische Potenzial von Aufgaben, gezielt Lernprozesse anzuregen und aufrechtzuerhalten, wird nicht erkannt und deswegen nicht genutzt. Kognitive Wirkungen von Aufgaben auf Schülern (Wahrnehmen, Denken, Lernen, Argumentieren) werden unterschätzt und deswegen nicht unterstützt.“** wird durch die Auswertung der Interviews gestützt. Nur drei Lehrkräfte sind sich des Potenzials der Aufgaben bewusst und setzen sie entsprechend ein.

Eine weitere **Einsicht** **„Die Konstruktion oder Adaption von Aufgaben im Physikunterricht erfordern Erfahrung und Geschick, die Physiklehrkräfte oft nicht mitbringen.“** wird ebenfalls nur teilweise gestützt. Sechs von neun Lehrkräften, die am Teaching Experiment teilgenommen haben, konstruieren im Gegensatz zur Lehrergruppe, die am Gruppeninterview und an der schriftlichen Befragung mitgewirkt haben, ihre Aufgaben zum Teil selbst. Trotzdem muss diese Behauptung mit in die Überlegungen zur Konzeption von Ausbildungselementen einbezogen werden, um denjenigen Lehrkräften helfen zu können, die mit der Aufgabenkonstruktion und Gestaltung Schwierigkeiten haben.

Auch wenn jede Lehrkraft ein für sich einzigartiges Profil zum Einsatz und Umgang mit Aufgaben bildet, lassen sich doch an dieser Stelle Gemeinsamkeiten erkennen, die sich aus der Sozialisierung der Lehrkräfte an ihren Schulen, ihrer Biographie und ihren Persönlichkeiten festmachen lassen.

Frau Neskens und Herr Tolkien sind relativ neu im Schuldienst und haben ihr Referendariat erst vor kurzem beendet. Ihr Wissen über Unterricht, zu Unterrichtsverfahren und Methoden ist frisch und den neueren didaktischen Erkenntnissen angepasst. Dies macht sich auch bemerkbar, wenn ihre Sicht auf Aufgaben betrachtet wird. Sie wissen Aufgaben einzusetzen und erkennen das Potenzial von Aufgaben für die Unterrichtsplanung.

Frau Behrens und Frau Mathäus müssen Physik fachfremd unterrichten. Jede versucht es auf ihre Weise, so gut es geht. Während Frau Behrens sich auf die Hilfe anderer verlässt, setzt Frau Mathäus auf das Vermögen der Schulbücher. Beide sind unsicher im Umgang mit Aufgaben im Fach Physik.

Herr Decker und Herr Wagner sind „alte Fortbildungshasen“. Es sind engagierte Lehrer, fachlich versiert, die sich ständig fortbilden und ihre Erkenntnisse zeitnah nutzen, um ihren Unterricht voran zu bringen. Das wird an ihrem Denken über Unterricht klar, ihrer Sicht auf Aufgaben und letztendlich an ihrer Planung von Unterricht.

Frau Fiebig und Herr Federer sind ebenfalls Lehrkräfte mit entweder langer Unterrichtserfahrung in der Schule oder im Beruf. Sie sind überzeugt von ihrer Arbeitsweise und ihre Sicht auf Aufgaben und Unterrichtsplanung.

Frau Winter ist noch nicht sehr lange im Schuldienst und unterrichtet als Quereinsteigerin fachfremd Physik. Ebenso wie Frau Behrens und Frau Mathäus versucht sie, ihren Unterricht so gut wie möglich zu planen. Sie nimmt jede Hilfe in Anspruch und nutzt wie Herr Decker und Herr Wagner Fortbildungen, um sich weiter zu qualifizieren. Sie ist hoch motiviert, traut sich aber wenig zu.

## 6.3.2 Vergleichende Analyse der letzten sechs Interviews

### 6.3.2.1 Veränderungen der Subjektiven Überzeugungen nach dem Workshop

Der Workshop wurde in den Fachkollegien aller drei Schulen durchgeführt.

Schule 1: Neben den drei Fachkollegen nahmen noch vier weitere interessierte Lehrkräfte am Workshop teil. Das gestaltete die Arbeitsphasen lebendiger, führte jedoch dazu, dass die vom Teaching Experiment betroffenen Lehrkräfte die eigentlich ihnen geltende Aufmerksamkeit teilen mussten. Es hatte aber auch den positiven Effekt, dass die im Teaching Experiment eingebundenen Lehrkräfte ihr durch die Einzelgespräche erworbenes Wissen weitergeben konnten.

Schule 2: Am Workshop nahmen lediglich Herr Wagner und Frau Neskens teil. Herr Federer war verhindert. Von den Diskussionen während der Arbeitsphasen wurden keine Audiomitschnitte angefertigt.

Schule 3: Für den Workshop waren alle drei Lehrkräfte anwesend. Die Diskussionen während der Arbeitsphasen wurden audiografiert und ausgewertet.

Nach dem Workshop wurden weitere Unterrichtsstunden geplant und der Planungsprozess im Interview nachgezeichnet. Aus den Aussagen wurden wiederum die Aussagen zu den Kategorien herausgearbeitet und daraus die Subjektiven Handlungsschemata der Lehrkräfte abgeleitet. Diese wurden mit den Subjektiven Handlungsschemata im ersten Interview verglichen und auf folgende Fragen hin untersucht: Haben sich die Subjektiven Handlungsschemata und die dahinter verborgenen Überzeugungen verändert und wenn ja, in welcher Form? Kann das Ergebnis begründet werden?

#### Kategorie 1 Auswahlkriterien

<i>Name</i>	<i>Auswahlkriterien</i>	<i>Subjektive Handlungsschemata</i>
<b><i>Frau Neskens</i></b>	Frau Neskens hat diese Aufgabenstellung gewählt, um auf eine Situation ihrer Lerngruppe einzugehen. Das Umgehen mit Größen und Einheiten fällt Schülern oft schwer, da sie beides nicht voneinander unterscheiden können. Frau Neskens wählt die Aufgabenstellung, um ihren Schülern dabei zu helfen, Ordnung in das Chaos zu bekommen. Die Aufgabenstellung hat sie selbst kreiert und ihrer Methode angepasst.	Frau Neskens erkennt das Potenzial lernfördernder Aufgaben und setzt diese an die Lerngruppe angepasst ein.
<b><i>Herr Federer</i></b>	Herr Federer benennt die Aufgaben, die die Schüler bearbeiten müssen. Er hat sie ausgewählt, weil sie an dieser Stelle in die Unterrichtseinheit passen. Kontextual eingebettet ist die Aufgabe in den Bereich der Naturphänomene, sie hat einen Bezug zur Lebenswelt der Schüler. Herr Federer wählt die Aufgabenstellung aus, um einen AHA-Effekt bei den Schülern zu erreichen. Die Aufgabenstellungen hat er aus verschiedenen Arbeitsblättern zusammengestellt.	<i>Keine Veränderung</i> Herr Federer hat seine Aufgabenstellungen im Kopf und wählt das Material dazu passend aus seinem Fundus aus. Er möchte Schüler über Lebensweltbezug motivieren.
<b><i>Herr Wagner</i></b>	Herr Wagner benennt die Aufgaben der Stunde. Er hat eine Aufgabenstellung gewählt, die die Schüler dazu anregen soll, ein Problem zu lösen. Die Idee dazu stammt aus einem Schulbuch	<i>Keine Veränderung</i> Herr Wagner verfügt über einen großen Fundus an gesammelten Aufgaben. Er passt seine Aufgaben der Lerngruppe – auch differenzierend - an und wechselt von sehr offenen Aufgabenstellungen und Lernarrangements zu geschlossenen Aufgaben. Diese Vorgehensweise ist von ihm begründet und klar ersichtlich. Sie motiviert.
<b><i>Frau Mathäus</i></b>	Frau Mathäus hat für ihre Lerngruppe Aufgaben aus einem Schulbuch ausgewählt, die illustriert sind. Dies nutzt sie zur Motivation der Schüler. Sie benennt die Aufgaben, in dem sie die Texte des Schulbuchs zusammenfasst.	<i>Keine Veränderung</i> Frau Mathäus nutzt Schulbuch und Arbeitsblätter von Kollegen, orientiert sich dabei am Inhalt.
		<i>Keine Veränderung</i>



<b>Herr Tolkien</b>	Herr Tolkien wählt das Anfertigen eines Protokolls als Aufgabenstellung. Nach einem Demonstrationsversuch, bei dem die Schüler im Unterrichtsgespräch ein Problem lösen, sollen die Schüler dazu das Protokoll anfertigen. Dies dient der Sicherung der vorher erarbeiteten Ergebnisse. Er benennt die Aufgabenstellungen nach ihrem Einsatz im Unterricht, wobei er das Experiment mit einbezieht. Die Aufgabenstellung hat er selbst erstellt.	Herr Tolkien bevorzugt das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren nach Schmidkunz/Lindemann, wenn er mit den Schülern ein physikalisches Problem lösen möchte. Er nutzt Kontexte auch mit persönlichem Bezug und möchte seine Schüler motivieren. <i>Keine Veränderung bis hier. Herr Tolkien versucht aber das im Workshop Gelernte direkt umzusetzen, kämpft dabei jedoch mit Schwierigkeiten.</i>
<b>Frau Winter</b>	Frau Winter wählt eine Stationsarbeit zum Thema „Elektrizitätslehre“ aus, um den bisher im Unterricht behandelten Stoff zu wiederholen. Sie nutzt diese Wiederholung als Prüfungsleistung. Die Aufgaben der Stationsarbeit wurden einer didaktischen Zeitschrift, die auch Unterrichtsmaterialien beinhaltet, entnommen. Die Schüler arbeiten in Vierer-Gruppen, müssen nicht alle Stationen durchlaufen, können sich Stationen aussuchen und müssen ihrer Lehrerin Rede und Antwort stehen. Frau Winter hält diese Methode für motivierend. Sie benennt zwei übergeordnete Aufgaben, die alle Aufgabenstellungen der Stationsarbeit beinhalten.	Frau Winter nutzt Aufgaben im fachlichen Kontext. Sie möchte ihre Schüler gern durch gute Aufgaben mehr motivieren, traut sich dies aber nicht zu.  <i>Keine Veränderung bis hier, aber auch Frau Winter gibt an, das im Workshop Erlernte direkt anzuwenden, um das nicht stimmige Material umzuarbeiten.</i>

## Kategorie 2 Schülerbezug

<b>Name</b>	<b>Schülerbezug</b>	<b>Subjektive Handlungsschemata</b>
<b>Frau Neskens</b>	Frau Neskens nimmt das Unvermögen ihrer Schüler, Größen und Einheiten auseinanderzuhalten, zum Anlass, ihren Unterricht umzustellen und eine Stunde zur „Ordnung in der Physik“ zu konzipieren.	Frau Neskens passt ihre Aufgaben ihren Schülern entsprechend dem Alter und der Schulform an. <i>Keine Veränderung</i>
<b>Herr Federer</b>	Herr Federer setzt voraus, dass seine Schüler Grundwissen aus vorausgegangenem Unterricht mitbringen. Er erkennt die Heterogenität seiner Lerngruppe und die Schwierigkeiten bei der Aufgabenbearbeitung.	Transmissive Vorstellungen: Was gelehrt wurde, ist gelernt.  <i>Keine Veränderung</i>
<b>Herr Wagner</b>	Herr Wagner setzt auf das Vorwissen der Schüler, was er mit ihnen in den vorangegangenen Stunden erarbeitet hat. Er schätzt die Fähigkeiten seiner Schüler durchwachsen ein, da er an einer Oberschule unterrichtet, hat er sehr starke, aber auch sehr schwache Schüler in seiner Lerngruppe	Herr Wagner hat seine Schüler durch eine sehr offene Aufgabenstellung Erfahrungen zum Thema sammeln lassen, die er jetzt gezielt durch eine geschlossene Aufgabenstellung strukturiert und als Ergebnis festigt.  <i>Keine Veränderung</i>
<b>Frau Mathäus</b>	Da sie eine sehr junge Lerngruppe beschult, wählt sie eine bebilderte Aufgabenstellung aus, um diese zu motivieren.	Transmissive Vorstellungen: Was gelehrt wurde, ist gelernt.  <i>Keine Veränderung</i>
<b>Herr Tolkien</b>	Erstaunlicherweise bezieht Herr Tolkien das Schülervorwissen auf die Lösung des Problems, dass durch den Demonstrationsversuch aufgeworfen wurde. Das Schreiben eines Protokolls setzt er als bekannt voraus.	Transmissive Vorstellungen: Was gelehrt wurde, ist gelernt. Herr Tolkien kann seine Lerngruppe gut einschätzen und arbeitet mit differenzierenden Aufgaben. <i>Keine Veränderung</i>

<b>Frau Winter</b>	Das Vorwissen der Schüler spielt eine übergeordnete Rolle, da ihr Wissen abgefragt wird. Frau Winter weiß, dass einige ihrer Schüler Defizite haben und die Aufgaben entsprechend schlecht lösen werden. Sie erkennt, auch, dass sich Schüler verweigern werden.	Transmissive Vorstellungen: Was gelehrt wurde, ist gelernt.  <i>Keine Veränderung</i>
--------------------	--	---

### Kategorie 3 Lernziele

<b>Name</b>	<b>Lernziele</b>	<b>Subjektive Handlungsschemata</b>
<b>Frau Neskens</b>	Frau Neskens nennt die fachlichen Ziele ihres Unterrichts sowie übergeordnete Ziele. Die Aufgabenstellung führt durch die Stunde. Durch die Strukturlegetechnik stellt Frau Neskens den Zusammenhang zwischen Lernzielen und Aufgabenstellungen heraus.	Fachliche und soziale Ziele werden genannt. Durch die Strukturlegetechnik wurden Zusammenhänge zwischen Lernziel und Aufgabenstellung hergestellt. <i>Keine Veränderung</i>
<b>Herr Federer</b>	Herr Federer nennt die fachlichen Lernziele des Unterrichts der Reihe nach.	Fachliche und soziale Ziele werden genannt. Durch die Strukturlegetechnik wurden Zusammenhänge zwischen Lernziel und Aufgabenstellung hergestellt. <i>Keine Veränderung</i>
<b>Herr Wagner</b>	Herr Wagner nennt sowohl fachliche als auch übergeordnete Lernziele. Die Strukturlegetechnik fällt Herrn Wagner diesmal weniger schwer.	Herr Wagner nennt die fachlichen Lernziele. Die Vernetzung seiner Ziele mit seinen Aufgaben ist zwar weiterhin komplex, aber es bereitet ihm weniger Schwierigkeiten, die Zusammenhänge zu formulieren. <i>Im Prinzip keine Veränderung</i>
<b>Frau Mathäus</b>	Frau Mathäus benennt die fachlichen Lernziele der Stunde. Da diese direkt den Aufgaben entnommen sind bereitet ihr die Strukturlegetechnik keine Schwierigkeiten.	Fachliche Ziele werden genannt. Durch die Strukturlegetechnik wurden Zusammenhänge zwischen Lernziel und Aufgabenstellung hergestellt. <i>Keine Veränderung</i>
<b>Herr Tolkien</b>	Die fachlichen Lernziele seines Unterrichts beziehen sich auf den Einstiegsversuch. Insofern erkennt Herr Tolkien, dass seine genannten Lernziele erst einmal nichts mit der von ihm vorgegebenen Aufgabenstellung zu tun haben. Durch die Strukturierung des Protokolls findet er seine Lernziele dort wieder	Fachliche Ziele werden genannt. Durch die Strukturlegetechnik wurden Zusammenhänge zwischen Lernziel und Aufgabenstellung hergestellt. <i>Keine Veränderung</i>
<b>Frau Winter</b>	Die fachlichen Lernziele werden weitestgehend genannt, übergeordnete Lernziele werden angesprochen. Frau Winter ist der Meinung, dass ihre Aufgabenstellungen zielführend waren.	Das fachliche Grobziel wird genannt. Durch die Strukturlegetechnik wurden Zusammenhänge zwischen Lernziel und Aufgabenstellung hergestellt. <i>Keine Veränderung</i>

### Kategorie 4 Wirkungserwartungen

<b>Name</b>	<b>Wirkungserwartungen</b>	<b>Subjektive Handlungsschemata</b>
<b>Frau Neskens</b>	Frau Neskens erwartet, dass ihre Schüler die Aufgaben bearbeiten können und dass durch die Bearbeitung Lernprozesse angestoßen werden.	Es wird versucht, Lernprozesse durch Aufgaben anzuregen <i>Keine Veränderung</i>
<b>Herr Federer</b>	Herr Federer erwartet, dass seine Schüler die Aufgaben alle bearbeiten können. Er erwartet ebenfalls Lernerträge, wie das Zeichnen der Schattenbildung. Durch den Demonstrationsversuch, bei dem die Schüler die Himmelskörper und deren Bewegungen nachstellen, erhofft sich Herr Federer auch das	Wenn Aufgaben auf Handlungsebene ausgeführt werden, entsteht Lernzuwachs. <i>Im Prinzip keine Veränderung</i>

	Durchlaufen eines Lernprozesses (Begreifen des Vorgangs).	
<b>Herr Wagner</b>	Herr Wagner erhofft sich durch seine Aufgabenstellung das Anregen von Lernprozessen. Die Problemlöse-Aufgabe induziert das Durchlaufen verschiedener Lernschritte, die auch, wie hier gewünscht, im Trial-and-Error-Verfahren Schleifen bilden können.	Lernprozessorientierung durch gezielte Lernschrittfolge  <i>Keine Veränderung</i>
<b>Frau Mathäus</b>	Frau Mathäus erwartet, dass ihre Schüler die Aufgaben bewältigen, wird aber lenkend in den Unterricht eingreifen, wenn die Schüler nicht weiterkommen.	Wenn Aufgaben auf Handlungsebene ausgeführt werden, entsteht Lernzuwachs. <i>Keine Veränderung</i>
<b>Herr Tolkien</b>	Auch die Erwartungen an die Schüler beziehen sich zuerst auf den Versuch. Er erwartet Lernerträge und das Durchlaufen des Problemlöse-Lernprozesses. Einen vollzogenen Lernprozess erkennt er auch beim Schreiben des Protokolls, da die Schüler den Problemlöseprozess beim Schreiben des Protokolls noch einmal rekapitulieren müssen.	Wenn Aufgaben auf Handlungsebene ausgeführt werden, entsteht Lernzuwachs. Lernprozessorientierung durch Problemlösen, aber eher unbewusst. <i>Keine Veränderung</i>
<b>Frau Winter</b>	Frau Winter erwartet, dass ihre Schüler die Aufgaben bearbeiten und den mündlichen Test bestehen. Sie hat aber auch Schüler, die sich verweigern.	Wenn Aufgaben auf Handlungsebene ausgeführt werden, entsteht Lernzuwachs. <i>Keine Veränderung</i>

#### Kategorie 5 Strukturierung des Unterrichts

<i>Name</i>	<i>Strukturierung des Unterrichts</i>	<i>Subjektive Handlungsschemata</i>
<b>Frau Neskens</b>	Der Unterricht ist durch die Aufgabenstellung klar durchstrukturiert und logisch aufgebaut.	Roter Faden durch das Material <i>Keine Veränderung</i>
<b>Herr Federer</b>	Herr Federer hat seine Aufgabenstellungen im Kopf und ebenfalls die Reihenfolge, in der sie bearbeitet werden sollen. Er nutzt Aufgaben als singuläre Elemente, um einzelne Phasen einzuleiten und reiht diese aneinander.	Aufgaben als singuläre Elemente. Die Aneinanderreihung ergibt trotzdem die Struktur.  <i>Keine Veränderung</i>
<b>Herr Wagner</b>	Die offene Aufgabenstellung führt durch die Vorgabe einer Problemlöse-Aufgabe dazu, dass eine Reihe von Lernschritten genutzt wird, die den Unterricht strukturieren. Dies geschieht in diesem Fall beabsichtigt.	Aufgabenstellung als Roter Faden  <i>Keine Veränderung</i>
<b>Frau Mathäus</b>	Da die Aufgaben dem Schulbuch entnommen sind und diese nacheinander abgearbeitet werden, gibt das dem Unterricht eine Struktur. Die Aufgaben werden als singuläre Elemente aneinandergereiht.	Aufgaben als singuläre Elemente aus dem Schulbuch. Die Aneinanderreihung ergibt eine Struktur. <i>Keine Veränderung</i>
<b>Herr Tolkien</b>	Herr Tolkien hat seine Stunde in zwei Teile gegliedert, das Lösen des Problems (Versuch und Unterrichtsgespräch), und das Schreiben des Protokolls. Seine Aufgabenstellung bezieht sich auf den zweiten Teil seiner Stunde. Die Aufgabenstellung bezieht sich nur auf den zweiten Teil seiner Planung und dient nicht der Strukturierung seines Unterrichts. Die Aufgabenstellung ist geschlossen und wird von Herrn Tolkien im Gespräch differenziert auseinandergenommen. Er leitet seine Schüler durch den Vorgang des Protokollierens, so dass an dieser Stelle der Rote Faden sichtbar wird.	Aufgabenstellung als Roter Faden  <i>Keine Veränderung</i>
<b>Frau Winter</b>	Frau Winter lässt eine Stationsarbeit durchführen, die die Strukturierung des Unterrichts vorgibt.	Aufgaben als singuläre Elemente aus dem Schulbuch. Die Aneinanderreihung ergibt eine Struktur. <i>Keine Veränderung</i>

## Kategorie 6 Reflexion und Diagnose

<i>Name</i>	<i>Reflexion und Diagnose</i>	<i>Subjektive Handlungsschemata</i>
<b>Frau Neskens</b>	Frau Neskens hat eine ähnliche Aufgabenstellung bereits erfolgreich in einer anderen Lerngruppe durchgeführt und erhofft sich den gleichen Erfolg, wenn ihre Schüler die Aufgabe bearbeiten. Sie erkennt Probleme, die in erster Linie bei der Verwendung von Abkürzungen und der Suche nach Überschriften auftreten können. Als Hilfestellung bietet sie Tippkarten an.	Lernförderndes Potenzial der Aufgaben erkannt und genutzt. Identifiziert Probleme und geht darauf ein.  <i>Keine Veränderung</i>
<b>Herr Federer</b>	Herr Federer stuft seine Aufgaben als lernfördernd ein. Durch die Bearbeitung sollen sie die Hintergründe der Sonnen- und Mondfinsternis verinnerlichen. Er identifiziert Schwierigkeiten bei der Übertragung des Gesehenen auf die Zeichenebene. Auch das Modell, das eine sehr große ausgedehnte Lichtquelle wie die Sonne durch zwei kleinere Lichtquellen dargestellt werden kann, ist für Schüler schwer verständlich. Herr Federer macht Vorschläge, wie die Aufgaben an die Lerngruppe angepasst werden können, wenn Schwierigkeiten auftreten. So hat er ein Modell, ein Tellurium, zur Ansicht und wird ggf. die Sozialform ändern, damit sich die Schüler untereinander austauschen können.	Aufgaben lernfördernd, transmissive Vorstellungen. Herr Federer benennt Probleme der Lerngruppe und hat Lösungen zur Behebung parat.  <i>Keine Veränderung</i>
<b>Herr Federer</b>	„Wenn ich mal ehrlich bin, jetzt mal an der Stelle. Man kann in der Theorie das natürlich immer zergliedern. In der Praxis treffen immer drei, vier Sachen gleichzeitig zu.“ „Dieses Zergliedern, das ist eben, ich sag mal so, mit der didaktischen Analyse hier und da und blub blub. Das war für mich mit das Schwerste, weil man machen Prozesse nicht voneinander trennen kann.“ <b>Herr Federer lässt hier erkennen, dass er der Ansicht ist, dass Theorie und Praxis auseinanderklaffen und diese Parts nicht immer zueinander finden. Für ihn ist die Praxis oft nicht selbstverständlich theoretisch erklärbar.</b>	
<b>Herr Wagner</b>	Herr Wagner erkennt das lernfördernde Potenzial seiner Aufgabenstellung und nutzt es, um bei seinen Schülern Lernprozesse anzuregen. Er erkennt durchaus auch das Problem dieser Aufgabenstellung (hohes Anforderungsniveau), nimmt es aber billigend in Kauf und wirkt mit Hilfekärtchen und Hilfestellung dagegen.	Herr Wagner reflektiert die gesamte Unterrichtseinheit und passt seine Aufgabenstellung daran an, was zu einem hochgradig lernfördernden Effekt führt. Probleme, die bei der Bearbeitung der Aufgaben entstehen erkennt er. <i>Keine Veränderung</i>
<b>Herr Wagner</b>	.... "Die Abstraktion folgt der Anschauung" und das ist bei dem hier der Fall. Hier steckt das im Grunde genommen ja auch drin. Man hat n reales Problem, dessen Teilmoment man schon kennt, die man auch handhabend sozusagen kennengelernt hat und Problemlösen bedeutet immer, das Problem in den Kopf des Schülers zu verlagern und ihn dann selber lernen zu lassen und das ist die effektivste und schnellste Art, das zu machen und führt außerdem auch noch zur Selbstständigkeit dann irgendwann vielleicht mal. Also von daher ist das ja auch Stand der Technik.“ <b>Herr Wagner ist davon überzeugt, dass Problemlöseaufgaben, denen es gelingt, dies an die Schüler abzugeben, in ihre Köpfe zu verlagern, Lernprozesse auslösen und dadurch Lernen stattfinden lassen.</b>	
<b>Frau Mathäus</b>	Frau Mathäus reflektiert das Zeitmanagement. Sie wird bei Problemen nicht die Aufgabenstellung anpassen, sondern lenkend und mit Hilfestellung in den Unterricht eingreifen.	Aufgaben werden lernfördernd eingeschätzt, da sie aus dem Buch kommen. <i>Keine Veränderung, aber Frau Mathäus gibt hier den Blick frei auf ihre Art der Hilfestellung, nämlich lenkend in den Unterricht einzugreifen.</i>  „Also, da muss man natürlich schon lenken, aber im Unterrichtsgespräch mit ihnen auch den Versuch planen und dann eine Versuchsanleitung erarbeiten.“

<b>Herr Tolkien</b>	Herr Tolkien sieht den Problemlöseprozess des ersten Studenteils als lernfördernd, weil er den Schülern durch den persönlichen Bezug im Gedächtnis bleibt.	Das Unterrichtsverfahren inklusive der Aufgabenstellung wird als lernfördernd eingeschätzt. Er kann die Probleme, die bei der Bearbeitung auftreten, klar formulieren. <i>Keine Veränderung</i>
	<p>„Also haben Sie das, was die Schüler lernen sollen, ohne Aufgabenstellung in dieser Stunde erreicht? T: Ja ich sag mal so.“</p> <p><b>Auch ohne Aufgabenstellung kommt man zum Lernziel.</b></p> <p>„Ja das war ja eher son Unterrichtsgespräch und da stellt man Fragen und arbeitet eben mit den Schülerantworten. Da stellt man ja in dem Sinne nicht so Aufgaben, sondern fragt und lässt die Schüler erzählen und das sind ja im Prinzip keine Aufgaben. Also, das ist keine direkte Aufgabenstellung. Ich sag mal so, dadurch umgeht man Aufgabenstellungen, also direkte Aufgabenstellungen zu nehmen. Was in diesem Fall durchaus mal geht.“</p> <p><b>Fragestellungen sind keine Aufgaben.</b></p> <p>„Ja, das ist sehr geschlossen, weil die Struktur ja eben vorgegeben ist, weil es eine feste Struktur gibt. Was aber in diesem Fall auch nicht schlecht ist, weil das ist eine wiederkehrende Sache und das ist eben einfach das Prinzip der Naturwissenschaften und ich habe das an dieser Stelle passend gefunden.“</p>	
<b>Frau Winter</b>	Frau Winter bewertet die Aufgaben als lernfördernd, sie begründet es mit der Eifrigkeit und den guten Beiträgen ihrer Schüler. Sie weiß, dass sich immer einige Schüler verweigern werden, was dann auch entsprechend eintrifft. Das Arbeitsmaterial war nach ihrer Meinung zur Erreichung des Stundenziels geeignet. Frau Winter erkannte aber auch hier Schwächen, die es zu ändern gilt. Sie gibt an, dass der Inhalt des Workshops ihr helfen wird, die Aufgabenstellungen entsprechen umzuarbeiten.	Aufgaben werden lernfördernd eingeschätzt, Probleme erkannt und versucht, sie zu beheben. <i>Keine Veränderung</i>
<b>Frau Winter</b>	<p>„Das ist nämlich meine große Krux immer noch, dass ich das nicht so klar formulieren kann. Ja bin ich ganz dankbar, dass ich da so kleine Hilfsmittel habe, um das Ganze dann zu überarbeiten, damit es auch für die Kinder einfacher und stimmiger ist.“</p> <p>„Siehst du und genau das fehlt mir nämlich. Das so klar zu strukturieren.“</p> <p><b>Frau Winter hat wenig Vertrauen in ihr eigenes Geschick, Unterricht zu strukturieren.</b></p>	

## 6.4 Profile

**Frau Neskens:** Frau Neskens erkennt das Potenzial lernfördernder Aufgaben und setzt diese an die Lerngruppe nach Alter und Schulform angepasst ein. Fachliche und soziale Ziele und die Zusammenhänge zwischen Lernziel und Aufgabenstellung können beschrieben werden. Frau Neskens erkennt das lernfördernde Potenzial der Aufgaben und versucht, Lernprozesse dadurch anzuregen. Sie identifiziert Probleme bei der Aufgabebearbeitung und gibt Hilfestellungen vor. Die Aufgaben bilden den Roten Faden durch das Material.

Diese Einstellung zur Unterrichtsplanung mithilfe von Aufgaben hatte Frau Neskens sowohl vor und nach dem Workshop. Die Inhalte des Workshops spielten bei der Ausarbeitung der Aufgabenstellungen in den darauffolgenden Stunden keine Rolle. (s. Kap.6.2.3.1)

**Herr Federer:** Herr Federer hat seine Aufgabenstellungen im Kopf und wählt das Material dazu für ihn fachlich und für die Lerngruppe passend aus seinem Fundus aus. Er möchte Schüler über den Lebensweltbezug motivieren. Transmissive Vorstellungen herrschen bei ihm vor, das heißt, er geht davon aus, dass gelernt ist, was gelehrt wurde. Seiner Meinung nach entsteht Lernzuwachs, wenn Aufgaben auf Handlungsebene ausgeführt werden. Er hält seine Aufgaben für lernfördernd und geeignet, Lernprozesse anzuregen. Herr Federer benennt Probleme der Lerngruppe und hat Lösungen zur Behebung parat. Fachliche und soziale Ziele werden genannt und die Zusammenhänge zwischen Lernziel und Aufgabenstellung hergestellt. Er nutzt Aufgaben als singuläre Elemente, die Aneinanderreihung seiner Aufgaben ergibt die Struktur des Unterrichts.

Am Workshop hat er nicht teilgenommen, hat sich das Material aber angesehen. Er findet es nicht wichtig. Insofern spielten die Inhalte des Workshops keine Rolle bei seiner weiteren Unterrichtsplanung. (vgl. Kap.6.2.3.2)

**Herr Wagner:** Herr Wagner verfügt über einen großen Fundus an über die Jahre gesammelten Aufgaben. Er passt seine Aufgaben an die Lerngruppe – auch differenzierend - an und wechselt von sehr offenen Aufgabenstellungen und Lernarrangements zu geschlossenen Aufgaben. Diese Vorgehensweise ist von ihm begründet und klar ersichtlich. Sie motiviert die Schüler seiner Meinung nach. Herr Wagner nennt die fachlichen Lernziele, die Vernetzung seiner Ziele mit seinen Aufgaben ist aber so komplex, dass er sie auch über die Strukturlegetechnik nicht direkt verbinden kann. Die Zusammenhänge sind wesentlich komplizierter, werden aber von ihm formuliert. Lernprozessorientierung erzielt er durch eine gezielte Lernschrittfolge. Herr Wagner reflektiert die gesamte Unterrichtseinheit und passt seine Aufgabenstellung daran an, was zu einem hochgradig lernfördernden Effekt führt. Probleme, die bei der Bearbeitung der Aufgaben entstehen, erkennt er und hilft weiter.

Die Inhalte des Workshops waren für Herrn Wagner nicht grundlegend neu. Obwohl sich keine sichtbaren Veränderungen in seiner Handlungsweise identifizieren lassen, ist zu erkennen, dass er versucht, die Erkenntnisse, die er aus Fortbildungen zieht, in der Unterrichtsplanung einzusetzen.

**Frau Mathäus:** Frau Mathäus nutzt Schulbuch und Arbeitsblätter von Kollegen, orientiert sich dabei am Inhalt. Transmissive Vorstellungen herrschen bei ihr vor: was gelehrt wurde, ist gelernt oder wenn Aufgaben auf Handlungsebene ausgeführt werden, entsteht Lernzuwachs. Fachliche Ziele werden von ihr genannt, die Zusammenhänge zwischen Lernziel und Aufgabenstellung hergestellt. Aufgaben dienen in ihrer Planung als singuläre Elemente, die durch Aneinanderreihung manchmal auch eine Struktur ergeben. Aufgaben werden lernfördernd eingeschätzt, da sie aus dem Lehrbuch kommen.

Frau Mathäus weicht trotz des Workshops nicht von der vorausgegangen Planungsweise ihres Unterrichts ab.

**Herr Tolkien:** Herr Tolkien bevorzugt das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren nach Schmidkunz/Lindemann, wenn er mit den Schülern ein physikalisches Problem lösen möchte. Er nutzt Kontexte auch mit persönlichem Bezug und möchte seine Schüler damit motivieren. Trotzdem sind Ansätze transmissiver Vorstellungen zu erkennen. Wenn Aufgaben auf Handlungsebene ausgeführt werden, entsteht seiner Auffassung nach Lernzuwachs. Herr Tolkien kann seine Lerngruppe gut einschätzen und arbeitet mit differenzierenden Aufgaben. Fachliche Ziele werden genannt und Zusammenhänge zwischen Lernziel und Aufgabenstellung hergestellt. Eine Lernprozessorientierung erfolgt eher unbewusst durch den Einsatz von Problemlöseaufgaben nach Schmidkunz/Lindemann. Das Unterrichtsverfahren inklusive der Aufgabenstellung wird von Herrn Tolkien als lernfördernd eingeschätzt. Durch das eingeübte Unterrichtsverfahren ergibt sich die Aufgabenstellung als *Roter Faden*. Probleme, die bei der Bearbeitung auftreten, kann Herr Tolkien klar formulieren und bietet auch Hilfestellungen an (vgl. Kap. 6.2.3.5).

Herr Tolkien war einer der tragenden Lehrkräfte im Workshop. In der anschließenden Stundenplanung hat er versucht, die Erfahrungen aus dem Workshop direkt umzusetzen.

**Frau Winter:** Frau Winter nutzt Aufgaben im fachlichen Kontext, möchte ihre Schüler gern durch gute Aufgaben mehr motivieren, traut sich dies aber nicht zu. Das fachliche Grobziel wird genannt und Zusammenhänge zwischen Lernziel und Aufgabenstellung hergestellt. Transmissive Vorstellungen herrschen auch bei ihr vor. Was gelehrt wurde, ist gelernt und wenn Aufgaben auf Handlungsebene ausgeführt werden, entsteht Lernzuwachs. Aufgaben nutzt sie als singuläre Elemente aus einem Lehrwerk. Die durch sie verfügte Aneinanderreihung ergibt eine Unterrichtsstruktur. Die Aufgaben werden lernfördernd eingeschätzt, die dabei auftretenden Probleme erkannt und versucht, sie zu beheben. Dabei fällt ihr auf, dass die Aufgabenstellungen der Überarbeitung bedürfen und erwähnt, dass sie diese Überarbeitung durch die im Workshop an die Hand bekommenen Hilfestellungen in Angriff nehmen kann.

## 6.5 Ergebnis des Teaching Experiments

Auf den ersten Blick haben sich die Handlungsschemata und die damit verbundenen Überzeugungen der Lehrkräfte durch den Input zu Aufgaben im Workshop nicht geändert. Subjektive Überzeugungen von Lehrkräften sind schwer veränderbar. In Kapitel 4.2 wird gezeigt, *dass Lehrkräfte ihre Überzeugungen ändern, wenn ihnen Gelegenheit gegeben wird, Neues auszuprobieren und sie darin unterstützt werden (Dann, 1989). Subjektive Theorien werden nur dann geändert, wenn die Lehrkraft mit neuen Wissens-elementen konfrontiert wird und neue Erfahrungen sammelt. Wenn diese mit ihren Überzeugungen nicht übereinstimmen, kann ein Überdenken der eigenen Vorstellungen stattfinden. Allerdings besteht Einigkeit darüber, dass Subjektive Theorien nur schwer verändert werden können (vgl. Richardson 1996). Trotzdem scheint eine Veränderung durch Sammeln praktischer Erfahrungen möglich (Fussangel 2008).*

Warum haben sich die Handlungsmuster der Lehrkräfte nicht verändert? Ein Versuch der Begründung:

- **Faktor Zeit:** Die Lehrkräfte hatten Gelegenheit, etwas Neues auszuprobieren und dabei neue Erfahrungen zu sammeln. Sie wurden darin unterstützt und gefördert. Jedoch war der zeitliche Rahmen eng gesteckt und durch die zum Teil große Entfernung zwischen Schule der Lehrkraft und der Universität ein kurzfristiges Eingreifen nicht möglich. Die Auswertung der Feldnotizen, die nach dem Workshop gesammelt wurden, bestätigten die Aussagen im Interview.
- **Faktor Sozialisierung:** Frau Neskens, Herr Wagner, Herr Decker und Herr Tolkien haben Unterrichtsverfahren für sich entdeckt und weiterentwickelt, die sich im Laufe ihrer Berufsjahre oder durch Einübung im Referendariat als zielführend erwiesen haben. Sie haben das Potenzial von Aufgaben zur Strukturierung von Unterricht und zur Initiierung von Lernprozessen erkannt.
- **Faktor Persönlichkeit:** Herr Federer und Frau Fiebig sind von ihrer Arbeit, von ihrer Art Unterricht zu führen, überzeugt und sehen dadurch auch keinen Grund, ihre Sicht auf Aufgaben zu ändern.
- **Faktor Fach- und fachdidaktisches Wissen:** Frau Behrens, Frau Winter und Frau Mathäus haben aus unterschiedlichen Gründen Schwierigkeiten bei der Planung von Physikunterricht. Während Frau Behrens und Frau Mathäus sich in ihre Rolle eingefunden haben und diesen Zustand so nehmen, wie er ist, so schrecklich er auch sein mag, versucht Frau Winter, im Gegensatz dazu, Wege zu finden, sich sowohl fachlich als auch fachdidaktisch zu verbessern.
- **Faktor „Subjektive Überzeugungen“:** Jede Lehrkraft bringt ihre Subjektiven Überzeugungen mit in die Unterrichtsplanung. Es konnten fünf Einsichten herausgearbeitet werden, die Subjektiven Überzeugungen der interviewten Lehrkräfte abbilden und die ein Hemmnis darstellen, sich auf neue Konzepte einzulassen. Sie können aber von Nutzen sein, um neue Konzepte für eine effiziente Lehrerfortbildung zu entwickeln.

Die fünf Einsichten<sup>57</sup> als Ausdruck Subjektiver Überzeugungen von Lehrkräften...

**„Die Funktionen und Wirkungen von Aufgaben auf der Handlungsebene des Unterrichts werden von Lehrkräften erkannt. Aufgaben werden entsprechend eingesetzt. Allerdings sind sie überzeugt davon, dass dabei Lernen in der intendierten Weise automatisch stattfindet. Dies scheint durch die vorwiegend transmissiven Vorstellungen vom Lehren und Lernen begründet.**

**Das spezifische Potenzial von Aufgaben, gezielt Lernprozesse anzuregen und aufrechtzuerhalten, wird nicht erkannt und deswegen nicht genutzt. Kognitive Wirkungen von Aufgaben auf Schülern (Wahrnehmen, Denken, Lernen, Argumentieren) werden unterschätzt und deswegen nicht unterstützt.**

**Lehrkräfte erkennen Probleme bei der Aufgabenbearbeitung und können sie benennen. Sie finden aber kaum Wege, diese Probleme zu lösen. Zwar können sie ihre Lerngruppen meist gut einschätzen. Dieses Wissen wird aber in der Aufgabenstellung nicht genutzt, so dass Lerngruppen über- oder unterfordert werden. Adaptionen gelingen nicht.**

---

<sup>57</sup> Zu Einsicht 1 sei auf Kapitel 3 der Arbeit verwiesen, in dem Josef Leisen vor dem Lehr-Lern-Kurzschluss: „Was gelehrt wird, muss auch gelernt sein!“ (vgl. Leisen, 2010) warnt.

**Aufgaben werden zu wenig genutzt, um Unterricht zu strukturieren. Das Potenzial von Aufgabenstellungen, durch den Unterricht zu führen, ihn zu segmentieren und zu sequenzieren, wird zwar verstanden, aber nicht umgesetzt.**

**Die Konstruktion oder Adaption von Aufgaben im Physikunterricht erfordern Erfahrung und Geschick, die Physiklehrkräfte oft nicht mitbringen.“**

.. lassen eine weitere Einsicht als Resümee zu:

**„Lehrkräfte können den kognitiven Nutzen und das strukturierende Potential von Aufgaben prinzipiell nachvollziehen. Ihnen fehlt aber oft die Überzeugung, dass sich dieses Potential in der Unterrichtsrealität nutzen lässt, und das Handwerkzeug, wie dies zu tun ist.“**

Diese Einsichten zum Umgang und zur Sicht von Lehrkräften mit und auf Aufgaben werden im nachfolgenden Kapitel dazu dienen, Ausbildungselemente zu konzipieren. Gemäß der Didaktischen Rekonstruktion wird versucht, an diese Überzeugungen auf dem kontinuierlichen Weg anzuknüpfen und diese ggf. umzudeuten (vgl. Duit, 2009, S.617, 2010, S.3). Auch der diskontinuierliche Weg wird beschrritten. Durch Konfrontation mit anderen Konzepten wird ein Konflikt zwischen den Überzeugungen der Lehrkräfte und dem neuen Konzept zu Aufgaben angestrebt, der dazu führen soll, dass die Lehrkraft ihre Vorstellungen überdenkt (vgl. Duit, 2010, S.4).



## **Kernergebnis Kapitel 6:**

Anhand von sechs Schwerpunkten/Kategorien, die sich sowohl induktiv aus den Interviews, aber auch deduktiv aus den Interviewleitfäden ergeben haben, wurden induktiv aus dem Material weitere Unterkategorien gebildet. Dieses Kategoriensystem wurde genutzt, um das gesamte Datenmaterial einer qualitativen Inhaltsanalyse zu unterziehen.

Die Auswertung des Gruppeninterviews führte zu fünf Einsichten zum Umgang der Lehrkräfte mit Aufgaben im Unterricht. Diese Einsichten wurden durch die schriftliche Befragung von neun Lehrkräften bestätigt (s. Kap. 6.1.3).

Die Analyse des Materials der Einzelinterviews des Teaching Experiments wurde verwendet, um Profile der neun Lehrkräfte zu bilden (s. Kap. 6.2.1 und 6.2.3). Diese Profile beschreiben, wie die Lehrkräfte Aufgaben in ihrem Unterricht einsetzen, wie sie diese Aufgaben auswählen, beurteilen, welche Erwartungen sie bezüglich der Aufgabebearbeitung bei ihren Schülern sehen und wie sie ihren Aufgabeneinsatz reflektieren.

Die Profile wurden in Bezug auf die sechs Hauptkategorien miteinander verglichen, um Gemeinsamkeiten oder aber auch Unterschiede zwischen den einzelnen Handlungsschemata zu erfassen. Die fünf Einsichten als Ergebnis der ersten Erhebungen fanden sich interessanterweise ebenfalls in den Profilen der interviewten Lehrkräfte wieder (s. Kap.6.3).

Darüber hinaus wurden die Profile der Lehrkräfte vor und nach dem Workshop gegenübergestellt. Diese Prozedur diente dazu zu erfassen, ob sich die Sichtweise der Lehrkräfte durch den Input geändert hat.

Die fünf Einsichten als Ausdruck Subjektiver Überzeugungen von Lehrkräften:

1 Die Funktionen und Wirkungen von Aufgaben auf der Handlungsebene des Unterrichts werden von Lehrkräften erkannt. Aufgaben werden entsprechend eingesetzt. Allerdings sind sie überzeugt davon, dass dabei Lernen in der intendierten Weise automatisch stattfindet. Dies scheint durch die vorwiegend transmissiven Vorstellungen vom Lehren und Lernen begründet.

2 Das spezifische Potenzial von Aufgaben, gezielt Lernprozesse anzuregen und aufrechtzuerhalten, wird nicht erkannt und deswegen nicht genutzt. Kognitive Wirkungen von Aufgaben auf Schülern (Wahrnehmen, Denken, Lernen, Argumentieren) werden unterschätzt und deswegen nicht unterstützt.

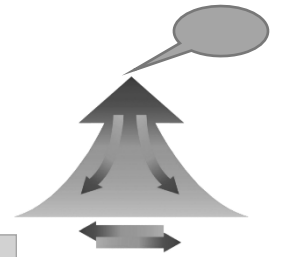
3 Lehrkräfte erkennen Probleme bei der Aufgabebearbeitung und können sie benennen. Sie finden aber kaum Wege, diese Probleme zu lösen. Zwar können sie ihre Lerngruppen meist gut einschätzen. Dieses Wissen wird aber in der Aufgabenstellung nicht genutzt, so dass Lerngruppen über- oder unterfordert werden. Adaptionen gelingen nicht.

4 Aufgaben werden zu wenig genutzt, um Unterricht zu strukturieren. Das Potenzial von Aufgabenstellungen, durch den Unterricht zu führen, ihn zu segmentieren und zu sequenzieren, wird zwar verstanden, aber nicht umgesetzt.

5 Die Konstruktion oder Adaption von Aufgaben im Physikunterricht erfordern Erfahrung und Geschick, die Physiklehrkräfte oft nicht mitbringen.

Als Resümee lässt sich eine sechste Einsicht formulieren: „Lehrkräfte können den kognitiven Nutzen und das strukturierende Potential von Aufgaben prinzipiell nachvollziehen. Ihnen fehlt aber oft die Überzeugung, dass sich dieses Potential in der Unterrichtsrealität nutzen lässt, und das Handwerkzeug, wie dies zu tun ist.“

## 7 Zusammenfassung als Grundlage für die Konzeption von Ausbildungselementen



Das vorliegende Kapitel fasst die zentralen Ergebnisse der Studie zusammen, um davon ausgehend für die verschiedenen Ausbildungsphasen in der Lehrerbildung Vorschläge und allgemeine Leitlinien für die Integration des Themas Lernaufgaben zu machen. Diese sind für die Bachelor-, die Master- und Berufsphase spezifisch unterschiedlich, je nachdem, welche fachlich-fachdidaktische Kompetenz bereits aufgebaut worden ist und welche Erfahrungen mit dem Unterrichten bestehen. Es wird beschrieben, wie ein Fortbildungskonzept zum Einsatz von Aufgaben als Strukturierungselement im Physikunterricht auf Basis empirischer Ergebnisse entwickelt und optimiert worden ist. Alle empirischen Daten aus den Einzelinterviews, den Fragebögen und dem Teaching Experiment sind dazu herangezogen worden.

Überblick:

- „Die Reise zum Planeten Magneton“  
Ein kontextorientiertes Fortbildungskonzept zur Unterrichtsstrukturierung mit Aufgaben
- „Das Teaching Experiment“  
Wie nutzen Lehrkräfte Aufgaben im Unterricht und wie können didaktische Erkenntnisse zu Aufgaben implementiert werden
- Leitlinien zu einem Fortbildungskonzept zur didaktischen Strukturierung von Unterricht mithilfe von Aufgaben

Im Sinne der Didaktischen Rekonstruktion wurden die jeweiligen empirischen Befunde genutzt, um Fortbildungskonzepte für die Lehrerbildung zum Einsatz von und zum Umgang mit lernfördernden Aufgaben zu konzipieren und entsprechen weiterzuentwickeln. Dieser Entwicklungsprozess wird in Abbildung 7.1 dargestellt und in den Unterkapiteln beschrieben.

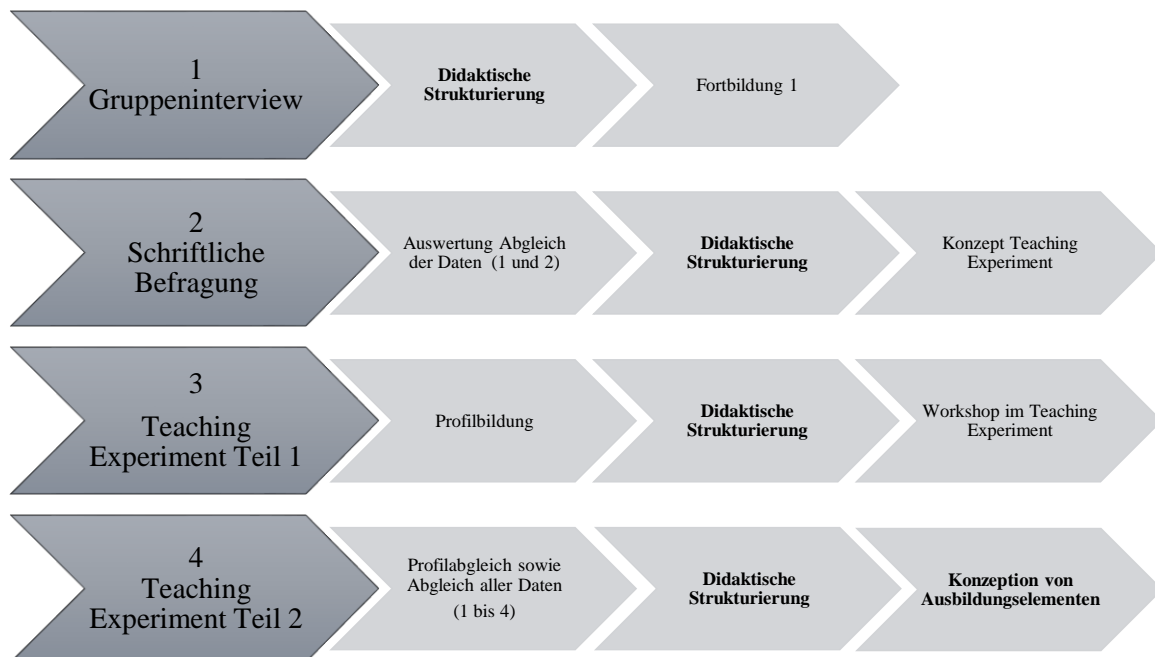


Abb. 7.1: Prozess der Entwicklung von Fortbildungselementen

Begonnen wurde jeweils mit der Erhebung empirischer Daten. Diese wurden entsprechend der angegebenen Methodik ausgewertet (Kap.4) und die gewonnenen Ergebnisse zur Konzeption von Fortbildungselementen in der Lehrerbildung genutzt.

## 7.1 Bezug der empirischen Befunde des Gruppeninterviews auf die Ergebnisse der Analyse fachdidaktischer Ansätze zum Thema Aufgaben

Die Ergebnisse der Analyse der fachdidaktischen Ansätze zur Lernprozess-bezogenen Konstruktion und Einbettung von Aufgaben lassen sich in drei für die Lehrerkognition relevante und bedeutsame Bereiche ordnen. (s. Baumert & Kunter, 2006)

1. Wissen über Lernvoraussetzungen der Lernenden (Schabram, 2007)
2. Wissen über Lern- und Lehrtheorien - wie werden Lernprozesse initiiert und aufrechterhalten (vgl. Seel, 2000; Konrad, 2005)
3. Fachdidaktisches Wissen zum Aufgabeneinsatz (Hascher & Hofmann, 2008)
  - a. Wissen über Konstruktion/Konzeption von Aufgaben (Gropengießer, 2006; Leisen 2010)
  - b. Wissen zur Funktion von Lernaufgaben (Maier et al., 2010; Maier, 2016; Thonhauser, 2008)
  - c. Wissen über Unterrichtsstrukturierung mithilfe von Aufgaben (Stäudel & Wodzinsky, 2008; Duit, 2002)

Der dritte Bereich erlaubt die Unterteilung in Unterkategorien, die bei der Erarbeitung von Ausbildungselementen für die Lehrerbildung hilfreich und zielführend sind.

Wissen über Lernvoraussetzungen der Lernenden: Das Wissen darüber, wie die eigene Lerngruppe funktioniert, welche Voraussetzungen Lernende mit in den Unterricht bringen, ist ausschlaggebend für guten Unterricht. Welche Alltagsvorstellungen zum Thema herrschen vor, welche Misskonzepte haben sich im Laufe der Jahre bei Schülern gebildet, wie kann der Lehrende daran anknüpfen, wie kann er Misskonzepte z.B. durch Konfrontation mit dem physikalischen Konzept umdeuten? Thonhauser wirft Fragen auf [Wer lernt? Mit welchem Grad von Bewusstheit? Auf welches Ziel hin? Mit welchen Voraussetzungen? Unter welchen sozialen Rahmenbedingungen? Wie motiviert? Mit welchen Hilfsmitteln? Mit welchen Beschränkungen (Zeit, Ort)? (vgl.

Thonhauser, 2008, S. 18)], die eine Lehrkraft für sich klären muss, um funktionierende Unterrichtskonzepte für ihre Lerngruppe zu erstellen. (s. Kap. 3.1.1)

**Wissen über Lern- und Lehrtheorien:** Ohne Wissen darüber, wie Schüler lernen, wird es nicht möglich sein, Unterricht lernprozessorientiert zu gestalten. Eine Lehrkraft muss wissen, aufgrund welches lerntheoretischen Konzepts sie die Lernprozesse bei ihren Schülern initiieren und am Leben erhalten kann. (s. Kap. 3.1) Darüber hinaus ist Wissen darüber erforderlich, wie der Lehrende die Oberflächenstruktur seines Unterrichts gestalten muss, um den größtmöglichen Lernertrag zu erzielen. (s. Kap.3.1.3)

**Fachdidaktisches Wissen zum Aufgabeneinsatz:** Jede Lehrkraft setzt Aufgaben im Unterricht ein, oft Aufgaben aus Schulbüchern oder von übernommenen Arbeitsblättern, ohne das Potenzial dieser Aufgaben näher zu ergründen. Wenn Aufgaben zum Lernen im Unterricht gezielt eingesetzt werden sollen, muss Wissen über die Funktion der Aufgabe, die sie erfüllen soll, vorhanden sein. Wie kann die Lehrkraft eine Aufgabe zum Lernen selbständig konzipieren, wie bereits genutzte Aufgaben umbauen oder weiterentwickeln? Wie können Aufgaben genutzt werden einen Unterrichtsverlauf sinnvoll zu strukturieren? Fragestellungen, die eine Lehrkraft beantworten können sollte, um Unterricht mithilfe von lernfördernden Aufgaben zu strukturieren. (s. Kap. 3.2 und 3.3)

a. **Wissen über Konstruktion/Konzeption von Aufgaben:** In der Literatur werden vielfältig Hilfestellungen für Lehrkräfte gegeben, wie Aufgaben entwickelt werden können und die Unterrichtsqualität dadurch gesteigert werden kann. Aufgaben sind Leitlinien bzw. Roter Faden des Unterrichts, sie können Merkmal und Maßnahme für Unterrichtsentwicklung und Qualität des Unterrichts sein (vgl. z.B. Gropengießer, 2006; Thonhauser, 2008; Städel & Wodzinsky, 2008). Das Wissen darüber kann Lehrkräften helfen, ihren Unterricht qualitativ zu verbessern, aber auch die Arbeit in der Unterrichtsplanung erleichtern. (s. Kap. 3.2.3)

b. **Wissen zur Funktion von Lernaufgaben:** Lernaufgaben, Aufgaben, die Lernen fördern, die Lernprozesse anregen sollen, bilden neben den Leistungs- und Diagnoseaufgaben die zweite Gruppe von Aufgaben im Unterrichtsgeschehen. Die Kenntnis über die Funktion von Lernaufgaben, wie sie Lernen anstoßen, individuelle Bearbeitungswege eröffnen oder ein eigenes Lerntempo des Lernenden zulassen, über ihren Aufbau oder ihre Struktur hilft bei der Planung und dem Einsatz von Aufgabenstellungen. (vgl. Leisen, 2010 a, b, Kap. 3.2.2.1)

c. **Wissen über Unterrichtsstrukturierung mithilfe von Aufgaben:** Guter Unterricht bedarf einer Struktur. Aufgaben müssen zielführend in den Unterricht eingebettet werden. Die Nutzung der Basismodelle von Unterricht nach Oser & Patry (1990) mit ihrer Sequenzierung in Lernschrittfolgen kann überaus nützlich sein, Aufgaben in der Unterrichtsplanung gezielt an richtiger Stelle mit dem richtigen Auftrag einzusetzen. (Kap. 3.4) In den Naturwissenschaften basiert Unterricht überwiegend auf drei Basismodellen. Sehr oft müssen Konzepte oder Begriffe gebildet werden, aber es ist auch durchaus möglich, das Lernen aus Eigenerfahrung zu erlauben oder Schülerinnen und Schüler Probleme lösen zu lassen. (vgl. Krabbe, 2015)

Diese Ergebnisse decken sich weitgehend mit denen von Baumert und Kunter (2006).

## 7.1.1 Die Analyse des Gruppeninterviews

**Aufgabenbearbeitung:** Lehrkräfte erhoffen sich von einer guten Aufgabenstellung, einen Aha-Effekt bei den Schülern auszulösen, selbständige Erarbeitung inklusive der Entwicklung eigener Ideen. Sie sind sich aber auch im Klaren darüber, dass Schüler vielfältig scheitern können und dass die Erstellung von Aufgaben, die einer Lerngruppe gerecht werden, schwierig und arbeitsaufwendig ist.

**Probleme:** Die Probleme, die bei der Bearbeitung von Aufgaben auftreten können, werden von allen Lehrkräften deutlich wahrgenommen. Auf Seiten der Schüler wird erkannt, dass Schüler leicht die Motivation oder das Interesse verlieren, wenn sie die Aufgabe nicht sofort verstehen bzw. sich überfordert fühlen. Probleme wird es gerade im Hauptschulbereich auch dann geben, wenn Schüler Beobachtungen und Ergebnisse eines Experiments interpretieren sollen oder die Ergebnisse auf andere Problemstellungen transferieren sollen. Für die Lehrkräfte selbst spielt der Zeitfaktor oder die (ungenügende) Ausstattung der Sammlung eine Rolle, darüber hinaus empfinden sie es als schwierig, Aufgaben passend für das Niveau ihrer Lerngruppe zu finden bzw. zu konstruieren.

**Aufgabeneinsatz:** Lehrkräfte nutzen Aufgaben, um Schüler allein oder im Team dazu zu bringen, sich mit dem Lerngegenstand auseinanderzusetzen, darüber miteinander zu kommunizieren, anderen zu helfen und zu einem

Ergebnis zu kommen, das durch eigene Lernprozesse in einem für sie günstigen zeitlichen Rahmen erzielt worden ist.

Beurteilung von Aufgaben: Aufgaben werden inhaltlich nach dem Aufgabentyp beurteilt. Aber auch das Ziel der Aufgabe, - was will ich mit der Aufgabe erreichen (Wiederholung, Übung, Motivation) -, und deren Einsetzbarkeit wird erkannt. Die Lehrkräfte versuchen aus ihrer Erfahrung heraus, Aufgaben z.B. nach ihrem Schwierigkeitsgrad dahingehend zu beurteilen, wie ihre Schüler die Aufgaben bearbeiten werden und schätzen daraufhin die Einsatzmöglichkeiten ab.

Strukturierung mithilfe von Aufgaben: Die Funktion von Aufgaben, an bestimmten Stellen eine Rolle einzunehmen, wird erkannt, Aufgaben zu nutzen, um mit ihnen strukturiert durch den Unterricht zu leiten, diese Chance wird verpasst.

Auswahlkriterien: Aufgaben werden ausgewählt, um bestimmte Unterrichtsphasen, meist die Experimentierphase, oder Recherchen einzuleiten. In Übungsphasen, zur Vorbereitung auf eine Lernzielkontrolle werden Übungsaufgaben oder Hausaufgaben eingesetzt (häufig genannt), hier sollen Aufgaben routinieren oder sie werden zu Diagnosezwecken genutzt. Der Nutzen von Aufgaben zur Differenzierung wird erkannt, aber oft nicht umgesetzt. Die Abstimmung des Unterrichtsgegenstandes auf die Lerngruppe mittels Aufgaben wird gesehen, aber auch nicht umgesetzt. Auf der Handlungsebene werden Aufgaben durchaus vielfältige Rollen gegeben.

Konstruktion von Aufgaben: Die Aussagen zur eigenen Konstruktion von Aufgaben oder zur Umarbeitung von fertigen Aufgaben sind eher dürftig. Zwei Lehrpersonen geben ihre Sichtweise preis. Eine Lehrkraft versucht bei jüngeren Schülern offen gestellte Aufgaben einzusetzen, während die zweite Lehrperson lediglich erläutert, wie Aufgaben für den eigenen Unterricht formuliert werden könnten.

Quellen: Aufgabenstellungen werden in erster Linie Schullehrwerken entnommen. Das Internet spielt in dieser Lehrergruppe eher eine untergeordnete Rolle, wird aber auch genutzt, um Aufgaben zu übernehmen. Der Austausch mit Kollegen und Kolleginnen wird geschätzt, wenn es um Vorlagen für Lernzielkontrollen geht.

Es wurden aber auch Subjektive Überzeugungen preisgegeben. So erklärten Lehrkräfte:

- Eine Aufgabe fordert auf, über etwas nachzudenken, ein Problem zu lösen, zu kommunizieren oder zu experimentieren.
- Eine Aufgabe muss differenzierend gestellt sein, so dass sie von den Schülern bewältigt werden kann.
- Eine gute Aufgabenstellung sollte vom Leichterem zum Schwereren führen, eine Lernbarriere bieten, die überwunden werden kann.
- Solche Aufgaben, die diese Kriterien erfüllen, zu finden, ist sehr schwer.
- Bei der Lösung bestimmter Aufgaben kann zu viel Wissen verwirren und hinderlich sein.

### 7.1.2 Gegenüberstellung der Analyseergebnisse der Klärung des domänen-spezifischen Wissens mit den empirischen Befunden des Gruppeninterviews

Um zu ermitteln, ob die interviewten Lehrkräfte über die Aufgabenkompetenz verfügen, die in der Literatur gefordert wird, um einen Aufgaben-orientierten Unterricht zu gestalten, werden die Analyseergebnisse der Klärung des domänenspezifischen Wissens den empirischen Befunden des Gruppeninterviews gegenübergestellt und systematisch aufeinander bezogen.

Tab. 7.1: Gegenüberstellung der Befunde der Analyse des Gruppeninterviews mit der Analyse fachdidaktischer Ansätze

Analyse Aufgaben	Empirische Befunde des Gruppeninterviews
Wissen über Lern- und Lehrtheorien <ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche lerntheoretischen Konzepte stoßen welche Lernprozesse an</li> </ul>	Lehrkräfte erhoffen sich von einer guten Aufgabenstellung, einen Aha-Effekt bei den Schülern auszulösen, selbständige Erarbeitung inklusive der Entwicklung eigener Ideen. Sie sind sich aber auch im Klaren darüber, dass Schüler vielfältig scheitern können und dass die Erstellung von Aufgaben, die einer Lerngruppe gerecht werden, schwierig und arbeitsaufwendig ist.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie muss die Oberflächenstruktur des Unterrichts gestaltet sein, um größtmöglichen Lernertrag zu erhalten</li> </ul>	<p>Für die Lehrkräfte selbst spielt der Zeitfaktor oder die (ungenügende) Ausstattung der Sammlung eine Rolle.</p>
<p>Wissen über Lernvoraussetzungen der Lernenden</p> <p>Es ist von Vorteil, seine Lerngruppe zu kennen und dahingehend zu analysieren, welche Lernvoraussetzungen gegeben sind und wie diese wahrgenommen werden können, um Unterricht voranzubringen.</p>	<p>Die Abstimmung des Unterrichtsgegenstandes auf die Lerngruppe mittels Aufgaben wird gesehen, aber auch nicht umgesetzt.</p> <p>Die Probleme, die bei der Bearbeitung von Aufgaben auftreten können, werden von allen Lehrkräften deutlich wahrgenommen. Auf Seiten der Schüler wird erkannt, dass Schüler leicht die Motivation oder das Interesse verlieren, wenn sie die Aufgabe nicht sofort verstehen bzw. sich überfordert fühlen. Probleme wird es gerade im Hauptschulbereich auch dann geben, wenn Schüler Beobachtungen und Ergebnisse eines Experiments interpretieren sollen oder die Ergebnisse auf andere Problemstellungen transferieren sollen.</p>
<p>Fachdidaktisches Wissen zum Aufgabeneinsatz</p> <p>Fachwissenschaftliche Expertise von Lehrkräften</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu Aufgabenformaten</li> <li>• zur Funktion von Aufgaben im Allgemeinen</li> </ul>	<p>Aufgaben werden inhaltlich nach dem Aufgabentyp beurteilt. Aber auch das Ziel der Aufgabe, was will ich mit der Aufgabe erreichen (Wiederholung, Übung, Motivation), und deren Einsetzbarkeit wird erkannt. Die Lehrkräfte versuchen aus ihrer Erfahrung heraus, Aufgaben z.B. nach ihrem Schwierigkeitsgrad dahingehend zu beurteilen, wie ihre Schüler die Aufgaben bearbeiten werden und schätzen daraufhin die Einsatzmöglichkeiten ab.</p>
<p>Wissen zur Funktion von Lernaufgaben</p> <p>Wie stoßen sie Lernen an, eröffnen sie individuelle Bearbeitungswege oder lassen ein eigenes Lerntempo des Lernenden zu</p>	<p>In Übungsphasen, zur Vorbereitung auf eine Lernzielkontrolle werden Übungsaufgaben oder Hausaufgaben eingesetzt (häufig genannt), hier sollen Aufgaben routinieren oder zu Diagnosezwecken genutzt werden. Der Nutzen von Aufgaben zur Differenzierung wird erkannt, aber oft nicht umgesetzt.</p> <p>Aufgaben um Schüler allein oder im Team dazu zu bringen, sich mit dem Lerngegenstand auseinanderzusetzen, darüber miteinander zu kommunizieren, anderen zu helfen und zu einem Ergebnis zu kommen, das durch eigene Lernprozesse in einem für sie günstigen zeitlichen Rahmen erzielt worden ist.</p>
<p>Wissen über Konstruktion/Konzeption von Aufgaben</p> <p>Wie können Aufgaben umgebaut, weiterentwickelt oder neu konstruiert werden</p>	<p>Eine Lehrkraft versucht bei jüngeren Schülern offene gestellte Aufgaben einzusetzen, während die zweite Lehrperson lediglich erläutert, wie Aufgaben für den eigenen Unterricht formuliert werden könnten.</p>
<p>Wissen über Unterrichtsstrukturierung mithilfe von Aufgaben</p> <p>Unterricht bedarf einer Struktur. Aufgaben können Leitlinien bzw. Roter Faden des Unterrichts sein.</p>	<p>Aufgaben werden ausgewählt, um bestimmte Unterrichtsphasen, meist die Experimentierphase oder Recherchen einzuleiten.</p> <p>Die Funktion von Aufgaben, an bestimmten Stellen eine Rolle einzunehmen, wird erkannt, Aufgaben zu nutzen, um mit ihnen strukturiert durch den Unterricht zu leiten, diese Chance wird verpasst.</p>

Die Gegenüberstellung zeigt deutlich die Defizite zwischen dem, was in der Literatur als geforderte Aufgabenkompetenz für den professionellen Umgang mit Aufgaben in der Unterrichtsplanung erwartet werden kann und dem, was Lehrkräfte an Kompetenzen im Umgang mit lernfördernden Aufgaben mitbringen.

- Die Lehrkräfte verfügen über Grundwissen zu lerntheoretischen Konzepten, durch Ignorieren wichtiger Aspekte nehmen sie das Scheitern ihrer Schüler in Kauf. Sie lassen sich bei der Planung der Oberflächenstruktur ihres Unterrichts von materialen (Ausstattung der Sammlung) oder planungstechnischen (Zeitfaktor) Bedingungen leiten.
- Die Lehrkräfte können ihre Lerngruppe durchaus einschätzen, gehen aber aus o.a. Gründen oftmals nicht auf Probleme ein, die bei der Aufgabenbearbeitung entstehen können, und nehmen dadurch eine Unter- oder Überforderung ihrer Lerngruppe in Kauf.
- Aufgaben werden nach ihrer Einsetzbarkeit entsprechend der Erfahrung der Lehrkräfte beurteilt.
- Leistungsaufgaben zu Prüfungszwecken, Übungs- und Routinieraufgaben sind die gängigen Aufgabentypen, die zum Einsatz kommen. Der Nutzen von Aufgaben zur Differenzierung wird erkannt, aber oft nicht umgesetzt. Die Anregung bestimmter Lernprozesse wird erkannt, aber auch hier fehlt das Wissen, wie Aufgaben diesen Anstoß von Lernprozessen unterstützen können.
- Die Konstruktion oder Umarbeitung von Aufgaben wird als schwierig angesehen.
- Unterricht mithilfe von Aufgaben zu strukturieren, wird nur teilweise erkannt, die Einleitung einzelner Phasen von Unterricht mittels Aufgaben wird genutzt.

Mit einzelnen Teilnehmern des Gruppeninterviews und weiteren Lehrkräften der Arbeitsgruppe „piko-Physik im Kontext“ wurde unter Leitung der Autorin Arbeitsmaterial<sup>58</sup> für den Physikunterricht entwickelt, erprobt und evaluiert (s. Anhang). Dieses Arbeitsmaterial diente als Grundlage für das erste Fortbildungskonzept.

## 7.2 Fortbildungskonzept 1 – „Die Reise zum Planeten Magneton“

Gestützt auf die Aussagen der Lehrkräfte, dass die Erstellung von Aufgaben, die einer Lerngruppe gerecht werden, schwierig und arbeitsaufwendig ist, wurden die Teilnehmer des Gruppeninterviews eingeladen, zusammen mit der Arbeitsgruppe „piko - Physik im Kontext“ kontextorientiertes, durch Lernaufgaben strukturiertes Unterrichtsmaterial zu erarbeiten und zu erproben. Das auf diese Weise entstandene Material

- gibt die Oberflächenstruktur des Unterrichts vor,
- ist individuell einsetzbar, aber bei Bedarf auch einfach zu verändern bzw. kann relativ einfach an unterschiedliche Lerngruppen angepasst werden, da es zum Teil differenzierend gestaltet ist,
- strukturiert durch die Aufgaben den Unterricht.

Diese Aspekte zeigen, dass das Material die Defizite mangelnder Aufgabenkompetenz bei Lehrkräften kompensieren könnte. Das Material kann von Lehrkräften mit nicht ausgeprägter Aufgabenkompetenz bei der Planung von Unterricht verwendet werden und sie entsprechend unterstützen. Darüber hinaus zeigte die Evaluation der Erprobung eine hohe Motivation der Schüler, die Aufgaben bearbeiten zu wollen.

So wurde ein Fortbildungskonzept<sup>59</sup> basierend auf dem Unterrichtsmaterial entwickelt und durchgeführt. Die Gelingensfaktoren für eine Lehrerfortbildung im Fokus (s. Kap. 4.3.2, Lipowsky, 2010) wurde eine vierteilige Lehrerfortbildung konzipiert, die durch das Unterrichtsmaterial gestützt, ebenfalls kurze theoretische Phasen enthielt, die den Entstehensprozess des Materials und dessen didaktische Grundlagen herausstellten.

Die Fortbildung wurde über das Oldenburger Fortbildungszentrum (OFZ) angeboten und von durchschnittlich zehn Lehrkräften besucht. Die Evaluation erfolgte ebenfalls durch das OFZ. Von den Teilnehmern wurde sie sehr gut bis gut angenommen, das Material gelobt, aber....

...neben der Evaluierung durch das OFZ wurde eine schriftliche Pre-Post-Befragung zum Umgang mit und zur Sicht auf Aufgaben in der Unterrichtsplanung durchgeführt. An der Befragung im Vorfeld der Fortbildung nahmen acht Lehrkräfte teil. Der Post-Fragebogen nach Ende der Veranstaltung, der online bearbeitet werden und einen Blick auf die Sicht auf Veränderungen nach der Fortbildung freigeben sollte, wurde von keinem der Lehrkräfte zurückgesandt. Aus diesem Grund war es nicht möglich, für diese Studie relevante Wirkungen der Fortbildung

<sup>58</sup> Richter, C.; Komorek, M. (2012): „Die Reise zum Planeten Magneton – kontextorientierte Lernaufgaben für den Physikunterricht der Sekundarstufe I“ Oldenburger Vordrucke 595, diZ

<sup>59</sup> Im Anhang wird die Struktur der Fortbildung und deren Inhalt vorgestellt.

abzuleiten. Aus subjektiver Sicht der Autorin lässt sich sagen, dass ein solches Fortbildungskonzept von Lehrkräften gerne angenommen wird: es ist handlungsorientiert, liefert Material, das direkt im eigenen Unterricht genutzt werden kann und bietet Gelegenheit, sich mit Kolleginnen und Kollegen auszutauschen. Die Nachhaltigkeit des Konzeptes bleibt insofern auf der Strecke, da die theoretischen Inputs der Fortbildung eher desinteressiert aufgenommen wurden und keinen oder lediglich geringen Einfluss auf die Kompetenzentwicklung der Lehrkräfte gehabt haben dürfte.

Die Ergebnisse der qualitativen Analyse der schriftlichen Befragung, die ähnlich kategorisiert war, wie die des Gruppeninterviews, wurden nun mit den Analyseergebnissen des Gruppeninterviews verglichen. Aus der vergleichenden Analyse der subjektiven Handlungsschemata ließen sich fünf Behauptungen zu Subjektiven Überzeugungen der interviewten und befragten Lehrkräfte ableiten. Diese empirischen Befunde wurden nun wiederum auf die Ergebnisse der Analyse fachdidaktischer Ansätze zum Thema Aufgaben bezogen und Überlegungen zur Weiterentwicklung eines nachhaltigeren Fortbildungskonzepts angestellt.

### 7.3 Fortbildungskonzept 2 – „Aufgaben im Teaching Experiment“

Wenn ein herkömmliches Fortbildungskonzept nicht den gewünschten Effekt erzielt, muss erwogen werden, an welchen Stellen Änderungen von Nöten sind. In Anlehnung an die Ausführungen Lipowskys zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen wurde nun ein Fortbildungskonzept entwickelt, das an die Bedarfe der Lehrkräfte angepasst wurde.

Die folgenden Gelingensfaktoren von Lehrerfortbildungen (vgl. Lipowsky 2010; vgl. Lipowsky & Rzejak, 2012) wurden in die Planung eines neuen Konzeptes einbezogen:

- Die Probanden schätzten insbesondere das Feedback, die konstruktive Atmosphäre, die kompetente Begleitung.
- Ein „*conceptual change*“ gelingt vor allem dann, wenn sich die Lehrkräfte untereinander austauschen können und es dabei auch zu kognitiven Dissonanzen mit bestehenden Konzepten und Vorstellungen kommen kann.
- Fortbildungen müssen sich an der alltäglichen Unterrichtspraxis anlehnen.
- Längere Fortbildungen schaffen mehr Gelegenheiten zum aktiven Lernen, zum Ausprobieren und bieten damit Anlass Kognitionen aufzubauen oder zu verändern.
- Fortbildungen, die das fachliche Verständnis für den Unterrichtsinhalt und das Lehrerwissen über typische Schülerkonzepte vertiefen und erweitern, werden als besonders wirkungsvoll angesehen.
- Den Teilnehmern muss Gelegenheit geboten werden, ihre Handlungsmuster zu verändern, indem das, was gelehrt wurde, erprobt und reflektiert werden kann, z.B. durch den Austausch mit Kolleg/inn/en und /oder dem Dozenten.
- Die Motivation, das Vorwissen und die Selbstwirksamkeitserwartung einer Lehrkraft beeinflusst die Wirksamkeit der Fortbildung.
- Erfolgreiche Fortbildungen knüpfen an die Kognitionen und Konzepte der Lehrpersonen an und versuchen diese weiterzuentwickeln. (vgl. Lipowsky 2010; vgl. Lipowsky & Rzejak, 2012)

Das Teaching Experiment als Fortbildungsrahmen ermöglichte, die meisten dieser Gelingensfaktoren berücksichtigen zu können. Aus diesem Grund wurde diese Form der Lehrerfortbildung gewählt. In dem genutzten Konzept des Teaching Experiments wurden

- Probanden individuell und kompetent begleitet und mit direktem Feedback unterstützt.
- Gelegenheiten zum kollegialen Austausch in den Workshop-Phasen geboten, da mit Fachgruppen gearbeitet wurde.
- Unterrichtsplanungen der alltäglichen Unterrichtspraxis besprochen.
- Probanden über einen längeren Zeitraum begleitet.
- Fachwissen und fachdidaktisches Wissen auch zu Schülervorstellungen erweitert.
- vielfach Gelegenheiten zur Erprobung und Reflexion geboten, um ihre Handlungsmuster zu überdenken.
- auf die Eigenheiten der Teilnehmer Rücksicht genommen.
- Anknüpfungspunkte an die Kognitionen und Konzepte der Lehrpersonen gesucht und versucht, diese weiterzuentwickeln



Hatte diese Art der Lehrerfortbildung den gewünschten Effekt, um Lehrerkognitionen auszubilden und Konzepte weiter zu entwickeln? Die empirischen Befunde sprechen dagegen (s. Kap. 6.4).

Die in Kapitel 6.3 genannten fünf Einsichten zu Subjektiven Überzeugungen wurden aus den Aussagen der Lehrkräfte der ersten Interviewrunde extrahiert.

Nach dem Workshop erfolgte eine zweite Interviewrunde. Die Subjektiven Überzeugungen wurden durch die Arbeit mit den Lehrkräften nicht verändert.

Es konnte jedoch eine übergeordnete These als Resümee aufgestellt werden:

**Lehrkräfte können den kognitiven Nutzen und das strukturierende Potential von Aufgaben prinzipiell nachvollziehen. Ihnen fehlt aber oft die Überzeugung, dass sich dieses Potential in der Unterrichtsrealität nutzen lässt, und das Handwerkzeug, wie dies zu tun ist.**

Die Ergebnisse des Teaching Experiments wurden abschließend mit den Ergebnissen der Vorstudie abgeglichen. Es zeigt sich, dass sich die Befunde der empirischen Untersuchungen ähneln. Bei vielen Lehrkräften lassen sich durchaus ähnliche Handlungsschemata zum Umgang mit Aufgaben identifizieren. Die ist der Sozialisierung an ihren Schulen, ihrer Lehrerbiografie und ihrer Persönlichkeit geschuldet. Diese Befunde lassen sich jedoch nutzen, um Fortbildungskonzepte zu konstruieren, die sich den jeweiligen Vorlieben oder aber auch Defiziten anpassen. Die übergeordnete Einsicht **„Lehrkräfte können den kognitiven Nutzen und das strukturierende Potential von Aufgaben prinzipiell nachvollziehen. Ihnen fehlt aber oft die Überzeugung, dass sich dieses Potential in der Unterrichtsrealität nutzen lässt, und das Handwerkzeug, wie dies zu tun ist.“** lässt den Schluss zu, dass es der richtige Weg zur Lernprozessorientierung ist, die Professionalisierung von Lehrkräften in Bezug zu Aufgaben in den Fokus zu nehmen.

## 7.4 Bezug der empirischen Befunde der Studie auf die Ergebnisse der Analyse fachdidaktischer Ansätze zum Thema Aufgaben

An dieser Stelle wurden die abgeglichenen Ergebnisse der gesamten Studie mit den Ergebnissen der Analyse der fachdidaktischen Ansätze zur Lernprozess-bezogenen Konstruktion und Einbettung von Aufgaben aufeinander bezogen.

Tab. 7.2: Gegenüberstellung der Befunde der Analyse fachdidaktischer Ansätze mit den empirischen Ergebnissen der gesamten Studie

Analyse Aufgaben	Handlungsschemata - Subjektive Überzeugungen
Wissen über Lern- und Lehrtheorien <ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche lerntheoretischen Konzepte stoßen welche Lernprozesse an</li> <li>• Wie muss die Oberflächenstruktur des Unterrichts gestaltet sein, um größtmöglichen Lernertrag zu erhalten</li> </ul>	Bei fast allen Lehrkräften herrschen transmissive Vorstellungen vom Lehren und Lernen vor. Fast allen Lehrkräften gemein ist die Einstellung: Wenn Aufgaben auf Handlungsebene ausgeführt werden, entsteht Lernzuwachs.“ „Das Potenzial von Aufgaben, Lernprozesse anzuregen und aufrechtzuerhalten, wird selten gesehen und kaum genutzt. Funktionen auf kognitiver Ebene, des Lernens, Denkens und Argumentierens werden nicht erwartet bzw. unterschätzt und deswegen nicht unterstützt. <i>Lehrkräfte erhoffen sich von einer guten Aufgabenstellung, einen Aha-Effekt bei den Schülern auszulösen, selbständige Erarbeitung inklusive der Entwicklung eigener Ideen.</i>  <i>Für die Lehrkräfte selbst spielt der Zeitfaktor oder die (ungenügende) Ausstattung der Sammlung eine Rolle.</i>
Wissen über Lernvoraussetzungen der Lernenden	Lehrkräfte identifizieren Probleme bei der Aufgabenbearbeitung, finden aber oftmals keinen Weg, diese zu umgehen. Das zeugt davon, dass

<p>Es ist von Vorteil, seine Lerngruppe zu kennen und dahingehend zu analysieren, welche Lernvoraussetzungen gegeben sind und wie diese wahrgenommen werden können, um Unterricht voranzubringen.</p>	<p>Lehrkräfte ihre Lerngruppe meist sehr gut einschätzen können, aber ihr Wissen darüber nicht in der Aufgabenstellung berücksichtigen und dadurch in Kauf nehmen, ihre Lerngruppe zu über- oder zu unterschätzen bzw. zu über- oder zu unterfordern.</p> <p><i>Die Abstimmung des Unterrichtsgegenstandes auf die Lerngruppe mittels Aufgaben wird gesehen, aber oft nicht umgesetzt. Sie sind sich aber auch im Klaren darüber, dass Schüler vielfältig scheitern können. Die Probleme, die bei der Bearbeitung von Aufgaben auftreten können, werden von allen Lehrkräften deutlich wahrgenommen. Auf Seiten der Schüler wird erkannt, dass Schüler leicht die Motivation oder das Interesse verlieren, wenn sie die Aufgabe nicht sofort verstehen bzw. sich überfordert fühlen. Probleme wird es gerade im Hauptschulbereich auch dann geben, wenn Schüler Beobachtungen und Ergebnisse eines Experiments interpretieren sollen oder die Ergebnisse auf andere Problemstellungen transferieren sollen.</i></p>
<p>Fachdidaktisches Wissen zum Aufgabeneinsatz</p> <p>Fachwissenschaftliche Expertise von Lehrkräften</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu Aufgabenformaten</li> <li>• zur Funktion von Aufgaben im Allgemeinen</li> </ul>	<p>Die Umgestaltung und Konstruktion von Aufgaben erfordert Erfahrung und Geschick und wird deshalb häufig nicht genutzt.</p> <p><i>Aufgaben werden inhaltlich nach dem Aufgabentyp beurteilt. Aber auch das Ziel der Aufgabe, was will ich mit der Aufgabe erreichen (Wiederholung, Übung, Motivation), und deren Einsetzbarkeit wird erkannt. Die Lehrkräfte versuchen aus ihrer Erfahrung heraus, Aufgaben z.B. nach ihrem Schwierigkeitsgrad dahingehend zu beurteilen, wie ihre Schüler die Aufgaben bearbeiten werden und schätzen daraufhin die Einsatzmöglichkeiten ab.</i></p>
<p>Wissen zur Funktion von Lernaufgaben</p> <p>Wie stoßen sie Lernen an, eröffnen sie individuelle Bearbeitungswege oder lassen ein eigenes Lerntempo des Lernenden zu</p>	<p>Je klarer die Passung der Aufgaben an die Lerngruppe wird, desto professioneller agiert die Lehrkraft im Rahmen ihres Faches.</p> <p><i>In Übungsphasen, zur Vorbereitung auf eine Lernzielkontrolle werden Übungsaufgaben oder Hausaufgaben eingesetzt (häufig genannt), hier sollen Aufgaben routinieren oder zu Diagnosezwecken genutzt werden. Der Nutzen von Aufgaben zur Differenzierung wird erkannt, aber oft nicht umgesetzt.</i></p> <p><i>Aufgaben um Schüler allein oder im Team dazu zu bringen, sich mit dem Lerngegenstand auseinanderzusetzen, darüber miteinander zu kommunizieren, anderen zu helfen und zu einem Ergebnis zu kommen, das durch eigene Lernprozesse in einem für sie günstigen zeitlichen Rahmen erzielt worden ist.</i></p>
<p>Wissen über Konstruktion/Konzeption von Aufgaben</p> <p>Wie können Aufgaben umgebaut, weiterentwickelt oder neu konstruiert werden.</p>	<p>Die Umgestaltung und Konstruktion von Aufgaben erfordert Erfahrung und Geschick und wird deshalb häufig nicht genutzt.</p>

	<p><i>...und dass die Erstellung von Aufgaben, die einer Lerngruppe gerecht werden, schwierig und arbeitsaufwendig ist.</i></p> <p><i>Eine Lehrkraft versucht bei jüngeren Schülern offen gestellte Aufgaben einzusetzen, während die zweite Lehrperson lediglich erläutert, wie man Aufgaben für den eigenen Unterricht formulieren könnte.</i></p>
<p>Wissen über Unterrichtsstrukturierung mithilfe von Aufgaben Unterricht bedarf einer Struktur. Aufgaben können Leitlinien bzw. Roter Faden des Unterrichts sein.</p>	<p>Das Potenzial einer Aufgabenstellung, durch den Unterricht zu führen, wird gesehen, aber sehr häufig nicht genutzt.</p> <p><i>Aufgaben werden ausgewählt, um bestimmte Unterrichtsphasen, meist die Experimentierphase oder Recherchen einzuleiten.</i></p> <p><i>Die Funktion von Aufgaben, an bestimmten Stellen eine Rolle einzunehmen, wird erkannt, Aufgaben zu nutzen, um mit ihnen strukturiert durch den Unterricht zu leiten, diese Chance wird verpasst.</i></p>

Die Parallelen der Ergebnisse des ersten Vergleichs mit denen der zweiten Abstimmung sind offensichtlich. Es lassen sich ähnliche Defizite zwischen der erwarteten Aufgabenkompetenz für den professionellen Umgang mit Aufgaben in der Unterrichtsplanung und dem, was Lehrkräfte an Kompetenzen im Umgang mit lernfördernden Aufgaben mitbringen, identifizieren.

- Die Lehrkräfte verfügen über Grundwissen zu lerntheoretischen Konzepten, durch Ignorieren wichtiger Aspekte nehmen sie das Scheitern ihrer Schüler in Kauf. In den Interviews ließen sich noch deutlicher die häufig vorherrschenden transmissiven Vorstellungen von Lernen bei fast allen Lehrkräften festmachen.
- Die Lehrkräfte können ihre Lerngruppe durchaus einschätzen, gehen aber aus o.a. Gründen oftmals nicht auf Probleme ein, die bei der Aufgabenbearbeitung entstehen können, und nehmen dadurch eine Unter- oder Überforderung ihrer Lerngruppe in Kauf.
- Aufgaben werden nach ihrer Einsetzbarkeit entsprechend der Erfahrung der Lehrkräfte beurteilt. Das Potenzial von Aufgaben auf Handlungsebene wird erkannt.
- Das Potenzial von Aufgaben, Lernprozesse anzuregen und aufrechtzuerhalten, wird oft nicht gesehen und kaum genutzt. Funktionen auf kognitiver Ebene, des Lernens, Denkens und Argumentierens werden nicht erwartet oder unterschätzt und deswegen nicht unterstützt.
- Die Konstruktion oder Umarbeitung von Aufgaben wird als schwierig angesehen, da sie Erfahrung und Geschick voraussetzt.
- Unterricht mithilfe von Aufgaben zu strukturieren, wird nur teilweise erkannt, die Einleitung einzelner Phasen von Unterricht mittels Aufgaben wird genutzt. Aufgaben werden eher als Einzelelemente gesehen.

Wie ist es möglich, diese Ergebnisse zu nutzen, um Ausbildungselemente zur fachdidaktischen Strukturierung mittels Aufgaben zu erhalten? An alle o.a. Punkte lässt sich im Sinne der Didaktischen Rekonstruktion wunderbar anknüpfen.

## 7.5 Entwurf von Ausbildungselementen für die Lehrerausbildung

Basierend auf den Befunden der empirischen Erhebungen (Kap. 5) und den Ergebnissen der Analyse fachdidaktischer Ansätze zur lernprozessbezogenen Konstruktion und Einbettung von Aufgaben (Kap.3) werden im Sinne der Didaktischen Rekonstruktion Ausbildungselemente aufgestellt, die sowohl in der Lehrerbildung als auch in der Lehrerfortbildung eingesetzt werden können. Die Ausbildungselemente werden an bestehende

Handlungsschemata und daraus resultierende Subjektive Überzeugungen anknüpfen, aber auch die Biografien von Lehrkräften und deren Persönlichkeit nicht außer Acht lassen.

### 7.5.1 Anknüpfung an bestehende Handlungsschemata und Subjektive Überzeugungen von Lehrkräften

Wie in Kapitel 2 beschrieben, werden zur Didaktischen Rekonstruktion Schülervorstellungen erhoben, auf die Ergebnisse der fachlichen Klärung bezogen und dadurch die didaktische Struktur des Unterrichts erhalten. Während die Ergebnisse der fachlichen Klärung das fachliche Gerüst des Unterrichts bilden, sind die Lernpotenziale der Schüler gegeben. An diese muss angeknüpft werden. (vgl. Gropengießer & Kattmann, 2009, S.163)

In der Lehrerbildung ist ähnlich vorzugehen. Die Ergebnisse der Analyse der fachdidaktischen Ansätze bilden das Gerüst einer Fortbildung, die Subjektiven Überzeugungen der Lehrkräfte, ihre Handlungsmuster in Bezug zum Lerngegenstand sind gegeben. Beide Komponenten müssen im Sinne der Didaktischen Rekonstruktion aufeinander bezogen werden, um Ausbildungselemente für die Lehrerbildung erarbeiten zu können. (s. Kap. 2.2)

Wie nutze ich die Handlungsmuster, die Subjektiven Überzeugungen der Lehrkräfte sinnvoll? An dieser Stelle bietet es sich an auf die Arbeiten von Duit (2002) zurückzugreifen, der auf Schülerebene den Bezug von Fachvorstellungen zu Schülervorstellungen durch die Didaktische Rekonstruktion vorgesehen hat, um zu einem sinnvollen Unterrichtsgegenstand zu kommen. Adaptiert auf die Lehrerbildung stehen die fachdidaktischen Modelle bzw. Ansätze den Subjektiven Theorien der Lehrkräfte zum fachdidaktischen Vorgehen gegenüber. Auch diese beiden Sichtweisen müssen systematisch aufeinander bezogen werden, um zu Ausbildungselementen für die Lehrerfortbildung zu kommen.

Duit (2010) erklärt, dass dazu zwei Wege offenstehen. Der kontinuierliche Weg knüpft bruchlos so an die Vorstellungen der Schüler/ die Subjektiven Überzeugungen der Lehrkräfte an, dass diese möglichst nicht mit den fachlichen Konzepten kollidieren, sondern aufgezeigt wird, dass bereits der richtige Weg beschritten wird, jedoch noch kleinere Änderungen vorzunehmen sind. (vgl. Duit, R.,2010, S.3)

Der diskontinuierliche Weg setzt auf Konfrontation. Die Schülervorstellungen/ Subjektiven Überzeugungen der Lehrkräfte werden der fachlichen Sicht gegenübergestellt. Es wird ein kognitiver Konflikt erzeugt und auf Einsicht gehofft. Leider zeigt die Literatur, dass ein kognitiver Konflikt häufig nicht ausreicht, um die Überzeugungen zu ändern. (Duit, Treagust, & Widodo, 2008).

Beschreiten des kontinuierlichen Weges:

**Einsicht: „Aufgaben werden zu wenig genutzt, um Unterricht zu strukturieren. Das Potenzial von Aufgabenstellungen, durch den Unterricht zu führen, ihn zu segmentieren und zu sequenzieren, wird zwar verstanden, aber nicht umgesetzt.**

An dieser Stelle bietet es sich an, den Wissensstand der Lehrkräfte aufzugreifen und entsprechend Hilfestellung mit geeignetem Material zur Strukturierung von Unterricht (z.B. Basismodelle) zu geben.

**Einsicht: „Lehrkräfte erkennen Probleme bei der Aufgabenbearbeitung und können sie benennen. Sie finden aber kaum Wege, diese Probleme zu lösen. Zwar können sie ihre Lerngruppen meist gut einschätzen. Dieses Wissen wird aber in der Aufgabenstellung nicht genutzt, so dass Lerngruppen über- oder unterfordert werden. Adaptionen gelingen nicht.“**

Dieses Potenzial der Lehrkräfte muss aufgegriffen und genutzt werden. Durch geeignete Hilfen (Diagnosemethoden) können Lehrkräfte Über- oder Unterforderung ihrer Lerngruppe verhindern. Geeignete Aufgabenstellungen mit entsprechendem Differenzierungsangebot können selbst konstruiert und eingesetzt werden.

**Einsicht „Lehrkräfte können den kognitiven Nutzen und das strukturierende Potential von Aufgaben prinzipiell nachvollziehen. Ihnen fehlt aber oft die Überzeugung, dass sich dieses Potential in der Unterrichtsrealität nutzen lässt, und das Handwerkzeug, wie dies zu tun ist.“**

Die Professionalisierung der Lehrkräfte im Hinblick auf Aufgabenkompetenz muss Inhalt der Fortbildungen sein. Der Lernstand der Lehrkräfte muss eruiert werden, um daran anknüpfen zu können und die Fortbildungselemente an den Wissensstand angepasst werden.

Beschreiten des diskontinuierlichen Weges:

**Einsicht: „Die Funktionen und Wirkungen von Aufgaben auf der Handlungsebene des Unterrichts werden von Lehrkräften erkannt. Aufgaben werden entsprechend eingesetzt. Allerdings sind sie überzeugt davon, dass dabei Lernen in der intendierten Weise automatisch stattfindet. Dies scheint durch die vorwiegend transmissiven Vorstellungen vom Lehren und Lernen begründet.“**

Dass transmissives Vorgehen im Unterricht wenig bezweckt, muss durch geeignete Methoden gezeigt werden. Lehrkräfte werden mit neuen Wissensselementen konfrontiert, sammeln neue Erfahrungen, die nicht mit ihren Subjektiven Überzeugungen übereinstimmen. Auch wenn Einigkeit darüber besteht, dass Subjektive Theorien nur schwer verändert werden können (vgl. Richardson 1996), scheint trotzdem eine Veränderung durch Sammlung neuer praktischer Erfahrungen möglich (Fussangel 2008).

**Einsicht: „Das spezifische Potenzial von Aufgaben, gezielt Lernprozesse anzuregen und aufrechtzuerhalten, wird nicht erkannt und deswegen nicht genutzt. Kognitive Wirkungen von Aufgaben auf Schüler (Wahrnehmen, Denken, Lernen, Argumentieren) werden unterschätzt und deswegen nicht unterstützt.“**

Auch hier ist es sinnvoll zu konfrontieren, Beispiele aufzuzeigen, die darstellen, welches Potenzial in geeigneten Aufgabenstellungen steckt. Da die Funktion von Aufgaben auf der Handlungsebene sehr wohl gesehen wird, ist es von besonderer Bedeutung, das Potenzial von Aufgaben, Lernprozesse bei Schülern anzustoßen, herauszustellen und im Sinne des konstruktivistischen Ansatzes zu versuchen, diese Aufgabenkompetenz bei Lehrkräfte durch geeignete Methoden, Übungen und Austauschmöglichkeiten aufzubauen.

**Einsicht: „Die Konstruktion oder Adaption von Aufgaben im Physikunterricht erfordern Erfahrung und Geschick, die Physiklehrkräfte oft nicht mitbringen.“**

Fortbildungen, die präsentieren, mit welchen einfachen Mitteln gute Aufgaben konstruiert werden können, sind an dieser Stelle angebracht. Es muss genügend Raum und Zeit vorhanden sein, um das Gelernte anwenden zu können und einzuüben.

Lehrkräfte ändern ihre Überzeugungen nur dann, wenn ihnen Gelegenheit gegeben wird, Neues auszuprobieren und sie darin unterstützt werden (Dann 1989). Insofern ist es sehr wichtig, im Sinne des Konstruktivismus‘ die Lehrkräfte in Bezug auf die Thematik zu sensibilisieren, ihnen entsprechend Anknüpfungspunkte zu bieten, an denen sie sich wiederfinden und von wo aus sie einen Weg beschreiten, der sie weiter professionalisiert.

Im Hinblick auf den diskontinuierlichen Weg wäre es von Vorteil die Sensibilisierung der Lehrkräfte über Konfrontationsgelegenheiten zu ermöglichen und danach aufzuzeigen, wie entsprechen „richtig“ vorgegangen werden könnte. Übungssequenzen und Möglichkeiten der Anwendung im Unterricht runden das Konzept ab.

Es wird in einer Fortbildung für Lehrkräfte genauso wenig wie im Unterricht gelingen, den fachlichen Unterrichtsgegenstand einfach weiterzugeben. Transmissives Vorgehen muss durch gute didaktische Rekonstruktion und damit Anpassung an die Lerngruppe verhindert werden.

## **7.6 Module und Fortbildungselemente für die Lehrerbildung**

Da die Ergebnisse der Studie zeigen, dass in Aus- und Fortbildung zum Thema Aufgaben Defizite bestehen, können aus den in Kapitel 7.5.1 erarbeiteten Ausbildungselementen Module für die Lehrerausbildung und Fortbildungselemente für die Weiterbildung gestaltet werden. Diese Vorgehensweise erfolgt gemäß dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion. Die Handlungsschemata der Lehrkräfte werden genutzt, um daran anzuknüpfen, aber auch, um Denkmuster aufzugreifen. Ähnlich wie bei Nawrath (Nawrath & Komorek, 2013) wird versucht, Ausbildungselemente für die einzelnen Phasen der Lehreraus- und Weiterbildung zu konzipieren.

## 7.6.1 Bachelor

Die Bachelorphase des Lehramtsstudiums dient dazu grundlegende fachliche und fachdidaktische Konzepte kennenzulernen. Dabei spielt die Praxis eine untergeordnete Rolle. Die Studierenden lernen selbst, es geht nicht um die Vermittlung des Erlernten. Trotzdem ist es angebracht, die Einsichten Eins und Zwei<sup>60</sup> bereits in dieser Phase der Lehrerbildung zu berücksichtigen.

Die Lehrveranstaltungen zu „Lehren und Lernen im (Physik-)Unterricht“ müssen neben den Grundlagen zu Lernen und Lehren (vgl. Kap. 3.1) den Aspekt des transmissiven Lehrens insofern berücksichtigen, um diese Subjektive Überzeugung („Was ich lehre, wird auch gelernt“) gar nicht erst aufkommen zu lassen. Das Erkennen des Potenzials von Aufgaben, Lernprozesse gezielt anzuregen, kann durch geeignete Beispiele und entsprechende Übungen gefördert werden.

## 7.6.2 Master

Die Masterphase beinhaltet das Fachpraktikum, in dem Studierende bereits angeleitet unterrichten und mit Hilfe Unterricht planen und durchführen. An dieser Stelle z.B. im Rahmen des begleitenden Seminars zum Fachpraktikum auf den sinnvollen Einsatz von Aufgaben hinzuweisen und diesen einzuüben, bietet sich geradezu an. Auf fast alle gesammelten Einsichten (Ausnahme ist die Einsicht Drei) kann Bezug genommen werden.

So muss ähnlich wie im Bachelor-Studium gegen die Vorstellung der Transmission von Wissen gearbeitet werden. Durch Initiierung eines Umdenkprozesses bei den Studierenden ist es möglich, ihnen zu helfen, vom Lernprozess der Schüler zum Lehrprozess des Lehrenden zu planen. Die Studierenden halten folgenden Planungsprozess ein:

- Was sollen meine Schüler lernen?
- Was müssen sie tun, damit sie es lernen können?
- Was muss ich als Lehrender anbieten, damit sie das tun können? (vgl. Richter & Komorek, 2016)

Durch die Einhaltung dieser Reihenfolge bei der Planung von Unterricht, scheint es möglich, transmissive Vorstellungen zu minimieren.

Werden Lernaufgaben im Rahmen des Seminars selbst konzipiert, erprobt und der Umgang mit ihnen eingeübt, so kann der Blick der Studierenden auf das kognitive Potenzial dieser Aufgaben geschult werden. (vgl. Leisen, 2010; Gropengießer, 2006; Maier, 2010) Damit ebnet sich der Weg dieses kognitive Potenzial zu erkennen und zu nutzen, um gezielt Lern- und Denkprozesse bei Schülern auszulösen.

Da im Begleitseminar zum Fachpraktikum auch Hilfe zur Strukturierung von Unterricht geboten wird (Basismodelle nach Oser (2001) und Krabbe et al. (2015)), ist es nur ein kleiner Schritt zu zeigen, wie

---

<sup>60</sup> Fünf Einsichten zur Aufgabennutzung:

- Einsicht Eins: Die Funktionen und Wirkungen von Aufgaben auf der Handlungsebene des Unterrichts werden von Lehrkräften erkannt. Aufgaben werden entsprechend eingesetzt. Allerdings sind sie überzeugt davon, dass dabei Lernen in der intendierten Weise automatisch stattfindet. Dies scheint durch die vorwiegend transmissiven Vorstellungen vom Lehren und Lernen begründet.
- Einsicht Zwei: Das spezifische Potenzial von Aufgaben, gezielt Lernprozesse anzuregen und aufrechtzuerhalten, wird nicht erkannt und deswegen nicht genutzt. Kognitive Wirkungen von Aufgaben auf Schülern (Wahrnehmen, Denken, Lernen, Argumentieren) werden unterschätzt und deswegen nicht unterstützt.
- Einsicht Drei: Lehrkräfte erkennen Probleme bei der Aufgabebearbeitung und können sie benennen. Sie finden aber kaum Wege, diese Probleme zu lösen. Zwar können sie ihre Lerngruppen meist gut einschätzen. Dieses Wissen wird aber in der Aufgabenstellung nicht genutzt, so dass Lerngruppen über- oder unterfordert werden. Adaptionen gelingen nicht.
- Einsicht Vier: Aufgaben werden zu wenig genutzt, um Unterricht zu strukturieren. Das Potenzial von Aufgabenstellungen, durch den Unterricht zu führen, ihn zu segmentieren und zu sequenzieren, wird zwar verstanden, aber nicht umgesetzt.
- Einsicht Fünf: Die Konstruktion oder Adaption von Aufgaben im Physikunterricht erfordern Erfahrung und Geschick, die Physiklehrkräfte oft nicht mitbringen.

Aufgabensets eingesetzt werden können, um Unterricht mit ihnen zu strukturieren, ihn zu sequenzieren (Leisen, 2006; Astleitner, 2008; Rieck et al. 2005).

Werden Aufgaben, deren Funktion, Konstruktion und Einsatz in den Mittelpunkt eines Seminars gestellt, so wird auch gezeigt, dass für die Adaption und Konstruktion von Aufgaben zwar ein wenig Geschick nötig ist, aber diese Aufgabe durch Übung durchaus zu meistern ist.

### 7.6.3 Fortbildung im Beruf

Die Studie zeigt auf, dass im Bereich Lehrerfortbildung in Bezug zu Aufgaben Bedarf besteht. Durch viele Quereinsteiger und fachfremd unterrichtende Lehrkräfte im naturwissenschaftlichen Bereich ist der Bedarf hoch, passende Hilfestellungen zur Unterrichtsplanung zur Verfügung zu stellen. Der Einsatz geeigneter Aufgaben scheint an dieser Stelle ein wichtiges Werkzeug zur Unterrichtsplanung und -Strukturierung zu sein.

Bei der Weiterentwicklung der Vorstellung von Lehrkräften zur Aufgabennutzung bieten sich zwei Vorgehensweisen an. Zunächst besteht für Lehrkräfte die Möglichkeit, einen kontinuierlichen Lernweg einzuschlagen. Dieser würde ansetzen können an der grundsätzlichen Fähigkeit von Lehrkräften, das Potential von Lernaufgaben oder Aufgaben generell zu erkennen. Diese Lehrkräfte verfügen bereits über eine Sensibilität gegenüber Aufgaben und gegenüber den Möglichkeiten und Schwierigkeiten, die Schüler im Umgang mit Aufgaben haben. Auch können sie zwischen Handlungen und Kognitionen ihrer Schüler unterscheiden. In diesen Fällen bietet sich ganz spezielles Material an, das beim Strukturieren des Unterrichts hilft. Eine Möglichkeit besteht hier in der Anwendung der Basismodelle nach Oser (2001), die bestimmte Schrittfolgen von Handlungen und Kognitionen der Schüler nahelegen. Sie geben diesen Lehrkräften ein Werkzeug an die Hand, mit denen sie mittels Aufgabenstellungen Handlungssequenzen planen können, die zuvor geplanten kognitiven Prozesse gezielt anregen (vgl. Komorek & Richter, 2017 zur Frage der „Rückwärtsplanung“).

Schwieriger ist die Situation bei Lehrkräften, die nicht zwischen der Sichtebeine von Unterricht und der Tiefenebene unterscheiden können bzw. die über gar kein differenziertes Bild von Kognitionen verfügen. Bei ihnen liegt der Trugschluss vor, dass eine Schülerhandlung gleichbedeutend ist mit einer kognitiven Handlung. Oft nutzen solche Lehrkräfte transmissive Vorstellungen vom Lehren und sehen sich als Übergeber von Wissen und die Schüler als Empfänger. In diesen Fällen sind eher diskontinuierliche Lernwege angezeigt, die die Widersprüche der eigenen Sicht zunächst verdeutlichen. Dass z. B. transmissives Vorgehen im Unterricht zu Missverständnissen und problematischen Kommunikationssituationen führt, kann zunächst mit Unterrichtsvideos verdeutlicht werden. Eine Thematisierung kognitiver Prozesse bei Schülern, also die Konfrontation mit neuen Wissens-elementen, das Sammeln neuer Erfahrungen, die nicht mit ihren Subjektiven Überzeugungen übereinstimmen, ist hier angezeigt. Auch wenn bekannt ist, dass Einigkeit darüber besteht, dass Subjektive Theorien nur schwer verändert werden können (vgl. Richardson 1996), scheint trotzdem eine Veränderung durch Sammlung neuer praktischer Erfahrungen möglich (Fussangel 2008). Anschließend würden wie oben Mittel (Konzept der Lernaufgaben; darin die Idee der Segmentierung und Sequenzierung; der Nutzen von Lernschrittfolgen) erarbeitet werden, die helfen, konkrete Umsetzungen im eigenen Unterricht zu erproben und zu reflektieren.

### 7.6.4 Abstimmung auf Biografie, Sozialisation und Lehrerpersönlichkeit von Lehrkräften

Ophardt (2006) stellt in ihrer Dissertation fest, dass Professionalität von Lehrkräften sowohl von der Biographie als auch von der individuellen Gestaltung abhängt.<sup>61</sup> Sie zitiert Helsper, der besagt, dass es nicht möglich ist, unabhängig von der Berufsbiographie einer Lehrkraft deren Professionalität zu bestimmen. (vgl. Ophardt, 2006, S.17) Daran anknüpfend lassen sich, auch wenn in dieser Studie keine Typisierung angestrebt ist und jede Lehrkraft ein individuelles Handlungsprofil zum Umgang und Einsatz mit Aufgaben im Physikunterricht aufweist, durchaus Ähnlichkeiten in einigen Handlungsmustern identifizieren, die es wert sind, für ein Fortbildungskonzept beachtet zu werden.

---

<sup>61</sup> Bei Interesse sei auf die Dissertation von Diemut Ophardt mit dem Titel: „Professionelle Orientierungen von Lehrerinnen und Lehrern unter den Bedingungen einer Infragestellung der Vermittlungsfunktion. Eine qualitativ-rekonstruktive Studie an einer Hauptschule im Reformprozess“ verwiesen. 01.06. 2006

Lehrkräfte im oder kurz nach dem Referendariat: Das Wissen über Unterricht, zu Unterrichtsverfahren und Methoden ist frisch, den neueren didaktischen Erkenntnissen angepasst, aber oft auch eintrainiert.

Diese Lehrkräfte sind gegenüber neuen Methoden und Unterrichtskonzepten weitestgehend offen eingestellt, wenn diese in das von ihnen bevorzugte Konzept passen und relativ einfach adaptiert werden können. Die trainierten Verfahrensweisen lassen sich dagegen schwer ändern. Es muss durch die Fortbildung versucht werden, beide Unterrichtsformen (die trainierte und die neu zu bildende) einander anzunähern.

„Alte Fortbildungs-Hasen“: Engagierte Lehrer, fachlich versiert, die sich ständig fortbilden und ihre Erkenntnisse zeitnah nutzen, um ihren Unterricht voran zu bringen.

Auch diese Lehrkräfte sind neuen Konzepten gegenüber sehr aufgeschlossen. Sie reflektieren die neuen Entwürfe, prüfen sie und setzen sie bei Gefallen in ihre Planung und Konzeption von Unterricht ein.

Lehrkräfte mit langer Unterrichts-/Berufserfahrung und eingeschliffenen Handlungsmustern: Sie sind überzeugt von ihrer Arbeitsweise und Fortbildungen gegenüber wenig empfänglich.

Hier wird es sehr schwer sein, neue Konzeptionen einzuführen. Aber durch Erzielung eines Aha-Effektes ist es vielleicht möglich, das Interesse zu wecken.

Fachfremd unterrichtende Lehrkräfte Typ 1:

Die Lehrkräfte sind unsicher, sowohl, was die fachliche, aber auch die fachdidaktische Expertise angeht, sehen ihren Zustand aber eher als vorübergehend an und hangeln sich durch den Unterricht, solange es erforderlich ist.

Mit Material-geleiteten Fortbildungen erhoffen sich diese Lehrkräfte, ihren Arbeitsaufwand zu verringern. Da sie den fachfremden Unterricht nicht als Dauerzustand auffassen, sind sie an tiefer gehenden Fortbildungskonzepten wenig interessiert.

Fachfremd unterrichtende Lehrkräfte Typ 2:

Die Lehrkräfte sind interessiert, hoch motiviert, nehmen jede Hilfe in Anspruch und nutzen Fortbildungen, um sich weiter zu qualifizieren.

Geeignete Fortbildungskonzepte, die auf die Problematik dieser Lehrkräfte zugeschnitten werden (Erlangung von Experimentierkompetenz, Planung und Einsatz von Lehr-Lern-Material inkl. Kontextorientierung, ...), werden gern besucht und können anschließend direkt zur Unterrichtsplanung und Umsetzung genutzt werden.

## 7.6.5 Fazit

Ähnlich wie Schüler sind auch Lehrkräfte eine heterogene Gruppe, die sehr unterschiedliche Voraussetzungen zu Fortbildungen mitbringen. Ein Fortbildungskonzept zur Nutzung von Aufgaben, die Lernen anregen sollen, ist konfrontiert mit unterschiedlichen Lehrerbiografien und -persönlichkeiten, epistemologischen Einstellungen zum Lernen und Sichtweisen auf die Nutzbarkeit von Aufgaben. Die vorliegende Studie hat vor allem die Sicht auf Aufgaben erhoben und schlägt ein konkretes, differenziertes Fortbildungskonzept vor. Hier ist der nächste Schritt, dieses Konzept im Feld mit einer größeren Zahl von Probanden zu erproben. Außerdem werden jetzt schon Elemente aus diesem Konzept in der Hochschullehre der Universität Oldenburg eingesetzt, insbesondere in Begleitveranstaltungen zum Fachpraktikum in der Schule. Es gilt die Devise, dass vor allem solche Maßnahmen wirken, die tief ins Studium implementiert sind. Auch hier wären Studien zur Wirksamkeit angezeigt.

## 7.7 „Die Reise zum Planeten Magneton“ und andere Geschichten

Im Folgenden wird auf Unterrichtsmaterialien/Lernmaterialien verwiesen, die im Rahmen der piko-Arbeit entstanden sind, darüber hinaus werden ausgewählte Beispiele aus von der Autorin betreuten Bachelor- und Masterarbeiten angeführt.

Im Rahmen der Zusammenarbeit im Projekt piko (Physik im Kontext) sind Lernmaterialien entwickelt worden, die z.T. in allen Schulformen erprobt wurden und deren Einsatz evaluiert wurde.



## 7.7.1 „Die Reise zum Planeten Magneton“<sup>62</sup>

### Jahrgang 5, Unterrichtseinheit zum Thema Magnetismus

Die Schüler begeben sich auf eine Fantasiereise zum Planeten Magneton und untersuchen dort die Phänomene des Magnetismus<sup>62</sup> zusammen mit Professor Weicheisen. Das Unterrichtsmaterial führt durch die Unterrichtseinheit zum Magnetismus und behandelt folgende Themen, die von den Schülern als Forschungsauftrag bearbeitet werden.

- Was ist magnetisch?
- Durch welche Stoffe wirkt die Magnetkraft hindurch, welche Stoffe hält sie auf?
- Wo ist die Magnetkraft am stärksten?
- Pole, Polgesetze
- Stoffe, die man magnetisieren und entmagnetisieren kann
- Elementarmagnete
- Magnetkraft kann man sichtbar machen
- Rückreise zur Erde – Die Erde hat ebenfalls ein Magnetfeld
- Anwendungsbeispiel „Wir bauen einen Kompass“
- Kompass und Schatzsuche

Ein Reflexionsbogen als Diagnoseinstrument hilft der Lehrkraft festzustellen, ob die Schüler erfolgreich mitgearbeitet haben. Das Arbeitsmaterial enthält didaktische Kommentare zur Anwendung der Basismodelle als Strukturierungshilfe für die Unterrichtsgestaltung.

### Jahrgang 5/6 Unterrichtseinheit Elektrizität 1

Eine gruselige Geschichte im Stil der Abenteuergeschichten von Enid Blyton dient als Kontext. Vier Freunde und ihr Hund geraten in ihren Ferien in ein altes Haus, das einmal ein Elektrogeschäft war. Die Inhaberin Elektra Lux lässt die Kinder kleine Aufgaben zum Thema Elektrizität erarbeiten. Durch die Lösung der Aufgaben müssen sie sich ihren Aufenthalt verdienen. In dieser Unterrichtseinheit wird u.a. das Arbeiten mit Hilfekarten eingeübt.

Die Unterrichtseinheit als Geschichte

- Wie können Ria, Peter und Tom die kleine Lampe zum Leuchten bringen?
- Eine Hilfe für andere: die Schaltskizze
- Mehr Licht!
- Welche Materialien leiten den Strom?
- Warum leuchtet die Glühlampe?
- Reihen- und Parallelschaltung
- UND- und ODER-Schaltungen
- Merkwürdige Schaltung
- Eine Alarmanlage mit Schalter
- Wirkungen des elektrischen Stroms
- Feierabend mit Spicker

### Jahrgang 6, Optik, Einführung von Linsen

Eine Gerichtsverhandlung, in der ein Mann beschuldigt wird, mit seiner Brille eine Scheune entzündet zu haben, führt die Kinder direkt zu ihrem Arbeitsauftrag, nämlich zusammen mit Kommissar Schneider zu beweisen, dass Herr Krampus nicht der Täter sein kann. Die Schüler führen ihre vier Forschungs-/Arbeitsaufträge durch und müssen zum Schluss einen Bericht für den Kommissar schreiben.

### Jahrgang 9, der Elektromotor

Fächerübergreifend wird das Thema „Elektromotor“ behandelt. Im Fach Technik wird ein Gerät, das einen Elektromotor enthält, auseinandergenommen und die einzelnen Teile des Motors identifiziert. In der

---

<sup>62</sup> [http://www.energieportal.uni-oldenburg.de/sites/default/files/material/Reise\\_zum\\_Planeten\\_Magneton.pdf](http://www.energieportal.uni-oldenburg.de/sites/default/files/material/Reise_zum_Planeten_Magneton.pdf)

Dekontextualisierungsphase wird die Physik des Elektromotors erarbeitet. Zum Schluss wird wieder im Fach Technik ein Elektromotor nach einem Bausatz selbst hergestellt.

Thematische Gliederung:

- In welchen Geräten sind Elektromotoren enthalten?
- Woraus besteht ein Elektromotor? (mit Zerlegung der Elektrogeräte in die Bestandteile)
- Wie nennt man die Bestandteile eines Elektromotors? Welche Funktionen haben sie? (mit Aufbau eines Präsentationsobjekts)
- Die magnetische Wirkung eines stromdurchflossenen Leiters
- Wie kann ich die magnetische Wirkung des elektrischen Stroms verstärken?
- Wie beeinflussen sich zwei Magnete?
- Dauermagnet und Elektromagnet
- Wie und wo kann man die magnetische Wirkung des elektrischen Stroms nutzbar machen und Elektromagnete einsetzen?
- Und wie funktioniert nun ein Elektromotor?
- Bau eines eigenen Elektromotors nach Anleitung

Alle Materialien können direkt im Unterricht eingesetzt werden, aber auch sehr schnell umgearbeitet oder ergänzt werden. Das Material kann über den Link:

[http://www.energieportal.uni-oldenburg.de/sites/default/files/material/Reise\\_zum\\_Planeten\\_Magneton.pdf](http://www.energieportal.uni-oldenburg.de/sites/default/files/material/Reise_zum_Planeten_Magneton.pdf) abgerufen werden.

## 7.7.2 Arbeitsmaterialien aus Bachelor- und Masterarbeiten

### Bachelorarbeit Claudia Katharina Krull

Frau Krull hat ein Lernadventure in Anlehnung an das Programm “Physikus” entwickelt, das ab Jahrgang 8 als Wiederholungsübung oder zur Erarbeitung neuer Konzepte des Physikunterrichts genutzt werden kann. Sie hat es auf “Curriculumstauglichkeit” untersucht und ist zu dem Schluss gekommen, dass dieses Lernadventure durchaus curriculumkonform einsetzbar ist.<sup>63</sup> Das Adventure beinhaltet Aufgaben zu folgenden Themengebieten:

- Mechanik – Flaschenzüge
- Mechanik – Hebel
- Mechanik – Berechnungen zu Geschwindigkeit
- Optik – Berechnung von Lichteinfall mithilfe des Satzes von Pythagoras
- Elektrik – Reihen- und Parallelschaltung, Messung von Spannung und Stromstärke
- Elektrik – Konstruktion verschiedener Schaltungen
- Magnetismus – Bau und Nutzung eines Kompasses

Das Material befindet sich im Anhang.

### Masterarbeit Nele Wilckens

Frau Wilckens hat zwei Lernaufgaben zum Themenbereich Mechanik für Jahrgang 7 oder 8 entwickelt. Die erste Lernaufgabe befasst sich mit den unterschiedlichen Flaschenzügen (Faktoren- und Potenzflaschenzug). Kontext ist ein Flaschenzugduell zweier Männer. Die zweite Lernaufgabe dient der Einführung der Federkonstante (Kontext: welche Schraubenfeder ist am besten geeignet, einen Hängesessel aufzuhängen?). Die Lernaufgaben sind so konzipiert, dass sie im Unterricht zur Erarbeitung des neuen Lerngegenstands eingesetzt werden können. Frau Wilckens hat die Aufgaben durch die erprobenden Lehrkräfte beurteilen lassen.<sup>64</sup>

---

<sup>63</sup> Bei Interesse sei auf die Arbeit von Frau Krull verwiesen: Claudia Katharina Krull: Entwicklung eines physikalischen Lern-Adventures und dessen Überprüfung auf curriculare Tauglichkeit (Juli, 2017)

<sup>64</sup> Bei Interesse sei auf die Arbeit von Frau Wilckens verwiesen: Nele Wilckens: Entwicklung von Lernaufgaben für den Mechanikunterricht – Beurteilung der Lernaufgaben durch Lehrkräfte vor und nach der Erprobung (April 2017)

Das Material inkl. Lösungen und didaktischen Anmerkungen befindet sich im Anhang.

#### Masterarbeit Andre Freeseemann

Mit dem Thema Akustik befasst sich die Masterarbeit von Herrn Freeseemann. Er hat eine kontextorientierte Unterrichtseinheit zur Schallausbreitung und Schallgeschwindigkeit inkl. Überschallknall konzipiert und diese anhand der Oser'schen Basismodelle durch Aufgabenstellungen strukturiert. Eine sehr schöne Arbeit mit gut einsetzbarem Unterrichtsmaterial, das in einer Hauptschulklasse erprobt wurde.<sup>65</sup>

Das Material inkl. Lösungen und Tippkarten befindet sich im Anhang.

#### Masterarbeit Andre Schöning

Herr Schöning hat eine Unterrichtseinheit zum Thema "Radioaktivität" entwickelt und an einer Oberschule erprobt. An dieser Arbeit besticht der kreative Kontext, der durch die Unterrichtseinheit führt. Ein Familienvater bekommt ein lukratives Jobangebot in einem Kernkraftwerk. Die Familie schwankt zwischen Angst vor diesem Phänomen und der Lukrativität des Angebots. Gemeinsam mit der Familie wird das Themengebiet der Radioaktivität physikalisch aufgearbeitet und im Anschluss eine Bewertung der Situation herbeigeführt.<sup>66</sup>

Das Material befindet sich im Anhang.

### **Kernergebnis Kapitel 7:**

Im letzten Kapitel erfolgt die didaktische Strukturierung der Ausbildungselemente über den Bezug der Ergebnisse der Analyse der fachdidaktischen Ansätze zur Nutzung von Aufgaben auf die erfassten Subjektiven Handlungsschemata der Lehrkräfte.

Das erste Fortbildungskonzept, das sich auf die Ergebnisse der ersten beiden Befragungen stützt, wird vorgestellt (Die Reise zum Planeten Magneton, eine materialgeleitete Fortbildung für Physiklehrkräfte, Kap. 7.2). Die Evaluation der Fortbildungsreihe wird genutzt, um ein weiteres Fortbildungskonzept zu entwickeln (Aufgaben im Teaching Experiment, Kap. 7.3). Anstelle des Design-based-Research-Ansatzes bildet die Didaktische Rekonstruktion den Rahmen für die Weiterentwicklung des Fortbildungskonzeptes, da hier der Fokus auf der Erfassung der Subjektiven Theorien der Lehrkräfte und deren Abgleich mit der Analyse der fachdidaktischen Ansätze zur Lernprozess-bezogenen Konstruktion und Einbettung von Aufgaben liegt. Die Didaktische Rekonstruktion spiegelt die Seite des Entwicklungsprozesses, die Fortbildungskonzepte stellen die Entwicklungsprodukte dar.

Am Ende des Forschungsprozesses stehen die Entwürfe der Ausbildungselemente zur fachdidaktischen Strukturierung mittels Aufgaben, die entweder auf kontinuierliches Vorgehen (Anknüpfen an Subjektive Theorien) oder auf diskontinuierliches Vorgehen (Konfrontation) beruhen (Duit, 2010). Es wird gezeigt, wie die Ergebnisse der Studie direkt in die Lehrerbildung eingebunden werden können (Kap. 7.6).

Den Abschluss der Arbeit bilden Verweise auf bereits entstandenes Lernmaterial zur Nutzung im Unterricht.

<sup>65</sup> Bei Interesse sei auf die Arbeit von Herrn Freeseemann verwiesen: André Freeseemann: Entwicklung einer auf Lernaufgaben basierenden Unterrichtseinheit zum Thema ‚Akustik‘ (Schallausbreitung, Schallgeschwindigkeit) unter Berücksichtigung der Basismodelle (August 2016)

<sup>66</sup> Bei Interesse sei auf die Arbeit von Herrn Schöning verwiesen: André Schöning: Herr Petersen geht ins Kernkraftwerk – Eine Familie zwischen Angst und Realität. Eine kontextorientierte Einheit zum Thema ‚Radioaktivität‘ (März 2017)

# Literaturverzeichnis

- Aebli, H. (1987): Grundlagen des Lehrens: Eine allgemeine Didaktik auf psychologischer Grundlage. Stuttgart: Klett-Cotta
- Anderson, J. (2013): Kognitive Psychologie. Heidelberg: Springer Verlag.
- Astleitner, H. (2008): Die lernrelevante Ordnung von Aufgaben nach der Aufgabenschwierigkeit. In: Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen (Thonhauser (Hrsg.)) Münster: Waxmann, S. 65 - 81
- Ausubel, D. P. (1968): Educational psychology. A cognitive view. Holt, Rinehard and Winston, New York
- Baumert, J. Kunter, M. (2006): Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften* (4), S. 469–529.
- Blömeke, S. (2004): Empirische Befunde zur Wirksamkeit der Lehrerbildung. In S. Blömeke, P. Reinhold, G. Tulodziecki & J. Wild (Eds.) Handbuch Lehrerbildung (S. 59-91) Bad Heilbrunn & Braunschweig, Klinkhardt & Westermann
- Blömeke, S. (2007): Qualitativ – quantitativ, induktiv – deduktiv, Prozess – Produkt national – international. Zur Notwendigkeit multikriterialer und multiperspektivischer Zugänge in der Lehrerbildungsforschung. In: Lüders, M. Wissinger, J. (Hrsg.): Forschung zur Lehrerbildung. Münster, Waxmann, S. 13-36.
- Blömeke, S. (2009): Lehrerausbildung in Deutschland PÄD Forum I - unterrichten erziehen 37/28, S.5-8
- Blumschein, P. (Hg.) (2014): Lernaufgaben. Didaktische Forschungsperspektiven: Deutsche Gesellschaft für Erziehungswissenschaft; Tagung der DGfE-Kommission Schulforschung/Didaktik Allgemeine Didaktik, Lehr-/Lern-Forschung und Fachdidaktiken im Dialog. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Börsch-Supan, J., Gatlander, S., 2017, Wie lernen Lehrer - Eine Umfrage unter Lehrerinnen und Lehrern zu ihrem eigenen Lernverhalten, Vodafone- Stiftung Deutschland gGmbH, Düsseldorf
- Bohl T., Kleinknecht, M., Batzel, A., Richey, P., (2012): Aufgabenkultur in der Schule: eine vergleichende Analyse von Aufgaben und Lehrerhandeln im Hauptschul-, Realschul- und Gymnasialunterricht, Schneider Verlag Hohengehren, Baltmannsweiler
- Bohnsack, R. (2000): Gruppendiskussion. In: Flick, U., Kardorff, E.v., Steinke, I. (Hrsg.): Qualitative Forschung. Ein Handbuch. Reinbek bei Hamburg.
- Bortz, J.; Döring, N., (2006): Forschungsmethoden und Evaluation, DOI 10.1007/978-3-540-33306-7\_1, Springer Medizin Verlag Heidelberg
- Bromme, R. (1980). Die alltägliche Unterrichtsvorbereitung von Mathematiklehrern. Unterrichtswissenschaft, 8, 142-156.
- Bromme, R. (1992): Der Lehrer als Experte. Zur Psychologie des professionellen Wissens. Bern: Huber.
- Bruder, R. (2003): Methoden und Techniken des Problemlösenlernens. [sinus-transfer.uni-bayreuth.de/uploads/media/Bruder\\_Referat.doc](http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/uploads/media/Bruder_Referat.doc)
- Bruder, R. (2005): Problemlösen lernen für alle. Vortrag in Soltau  
<http://www.sinus-transfer.de/fileadmin/MaterialienIPN/Bruder.pdf> Letzter Zugriff 10. März 2017
- Bruner, J., 1973. Der Akt der Entdeckung. In H. Neber (Hrsg.) Entdeckungslernen. Weinheim, Beltz, 15-27
- Bullough Jr, R.V. (1997): Becoming a teacher. Self and social location of teacher education. In: Biddle, B.J., Good, T.L., Goodson, I.F. (Eds.) International handbook of teachers and teaching. Vol.I, Dordrecht: Kluwer, S. 79-134
- Collet, C. (2009): Förderung von Problemlösekompetenzen in Verbindung mit Selbstregulation. Wirkungsanalysen von Lehrerfortbildungen. Münster.
- Dann, H.-D. (1989). Subjektive Theorien als Basis erfolgreichen Handelns von Lehrkräften. Beiträge zur Lehrerbildung. Zeitschrift zu theoretischen und praktischen Fragen der Didaktik der Lehrerbildung, 7, 247-254.
- Döbert, H. & Fuchs, H.-W., (2005). Leistungsmessungen und Innovationsstrategien in Schulsystemen. Ein internationaler Vergleich. Münster u.a.: Waxmann
- Duit, R.; Rhöneke, C. V.: Konzeptwechsel und Lernen in den Naturwissenschaften (1998).
- Duit, R., Fischer, H. E., Müller W. (2002). Vielfalt und Routine. Der Physikunterricht braucht eine andere Aufgabenkultur. In Naturwissenschaften im Unterricht Physik, 13, 67, S. 4-7.

- Duit, R., Treagust, D., & Widodo, A. (2008): Teaching science for conceptual change: Theory and practice. In S. Vosniadou, (Ed.), *International handbook of research on conceptual change* (pp. 629-646). New York, London: Routledge.
- Duit, R. (2009): Alltagsvorstellungen und Physik lernen. In Kircher, E., Girwidz, R. & Häußler, P. (Hrsg.) *Physikdidaktik -Theorie und Praxis* (S. 605-609), Würzburg, Springer Verlag
- Duit, R. (2010): piko-Brief Nr.1 - Schülervorstellungen und Lernen von Physik. In: Duit, R., piko-Briefe. *Der fachdidaktische Forschungsstand kurzgefasst*
- Duit, R. & Mikelskis-Seifert, S. (2010): piko-Brief Nr.5- Kontextorientierter Physikunterricht. In: Duit, R., piko-Briefe. *Der fachdidaktische Forschungsstand kurzgefasst*
- 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: D. Jorde & J. Dillon (Hrsg.), *Science Education Research and Practice in Europe. Retrospective and Prospective*. Rotterdam: Sense Publishers, 13-37.
- Duncker, K. (Hg.) (1966): *Zur Psychologie des produktiven Denkens*, (zweiter Neudruck). Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
- Eder, F. & Thonhauser, J. (2007). *Bildungsstandards: Anlässe – Konzepte – Potenziale – Umsetzung*. Erziehung und Wissenschaft, 157. Jg. Heft 5 - 6
- Elsässer, T. (2000): Choreographien unterrichtlichen Lernens als Konzeptionsansatz für eine Berufsfelddidaktik. Hrsg. Schweizerisches Institut für Berufspädagogik (SIBP) Zollikofen  
[http://commonweb.unifr.ch/artsdean/pub/gestens/f/as/files/4655/28547\\_154632.pdf](http://commonweb.unifr.ch/artsdean/pub/gestens/f/as/files/4655/28547_154632.pdf)
- Euler, D. (2014): Design Principles als Kristallisationsgrund für Praxisgestaltung und wissenschaftliche Erkenntnisgewinnung. In D. Euler & P.F.E. Sloane (Hrsg.), *Design-based Research*, Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik/Beiheft (S.97-112). Stuttgart: Steiner.
- Featherstone, H. (1993): Learning from the first years of classroom teaching. The journey in, the journey out. In *Teachers College Record* 95, H. 1, S. 93-112
- Fessler, R. (1985): A model for teacher professional growth and development. In: Burke, S.J., Heideman, R.G. (Eds.). *Career-long teacher education*. Springfield, I.Charles C. Thomas.
- Fischer, F., Bouillion, L., Mandl, H., Gomez, L. (2003): Bridging theory and practice in learning environment research – Scientific principles in Pasteur’s quadrant. In: *International Journal of Educational Policy, Research and Practice*, 4 (1), 147-170.
- Fischer, H.E. (1998): Scientific literacy und Physiklernen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 4(2), S. 41-52
- Fischer, H., Draxler, D (2001):. Aufgaben im naturwissenschaftlichen Unterricht, *MNU* 54/7, 2001, S. 387
- Floden, R.F., Meniketti, M. (2005): Research oft the Effects of coursework in the arts and science and the foundations of teaching. In: Cocharan-Smith, M.; Zeichner, K.M. (Eds.). *Studiing teacher education. The report of the AERA panel on research and teacher education*. Washington: AERA, S.261-308
- Fraefel, U. (2014): Professionalization of pre-service teachers through university-school partnerships, <https://www.researchgate.net/publication/275040746> letzter Zugriff 14.09.2017
- Fraefel, U.; Haunberger, S. (2012): Entwicklung professionellen Handelns in der Ausbildung von Lehrpersonen. Einblicke in die laufende Interventionsstudie «Partnerschulen für Professionsentwicklung» *Beiträge zur Lehrerbildung*, 30 (2), 2012, S. 185 – 199.
- Fussangel, K. (2008): *Subjektive Theorien von Lehrkräften zur Kooperation - Eine Analyse der Zusammenarbeit von Lehrerinnen und Lehrern in Lerngemeinschaften*, Dissertation, Wuppertal. urn: nbn:de:hbz:468-20080475  
<http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=urn%3Anbn%3Ade%3Ahbz%3A468-20080475> Zugriff 08.12.2016
- Gärtner, H. (2007): *Unterrichtsmonitoring*, Münster: Waxmann.
- Gagné, R. M. (19965): *The conditions of learning*. New York: Holt, Rinehard and Winston.
- Garet, M.S.; Cronen, S.; Eaton, M.; Kurki, A.; Ludwig, M.; Jones, W.; Uekava, K.; Falk, A.; Bloom, H.S.; Doolittle, F.; Zhu, P.; Szejnberg, M. (2008) *The impact of two professional development interventions on early reading instruction and achievement*.URL:  
[http://www.air.org/sites/default/files/downloads/report/20084030\\_web\\_ready\\_full\\_report1\\_0.pdf](http://www.air.org/sites/default/files/downloads/report/20084030_web_ready_full_report1_0.pdf)

- Gläser, J. & Laudel, G. (2004). Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften
- Girmes, R. (2004): (Sich) Aufgaben stellen. Seelze, Kallmeyer
- Graf, D. (2001): Welche Aufgabentypen gibt es? MNU 54/7, S. 422 – 425
- Grell, J. & Grell, R. (1999): Unterrichtsrezepte. Weinheim, Beltz
- Gropengießer, H. (2006): Mit Aufgaben lernen, Friedrichverlag, Seelze
- Gropengießer, H.; Kattmann, U. (2009): Didaktische Rekonstruktion - Schritte auf dem Weg zu gutem Unterricht. In: Barbara Moschner (Hg.): Unterrichten professionalisieren. Schulentwicklung in der Praxis. Unter Mitarbeit von R. Hinz und V. Wendt. Berlin: Cornelsen Scriptor, S. 159–164.
- Hagenauer, G. (2008): Träges Wissen. In: Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung 8, H, 4, S. 47-51
- Hascher, T. (2005): Die Erfahrungsfalle. In: *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung* (1), S. 39–45.
- Hascher, T. & Hofmann, F. (2008): Aufgaben- noch unentdeckte Potenziale im Unterricht. In: Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen (Thonhauser (Hrsg.)) Münster: Waxmann, S. 47-64
- Hascher, T. & Neuweg, G. H. (Hg.) (2012): Forschung zur Wirksamkeit von Lehrerbildung // Forschung zur (Wirksamkeit der) Lehrer/innen/bildung. Unter Mitarbeit von Georg Hans Neuweg. Wien: Lit-Verl. (Österreichische Beiträge zur Bildungsforschung, 8).
- Hajra, S. G., (2013): Teaching Experiment and its role in teaching, <http://jwilson.coe.uga.edu/EMAT7050/Students/Ghosh%20Hajra/Teaching%20Experiment%20Methodology.pdf>
- Häußler, P. & Lind, G. (2000): "Aufgabenkultur"- Was ist das? In: Praxis der Naturwissenschaften - Physik 49 (2000) Nr. 4, 2-10
- Heimann, P.; Otto, G.; Schulz, W. (1972): Unterricht. Analyse und Planung. 6., bearb. Aufl. Hannover: Schroedel (Auswahl Reihe B, 1/2).
- Herber, H.J. (1983): Innere Differenzierung im Unterricht. Kohlhammer, Stuttgart
- Holzcamp, K. (1995): Lernen: subjektwissenschaftliche Grundlegung. Campus Verlag, Frankfurt
- Hußmann, S., Thiele, J., Hinz, R., Prediger, S., Ralle, B. (2014): Gegenstandsorientierte Unterrichtsdesigns entwickeln und erforschen In: Komorek, M. & Prediger, S (Hrsg.): Der lange Weg zum Unterrichtsdesign- Zur Begründung und Umsetzung fachdidaktischer Forschungs- und Entwicklungsprogramme. Sammelband in der Reihe Fachdidaktische Forschungen der GFD, Waxmann Verlag, Münster u.a.
- Jacobs, B. (2008): Was wissen wir über die Lernwirksamkeit von Aufgabenstellungen und Feedback. In: Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen (Thonhauser (Hrsg.)) Münster: Waxmann, S. 99-114
- Jenkins, H. (2001): Impact of the implementation of the teaching-learning cycle on teacher decision-making and emergent readers. In: *Readers Psychology* 22, S.267 – 288.
- Kattmann, U.; Duit, R.; Gropengießer, H.; Komorek, M. (1997): Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion. Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. In: *Zeitschrift für Didaktik und Naturwissenschaften* 3 (3), S. 3–18.
- Kauertz, A. & Fischer, H.E. (2006) Assessing students' level of knowledge and analyzing the reasons for learning difficulties in physics by Rasch analysis. In X. Liu & W. Boone (Hrsg.): Applications of Rasch measurement in science education (pp 212-246) Maple Grove, MA: Jam Press.
- Keller, S. (Hg.) (2012): Aufgabenkulturen. Fachliche Lernprozesse herausfordern, begleiten, reflektieren. 1. Aufl. Seelze: Klett/Kallmeyer.
- Kiper, H.; Meints, W.; Peters, S.; Schlump, S. & Schmit, S. (Hrsg.) (Hg.) (2010): Lernaufgaben und Lernmaterialien im kompetenzorientierten Unterricht. Stuttgart: Kohlhammer.
- Kiper, H.; Mischke, W. (2009): Unterrichtsplanung. Weinheim: Beltz (Studium Pädagogik). Online verfügbar unter [http://www.content-select.com/index.php?id=bib\\_view&ean=9783407290731](http://www.content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783407290731).
- Klieme, E., Leutner, D., Fleischer, J., Kuper, H. (2013): Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 18-2013*, S. 1-4

- KMK (2004). Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004.
- KMK (2005). Gestufte Studienstruktur in den Lehramtsstudiengängen. Hier: Ergänzung der „Ländergemeinsamen Strukturvorgaben...“ vom 10.10.2003. NS 310. KMK,02.06.2005, Quedlinburg (Ms.)
- Köck, P., Ott, H.: Wörterbuch für Erziehung und Unterricht, 1979, Ludwig Auer GmbH, Donauwörth
- Komorek, M. (2017): unveröffentlichtes Studienmaterial
- Komorek, M. & Kattmann, U. (2008). The model of educational reconstruction. In: S. Mikelskis-Seifert & U. Ringelband (Eds.). The big picture of science education. Münster: Waxmann, 149-166.
- Komorek, M. & Prediger, S (Hrsg.) (2013): Der lange Weg zum Unterrichtsdesign- Zur Begründung und Umsetzung fachdidaktischer Forschungs- und Entwicklungsprogramme. Sammelband in der Reihe Fachdidaktische Forschungen der GFD, Waxmann Verlag, Münster u.a.
- Komorek, M. Fischer, A., Moschner, B. (2013) Fachdidaktische Strukturierung als Grundlage für Unterrichtsdesigns. In: Komorek, M. & Prediger, S (Hrsg.): Der lange Weg zum Unterrichtsdesign- Zur Begründung und Umsetzung fachdidaktischer Forschungs- und Entwicklungsprogramme. Sammelband in der Reihe Fachdidaktische Forschungen der GFD, Waxmann Verlag, Münster u.a.
- Köster, J. (2008): „Lernaufgaben-Leistungsaufgaben“. In: *Deutscherunterricht* 61 (10), S. 4–10.
- Konrad, K. (2005): Lerntheorien, Darstellung wesentlicher Konzepte und ihrer Konsequenzen für den Unterricht. <https://www.yumpu.com/de/document/view/25277472/foliensatz-2-lerntheorien-padagogische-hochschule-heidelberg> Zugriff 10.05.2016
- Krabbe, H.; Zander, S.; Fischer, H. E. (2015): Lernprozessorientierte Gestaltung von Physikunterricht. Materialien zur Lehrerfortbildung. Münster, New York: Waxmann (Ganz In - Materialien für die Praxis).
- Krippendorff, K. (1980): Validity in content analysis. In E. Mochmann (Ed.), Computerstrategien für die Kommunikationsanalyse (S. 69-112).
- [http://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1299&context=asc\\_papers](http://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1299&context=asc_papers) Zugriff 11.10.2016
- Langer, W., (2000): IV Methoden der empirischen Sozialforschung I <http://langer.sozioologie.uni-halle.de/pdf/meth1/inhaltan.pdf> Zugriff 11.10.2016
- Leisen, J. (Hrsg.) (1999): Methodenhandbuch des Deutschsprachigen Fachunterrichts (DFU). Bonn: Varus 1999.
- Leisen, J., (2001): Qualitätssteigerung des Physikunterrichts durch Weiterentwicklung der Aufgabenkultur. In: *der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, 54 (7), 401 - 405
- Leisen, J. (2010a): Lernprozesse mithilfe von Lernaufgaben strukturieren, Unterricht Physik, verschiedene Ziele – verschiedene Aufgaben, 117/118, S. 9-13
- Leisen, J. (2010b): Mit Aufgaben Kompetenzen diagnostizieren und fördern, 25.03.2010. In: *Studienseminar Koblenz*. <https://www.yumpu.com/de/document/view/5701341/mit-aufgaben-kompetenzen-diagnostizieren-und-josef-leisen> oder Leisen, J. (Stand: 6.8.2010) Das Lehr-Lern-Modell in den naturwissenschaftlichen Fachseminaren. Studienseminar Koblenz <http://www.studienseminar-koblenz.de/medien/lehr-lern-modell/lehr-lern-modell-nawi.pdf>
- Leithäuser, T., Salje, G. Volmerg, U., Wutka, B. (1977): Entwurf zu einer Empirie des Alltagsbewusstseins. - [= Edition Suhrkamp Bd. 878
- Lersch, R. (2006): Lehrerbildung im Urteil der Auszubildenden. Eine empirische Studie zu beiden Phasen der Lehrerbildung. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 52, 51, Beiheft, S. 164-181
- Lesh, R.; Kelly, A.E., v(Eds.) Research design in mathematics and science educations (pp267307) Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Leutner, D., Fischer, H.E., Kauertz, A., Schabram, N., Fleischer, J. (2008): Instruktionspsychologische und fachdidaktische Aspekte der Qualität von Lernaufgaben und Testaufgaben im Physikunterricht. In: *Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen* (Thonhauser (Hrsg.)) Münster: Waxmann S. 169 – 182
- Lisch, R., Kriz, J. (1978): Grundlagen und Modelle der Inhaltsanalyse. Bestandsaufnahme und Kritik (rororostudium Bd. 117). Reinbek: Rowohlt.



- Lüders, M.; Eisenacher, S.; Pleßmann, S. (2005): Der Umgang mit Studienzeit. Eine empirische Untersuchung bei Studierenden der Lehramter und im Diplom-Studiengang Erziehungswissenschaft. In: *Zeitschrift für Pädagogik*, 51. Beiheft, S. 116-129
- Maier, U. (2010). *Lernaufgaben analysieren und konstruieren, Entwicklung einer fächerübergreifenden Aufgabenanalyse*. Oldenburg.
- Maier, U. (2016): Lehren mit Aufgaben. Drei Thesen zum Umgang mit Aufgaben im Unterricht. In: *Friedrich Jahresheft* 24, S. 53.
- Mayr, J. & Maierhofer, E. (1994): Persönlichkeitsmerkmale als Determinanten von Leistung und Zufriedenheit bei LehrerstudentInnen. In J. Mayr (Hrsg.), *Lehrer/in werden* (S. 113-127). Innsbruck: Studienverlag.
- Mayring, P.A.E. (2002): *Einführung in die qualitative Sozialforschung: eine Anleitung zum qualitativen Denken*, Weinheim.
- Mayring, P.A.E. (2015): *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*, Beltz Verlag.
- Mc Kenney, S. & Reeves, C.T. (2012): *Conducting educational design research*. New York: Routledge.
- Meir, S. (2006). *E-Learning Plus: Didaktischer Hintergrund - Lerntheorien*. Zugriff am 11.07.2016 unter [https://lehrerfortbildung-bw.de/moodle-info/schule/einfuehrung/material/2\\_meir\\_9-19.pdf](https://lehrerfortbildung-bw.de/moodle-info/schule/einfuehrung/material/2_meir_9-19.pdf)
- Merrill, M. David: Constructivism and instructional design. In: *Educational Technology* 31, 1991 (May), S. 45–53.
- Mey, G.; Mruck, K. (2010) *Das Forschungsprogramm Subjektive Theorien*, S. 423 ff, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH
- Meyer, H. (2004): *Was ist guter Unterricht?* Cornelsen Scriptor GmbH & Co KG, Berlin
- Meyer, H. (2012): *Leitfaden Unterrichtsvorbereitung*, 6. Auflage, Cornelsen Scriptor GmbH & Co KG, Berlin.
- Moschner, B. (Hg.) (2009): *Unterrichten professionalisieren. Schulentwicklung in der Praxis*. Unter Mitarbeit von R. Hinz und V. Wendt. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Moser, U. & Bergweder, S., (2003): *Lehrplan und Leistung – Thematischer Bericht der Erhebung PISA 2000*. Bundesamt für Statistik (BfS) & schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK) (Hrsg.); Bern und Neuchatel: schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren und Bundesamt für Statistik
- Müller, A., Helmke, A. (2008): Qualität von Aufgaben als Merkmale der Unterrichtsqualität verdeutlicht am Fach Physik. In: *Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen* (Thonhauser (Hrsg.)) Münster: Waxmann, S. 31-46
- Müller, F. H. (Hg.) (2010): *Lehrerinnen und Lehrer lernen. Konzepte und Befunde zur Lehrerfortbildung*. Münster: Waxmann.
- Nawrath, D.; Parchmann, I.; Komorek, M. (2010): *Kontextorientierung. Rekonstruktion einer fachdidaktischen Konzeption für den Physikunterricht*. Univ., Diss. --Oldenburg, 2010. 1. Aufl. Oldenburg: Didaktisches Zentrum der Carl von Ossietzky Univ. (Beiträge zur didaktischen Rekonstruktion, 29).
- Nawrath, D. & Komorek, M. (2013): *Kontextorientierung aus Sicht von Physiklehrkräften*. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, Jg 19, S. 233 - 257
- Neumann, S.; Cunningham, L. (2009): The impact of professional development and coaching on early language and literacy instructional practices. In: *American Educational Research Journal* 46, S. 532-566.
- Neururer, J. (1995): Characteristics of prospective teachers. In: Anderson, L.W. (Ed.) *International encyclopedia of teaching and teacher education*. 2nd edition. Oxford: Pergamon Press, S. 528-531.
- Nunan, D. & Koepke, K. (1995). Task difficulty from the learner's perspective: Perceptions and reality. *Hong Kong Papers in Linguistics and language Teaching*, 18 (1), 1 -12.
- Nußbaum, A. & Leutner, D. (1986): Entdeckendes Lernen von Aufgabenlösungsregeln unter verschiedenen Anforderungsbedingungen. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 18, 153-164.
- Oelkers, J. (2009): „I wanted to be a good teacher...“ Zur Ausbildung von Lehrkräften in Deutschland eine Zusammenfassung der Studie In: M. John-Ohnesorg & R. Wernstedt (Hrsg.), *Der Lehrerberuf im Wandel* (S.9-10). Friedrich-Ebert-Stiftung. Berlin.
- Oelkers, J. (2010): „I wanted to be a good teacher...“ Online ab 2010 verfügbar unter: <http://library.fes.de/pdf-files/studienfoerderung/06832.pdf> Zugriff 12.12.2016



Ophardt, D. (2006): Professionelle Orientierungen von Lehrerinnen und Lehrern unter den Bedingungen einer Infragestellung der Vermittlungsfunktion. Eine qualitativ-rekonstruktive Studie an einer Hauptschule im Reformprozess.“ Dissertation online verfügbar unter:

[www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS.../0\\_ophardt.pdf](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS.../0_ophardt.pdf) letzter Zugriff 14.10.2017

Osborne, R. J., Wittstock, M. C., (1983): Learning science. A generative process. *Science Education* 67, 489 – 508

Oser F., Patry J.-L. (1990): Choreographien unterrichtlichen Lernens: Basismodelle des Unterrichts. (Berichte zur Erziehungswissenschaft Nr. 89). Freiburg (CH): Pädagogisches Institut der Universität Freiburg.

Oser, F. K.; Baeriswyl, F. J. (2001). Choreographies of teaching: Bridging instruction to learning. In V. Richardson (Eds.), *Handbook of Research on Teaching* (4th Edition) Washington: AERA, 1031-1065.

Oser, F., Sarasin, S. (1995), LLF-Berichte / Universität Potsdam, Zentrum für Lehrerbildung: Von der Sequenzierung als Lernerleichterung, 1995 Veröffentlichende Institution: Universität Potsdam Datum der Freischaltung: 01.06.2005

Piaget, J. (1947): *Psychologie der Intelligenz*, Rascher, Zürich

Plomp, T. (2007): Educational Design Research: an introduction. In T. Plomp & N. Nieveen (Eds.): *An introduction to Educational Design Research* (S. 9 – 36) Online verfügbar:

[http://www.slo.nl/downloads/2009/Introduction\\_20to\\_20education\\_20design\\_20research.pdf](http://www.slo.nl/downloads/2009/Introduction_20to_20education_20design_20research.pdf) Zugriff am 20.02.2017

Prediger, S. Komorek, M., Fischer A., Hinz, R., Hußmann, S., Moschner, B. Ralle, B., Thiele, J. (2013) Der lange Weg zum Unterrichtsdesign. In: Komorek, M. & Prediger, S (Hrsg.): *Der lange Weg zum Unterrichtsdesign- Zur Begründung und Umsetzung fachdidaktischer Forschungs- und Entwicklungsprogramme*. Sammelband in der Reihe *Fachdidaktische Forschungen der GFD*, Waxmann Verlag, Münster u.a.

Prenzel, M.; Carstensen, C.H.; Senkbeil, M.; Ostermeier, C.; Seidel, T. (2005) Wie schneiden SINUS-Schulen bei PISA ab? Ergebnisse der Evaluation eines Modellversuchsprogramms. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 8, S. 540-561.

Przyborski, A. & Riegler, J. (2010): Gruppendiskussion und Fokusgruppe. In: G. Mey & K. Mruck: *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie*, VS-Verlag

[http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-531-92052-8\\_31#page-2](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-531-92052-8_31#page-2)

Ralle, B.; Prediger, S.; Hammann, M.; Rothgangel, M. (2014): *Lernaufgaben entwickeln, bearbeiten und überprüfen. Ergebnisse und Perspektiven fachdidaktischer Forschung*. 1. Aufl. Münster: Waxmann.

Ramsenthaler, C. (2013): Was ist „Qualitative Inhaltsanalyse“? [http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-531-19660-2\\_2#page-1](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-531-19660-2_2#page-1) Zugriff 08.11.2016

Reinmann, G. (2005): Innovation ohne Forschung? Ein Plädoyer für den Design-Based Research-Ansatz in der Lehr-Lernforschung. In: *Unterrichtswissenschaft* 33 (2005) 1, S. 52-69

Reinmann, G. (2014) Design-based Research: Auftakt für eine methodische Diskussion entwicklungsorientierte Bildungsforschung?

[http://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2013/05/Reader\\_Entwicklungsforschung\\_Jan2015.pdf](http://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2013/05/Reader_Entwicklungsforschung_Jan2015.pdf) letzter Zugriff 16.02.2017

Renkl, A. (2002). Worked-out examples: instructional explanations support learning by self-explanations. *Learning and Instruction*, 12, 529-556;

Reusser, K. & Pauli, C. (2014): Berufsbezogene Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern. In: Terhart, E., Bennewitz, H., Rothland, M. (Hrsg.) *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf*. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage, Waxmann 2014, Münster, New York, S.642 - 661.

Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In J. Sikula (Hrsg.), *Handbook of research on teacher education* (2 Aufl., S. 102-119). New York: Macmillan.

Richter, C.; Komorek, M. (2012): „Die Reise zum Planeten Magneton – kontextorientierte Lernaufgaben für den Physikunterricht der Sekundarstufe I“ Oldenburger Vordrucke 595, diZ

[http://www.energieportal.uni-oldenburg.de/sites/default/files/material/Reise\\_zum\\_Planeten\\_Magneton.pdf](http://www.energieportal.uni-oldenburg.de/sites/default/files/material/Reise_zum_Planeten_Magneton.pdf)

Richter, C. & Komorek, M. (2017): Backbone - Rückgrat bewahren beim Planen. In: Wernke, S. & Zierer, K. (Hg.) *Die Unterrichtsplanung: Ein in Vergessenheit geratener Kompetenzbereich?!* Verlag Julius Klinkhardt, Bad Heilbrunn 2017

- Rieck, K., Hoffmann, D., Friege, G.: (2005): Gute Aufgaben, Modulbeschreibung für den SINUS-Transfer Grundschule. Publikation des Programms SINUS-Transfer Grundschule. Programmträger: Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) an der Universität Kiel [http://www.sinus-an-grundschulen.de/fileadmin/uploads/Material\\_aus\\_STG/NaWi-Module/N1.pdf](http://www.sinus-an-grundschulen.de/fileadmin/uploads/Material_aus_STG/NaWi-Module/N1.pdf)
- Ritsert, J. (1972): Inhaltsanalyse und Ideologiekritik. Ein Versuch über kritische Sozialforschung. Frankfurt a.M.: Athenäum.
- Roth, G., (2004): Warum sind Lehren und Lernen so schwierig? Zeitschrift für Pädagogik 50 4, S. 496-506
- Ryle, G. (1949): The concept of minds. (first published 1949 by Hutchinson), Routledge, Taylor & Francis group, London and New York, 2009
- Schabram, K. (2007): Lernaufgaben im Unterricht: Instruktionspsychologische Analysen am Beispiel der Physik <http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/dissts/Duisburg/Schabram2007.pdf> letzter Zugriff 18.09.2017
- Schecker H. (2011): Neue Aufgabenkultur für den Physikunterricht. In: Ewald Terhart, Hedda Bennewitz und Martin Rothland (Hg.): Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf. Münster: Waxmann. Online verfügbar unter [http://www.idn.uni-bremen.de/pubs/Folien\\_Workshop\\_Schecker\\_Wien\\_2S.pdf](http://www.idn.uni-bremen.de/pubs/Folien_Workshop_Schecker_Wien_2S.pdf).
- Schecker, H. & Hopf, M. (2011). Aufgaben im Physikunterricht. In: H. Wiesner, H. Schecker & M. Hopf (Hrsg.): Physikdidaktik kompakt, S. 123–131. Köln: Aulis.
- Scheele, B. & Groeben, N. (1998). Das Forschungsprogramm Subjektive Theorien. Fremdsprachen Lehren und Lernen, 27, 12-32.
- Schlump, S. (2010): Kompetenzen von Lehrpersonen zur Konstruktion von Lernaufgaben. In: Hanna Kiper, Waltraud Meints-Stender, Sebastian Peters, Stephanie Schlump und Stefan Schmit (Hg.): Lernaufgaben und Lernmaterialien im kompetenzorientierten Unterricht. Stuttgart: Kohlhammer (Schulpädagogik), S. 224–236.
- Schmidkunz, H.; Lindemann, H. (1976): Das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren. München: Liszt.
- Schmit, S. (2009): Kooperative Aufgaben für den Physikunterricht. Univ., Masterarbeit--Oldenburg. 1. Aufl. Oldenburg: Didaktisches Zentrum Carl-von-Ossietzky-Univ.
- Schmit, S. (2014): Schulbücher als Lehr- und Lernmaterialien. Das Thema 'Bewegungsbeschreibung' in Physikschulbüchern der Sekundarstufe I. Berlin: Logos-Verlag
- Schmitz, G. & Schwarzer, R. (2000): Selbstwirksamkeitserwartung von Lehrern: Längsschnittbefunde mit einem neuen Instrument. In: Zeitschrift für pädagogische Psychologie, 14 1, S. 12-25
- Schorr, R.Y. (2000): Impact of the students level: A study of the effects of a teacher development intervention on students 'mathematical thinking. In: Journal of Mathematical Behaviour 19, S. 209-231.
- Schulz, W.; Otto, G.; Heimann, P. ((1965)): Unterricht; Analyse u. Planung [Von] Paul Heimann, Gunter Otto, Wolfgang Schulz. ([u.a.] 5., bearb. Aufl.). Hannover, Berlin, Darmstadt, Dortmund, Schroedel (Auswahl. Reihe B, 1/2).
- Schulz, W. (1970): Aufgaben der Didaktik. Eine Darstellung aus lerntheoretischer Sicht. In: Kochan, D.C. (Hrsg.): Allgemeine Didaktik, Fachdidaktik, Fachwissenschaft. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, 403-440
- Schulz, W., (1980): Ein Hamburger Modell in der Unterrichtsplanung – Seine Funktionen in der Alltagspraxis. In: Adl-Amini, Künzli: Didaktische Modelle und Unterrichtsplanung. München, S. 49–87.
- Seel, N. (2000): Psychologie des Lernens, Ernst Reinhardt Verlag, München, Basel.
- Skinner, B.F. (1958): The science of learning and the art of teaching. The Harvard Educational Review 24 (2), 86-97
- Stark, R., Mandl, H., Gruber, H. & Renkl, A. (2002). Conditions and effects of example elaboration. Learning and Instruction, 12, 39-60.
- Stäudel, L. & Wodzinski, R. (2008) Lernaufgaben im naturwissenschaftlichen Unterricht. In: Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen (Thonhauser (Hrsg.)) Münster: Waxmann, S. 183-198
- Steffe, L. P., & Thompson, P. W. (2000). Teaching experiment methodology: Underlying principles and essential elements. In R. Lesh & A. E. Kelly (Eds.), Research design in mathematics and science education (pp. 267-307). Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Steffe L. P. & Olive J. (2013) Children's fractional knowledge. Springer, New York.

- Sternberg, R.J., (1985): Beyond IQ. A triarchic theory of human intelligence. Cambridge University Press. New York
- Stier, W. (1999): Empirische Forschungsmethoden, Springer Verlag, Berlin
- Strahan, D. (2003): Promoting a collaborative professional culture in three elementary schools that have beaten the odds. In: The Elementary School Journal 104, S. 127-133.
- Terhart, E. (2006): Was wissen wir über gute Lehrer? In: Pädagogik 58, H, 5, S. 42-47
- Terhart, E.; Bennewitz, H.; Rothland, M. (Hg.) (2011): Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf. Münster: Waxmann. Online verfügbar unter [http://www.content-select.com/index.php?id=bib\\_view&ean=9783830973508](http://www.content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783830973508).
- Thonhauser, J. (Hrsg.) (2008): Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen. Eine zentrale Komponente organisierten Lehrens und Lernens aus der Sicht von Lernforschung, allgemeiner Didaktik und Fachdidaktik. Münster: Waxmann.
- Online verfügbar unter [http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=3071379&prov=M&dok\\_var=1&dok\\_ext=htm](http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=3071379&prov=M&dok_var=1&dok_ext=htm)
- Vogt, K., Hechenleitner, A. (2007): <https://www.isb.bayern.de/download/1542/flyer-lerntheorie-druckfassung.pdf>
- Wackermann, R. (2008): Überprüfung der Wirksamkeit eines Basismodell-Trainings für Physiklehrer. Berlin.
- Wackermann, R. (2009): Überprüfung der Wirksamkeit einer Fortbildung für Fachlehrer/innen zur Qualitätsentwicklung am Beispiel des Physikunterrichts. Forschungsbericht [https://www.waxmann.com/index.php?eID=download&id\\_artikel=ART100224&uid=frei](https://www.waxmann.com/index.php?eID=download&id_artikel=ART100224&uid=frei)
- Wahl, D. (2002): Mit Training vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln? In: Zeitschrift für Pädagogik, Jahrg. 48, Heft 2, 2002, S. 227 – 241.
- Weinert, F. E. (1999): Die fünf Irrtümer der Schulreformer. In: *Psychologie heute* (7), S. 28–34.
- Wodzinski, R., Hänze, M., Stäudel, L. (2006): Selbstständigkeitsorientiertes fachliches Lernen in den Naturwissenschaften durch kognitiv anspruchsvolle Aufgaben mit gestuften Lernhilfen. In: Messner, R. u.a.: Selbständiges Lernen im Fachunterricht. Kassel, University Press, S. 28,29
- Woest, V.: Aufgabenformate in Unterricht Chemie, 2004, Hft 82/83, Friedrich Verlag, Seelze

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1: Heimann, Otto & Schulz „Berliner Modell“ .....	11
Abb. 2.2: Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion nach Komorek, Fischer und Moschner (2013, S. 43) ...	12
Abb. 2.3: Die Didaktische Rekonstruktion und Unterrichtsplanung (Komorek, 2017) .....	14
Abb. 2.4: Das Modell zur Rekonstruktion fachdidaktischer Prozesse in der Lehrerprofessionalisierung (ProfaS - Modell) (Komorek et al, 2013, S. 49).....	15
Abb. 2.5: Das Modell zur Didaktischen Rekonstruktion, angewendet auf die Konstruktion von Fortbildungen mit Aufgaben als Strukturierungselementen.....	17
Abb. 2.6: Generisches Modell nach Mc Kenney und Reeves (2012, S. 77).....	20
Abb.2.7: Modell eines Forschungs- und Entwicklungszyklus‘ nach Euler (2014, S.20) .....	21
Abb. 2.8: Arbeitsbereiche im Zyklus Fachdidaktischer Entwicklungsforschung im Dortmunder Modell (Hußmann et al., 2014, S. 27).....	21
Abb. 2.9: Ziele im Zyklus Fachdidaktischer Entwicklungsforschung im Dortmunder Modell (Hußmann et al., 2014, S. 28).....	22
Abb. 2.10: Design based research-Modell als fortlaufender Innovationsprozess.....	23
Abb. 2.11: Verlauf der Studie .....	24
Abb. 3.1: Rahmenkonzeption menschlichen Lernens nach Seel (2000, S. 27).....	33
Abb. 3.2: Gedächtnispsychologisches Modell der Informationsverarbeitung beim generativen Lernen nach Osborne & Wittrock (1983, S. 493).....	35
Abb. 3.3: Klassifizierung von Aufgabentypen in Lern- und Leistungsaufgaben (vgl. Köster, 2008).....	39
Abb. 3.4: Rolle der Aufgabenstellung im Lehr-Lern-Prozess nach Leisen.....	43
Abb. 3.5: Unterrichtsscripte nach Stäudel und Wodzinsky (2008, S. 186).....	49
Abb. 3.6: Denkstufen und Denkphasen nach Schmidtkunz, Lindemann (vgl. Schmidtkunz, Lindemann, 1999).....	61
Abb. 3.7: Lernschrittfolge/ Handlungskettenschritte für das Basismodell „Lernen aus Eigenerfahrung“ (Krabbe et al., 2015).....	66
Abb. 3.8: Lernschrittfolge/ Handlungskettenschritte für das Basismodell „Problemlösen“ (nach Krabbe et al, 2015).....	68
Abb. 3.9: Lernschrittfolge/ Handlungskettenschritte für das Basismodell „Konzept-, Begriffsbildung“ (nach Krabbe et al., 2015).....	69
Abb. 4.1: Erweitertes Angebots- und Nutzungsmodell zur Erklärung der Wirksamkeit von Fortbildungs- und Professionalisierungsmaßnahmen für Lehrpersonen (Lipowsky 2010, S.63).....	84
Abb.5.1: Design der Vorstudie.....	90
Abb. 5.2: Design des Teaching Experiments.....	91
Abb.5.3: Inhaltsanalytische Gütekriterien nach Krippendorff 1980, S. 76.....	99
Abb. 6. 1: Flussdiagramm der Auswertung des Gruppeninterviews und der schriftlichen Befragung.....	120
Abb. 6. 2: Flussdiagramm der Auswertung der Interviews des Teaching Experiments.....	122
Abb. 7.1: Prozess der Entwicklung von Fortbildungselementen.....	194

# Tabellenverzeichnis

Tab. 3.1: Vergleich der Lerntheorien (vgl. Meir, 2006).....	31
Tab. 3.2: Einsatz von Aufgaben im Unterricht (Rieck, 2005, S.3).....	38
Tab. 3.3: Unterscheidung Lern-Leistungsaufgaben nach Leisen (2010, S. 11).....	40
Tab. 3.4: Offene, halboffene, geschlossene Aufgabentypen nach Graf (Woest, 2004, S. 9).....	40
Tab. 3.5: Aufgaben im naturwissenschaftlichen Unterricht (Fischer & Draxler, 2001, S. 387).....	41
Tab. 3.6: Aufgabentypen nach Gropengießer (2006).....	44
Tab. 3.7: Kriterien zur Überprüfung der Aufgabenqualität nach Thonhauser (2008, S.18).....	45
Tab. 3.8: Grundmodell des Lehrens und Lernens (Thonhauser 2008, S.20).....	46
Tab. 3.9: Art der gestuften Hilfen nach Stäudel und Wodzinsky (2008).....	50
Tab. 3.10: Modell zur fächerübergreifenden Analyse des kognitiven Potenzials von Aufgaben (Maier et al., 2010) .....	52
Tab. 3.11: Vierfeldermodell der Aufgabenorientierung (nach Hascher & Hofmann, 2008, S.50).....	54
Tab.3.12: Einfluss der Aufgabenschwierigkeit auf Lernende.....	55
Tab. 3.13: Beschreibung einer beispielhaften aufgabenorientierten zweistündigen Unterrichtseinheit nach Astleitner (2008, S.78).....	56
Tab. 3.14: Artikulationsschemata des Unterrichts (Schulz, 1965, S. 32).....	60
Tab. 3.15: Die Entwicklung des forschend-entwickelnden Unterrichtsverfahren.....	61
Tab. 3.16: Didaktisch-methodische Funktionen und methodische Variationsmöglichkeiten der Denkstufen nach Schmidtkunz & Lindemann (1999).....	62
Tab. 3.17: Übersicht über die für den naturwissenschaftlichen Unterricht nützlichen, von Oser und Sarasin postulierten Basismodelle (Oser & Sarasin, 1995, S.4, 5).....	64
Tab. 3.18: Eine Auswahl der Basismodelle nach Kiper & Mischke (2009).....	65
Tab. 3.19: Basismodell „Lernen durch Eigenerfahrung“ nach Krabbe et al. (2015, S. 13).....	67
Tab. 3.20: Basismodell „Problemlösen“ nach Krabbe et al. (2015, S. 13).....	68
Tab. 3.21: Basismodell „Konzeptbildung“ nach Krabbe et al. (2015, S. 13).....	69
Tab. 5.1: Vor- und Nachteile der schriftlichen Befragung.....	93
Tab. 5.2: Ablauf der Qualitativen Analyse nach Mayring (vgl. Mayring, 2015, S. 54ff, vgl. Ramsenthaler, 2013, S. 28-30; vgl. Langer, 2000, S. 8)).....	98
Tab. 6.1: Zusammensetzung der Teilnehmer am Gruppeninterview und an der schriftlichen Befragung.....	106
Tab. 7.1: Gegenüberstellung der Befunde der Analyse des Gruppeninterviews mit der Analyse fachdidaktischer Ansätze.....	196
Tab. 7.2: Gegenüberstellung der Befunde der Analyse fachdidaktischer Ansätze mit den empirischen Ergebnissen der gesamten Studie.....	200

# Abkürzungen

AB	Arbeitsblatt
Che	Chemie
E-Lehre	Elektrizitätslehre
FEU	forschend-entwickelndes Unterrichtsverfahren
FLZ	Feinlernziel
Gym	Gymnasium
HS	Hauptschule
HRS	Haupt- und Realschule
IGS	Integrierte Gesamtschule
J	Jahre
KGS	Kooperative Gesamtschule
LiVD	Lehrer im Vorbereitungsdienst, Referendar
m	männlich
o.a.	oben angeführt
ObS	Oberschule
Phy	Physik
piko	Physik im Kontext
PU	Physikunterricht
Ref.	Referendariat, Referendar
RS	Realschule
s.v.	siehe vorne
SV	Schülervorstellungen
s.u.	siehe unten
u.a.	unter anderem
u.ä.	und Ähnliches
UE	Unterrichtseinheit
u.e.m.	und einiges mehr
usw.	und so weiter
w	weiblich
z.B.	zum Beispiel

## **Wissenschaftlicher Werdegang der Autorin**

- 2016 bis heute: Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt OLE+ der „Qualitätsinitiative Lehrerbildung“ der C.-v.-Ossietzky-Universität Oldenburg, Fachbereich Physik
- 2010 bis 2013: Mitwirkung im Promotionsprogramm ProfaS
- 2009 bis 2016: 1. Konrektorin Oberschule Süd Delmenhorst
- 2007 bis 2016: mitwirkende Lehrerin Physikdidaktik, auch GHR300
- 2003 bis 2009: Lehrerin Physik, Chemie - HRS Wiefelstede
- 2001 bis 2003: Referendariat Studienseminar Aurich (Phy, Che)
- 1986 bis 2001: Dozentin an Privatschulen, Schulleitungstätigkeit
- 1984 bis 1986: Wissenschaftliche Assistentin Universität Oldenburg
- 1984: Diplom Chemie