

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung: kumulatives Lernen als Ansatz für ein professionsorientiertes fachliches Lehramtsstudium	1
I Stand der Forschung zur Physik-Lehramtsausbildung		
2	Ebenen der Wirksamkeitsforschung in der Lehramtsausbildung	7
3	Professionswissen von Physiklehrkräften	9
3.1	Facetten des Professionswissens von Physiklehrkräften als Voraussetzung für Kompetenz	9
3.2	Pädagogisch-Psychologisches Wissen	10
3.3	Fachdidaktisches Wissen	11
3.4	Physikalisches Fachwissen	12
4	Physikalischer Fachwissenserwerb im Lehramtsstudium	15
5	Relevanzwahrnehmung von Lehramtsstudierenden im Studium	17
6	Merkmale der naturwissenschaftlichen Lehramtsausbildung	21
II Kumulatives Lehren und Lernen: Theoretische Grundlagen und Entwicklung des Lehr- und Lernmodells		
7	Begründung für die Entwicklung eines kumulativen Lehr- und Lernmodells	25
7.1	Der kumulative Lehransatz für eine fachlich professionsorientierte Lehramtsausbildung	25
7.2	Bisherige kumulative Lehransätze	26
8	Psychologische Grundlagen zum kumulativen Lernen	29
8.1	Zum Wissensbegriff	29
8.2	Annäherung an den Begriff des kumulativen Lernens	31
8.3	Lernsequenzen nach Gagné	33
8.4	Meaningful learning nach Ausubel	34
8.5	Generatives Lernen nach Wittrock	36
8.6	Kumulatives Lernen nach Lee	37
8.7	Synthese der lernpsychologischen Lernmodelle	38
9	Das Modell Kumulatives Lehren und Lernen im Lehramtsstudium Physik	41
9.1	Wiederholtes Aufgreifen von physikalischen Grundkonzepten	41
9.2	Berücksichtigung von Alltagsvorstellungen	42
9.3	Kontinuierliches und variantenreiches Üben	42

9.4 Schulbezug	43
--------------------------	----

III Ziele und Aufbau der Evaluationsstudie

10 Evaluationsdesign	47
10.1 Evaluationsgegenstand und Ablauf der Intervention	47
10.2 Interventionsziele	48
10.3 Voruntersuchungen zum Fachwissenserwerb führen zu einer Weiterentwicklung des Evaluationsdesigns	48
10.4 Evaluationskriterien	50
10.5 Design der Evaluationsstudie: Drei Teilstudien	51
11 Stichproben	55

IV Dokumentation der Intervention: Die Umsetzung der kumulativen Lehrprinzipien in den Lehrveranstaltungen

12 Deskriptive Daten zu den Lehrveranstaltungen	61
13 Dokumentation der Mechanikvorlesung	63
13.1 Methode der Dokumentation	63
13.2 Oberflächenstruktur der Mechanikvorlesung	63
13.3 Umsetzung der kumulativen Prinzipien in der Mechanikvorlesung	65
13.4 Ein exemplarisches Beispiel einer Mechanikvorlesung	66
14 Dokumentation des physikalischen Praktikums Scholorientiertes Experimentieren	71
15 Dokumentation der Elektrodynamikvorlesung	75

V Methoden, Auswertung und empirische Ergebnisse der drei Teilstudien

16 Erste Teilstudie: Vergleichsstudie zum physikalischen Fachwissenserwerb	79
16.1 Ablauf der Vergleichsstudie und Stichproben	79
16.2 Das Testinstrument von ProfileP+	79
16.3 Ergebnisse der Vergleichsstudie	81
16.3.1 Explorative Analyse der Fachwissenszuwächse	81
16.3.2 Vorläufige Interpretation der ersten Ergebnisse	83
16.3.3 Analyse der Vergleichsstichprobe	84
16.3.4 Vergleich der verbundenen Stichproben	85
16.4 Zusammenfassung der Ergebnisse der Vergleichsstudie	86
16.5 Diskussion der Ergebnisse der Vergleichsstudie	87
17 Zweite Teilstudie: Fallstudien zum Kraftkonzept	91
17.1 Ablauf der zweiten Teilstudie und Stichproben	91
17.2 Beschreibung des Testinstruments	91
17.3 Entwicklung des Kategoriensystems und Beispielkodierung	93
17.4 Ergebnisse der zweiten Teilstudie	95
17.4.1 Vorbemerkungen	95
17.4.2 Ergebnisse zum Testteil Newton'sche Axiome	96

17.4.3	Ergebnisse zum Testteil Schulbuchaufgaben	97
17.5	Diskussion der Ergebnisse der Kraftkonzeptstudie	99
18	Dritte Teilstudiestudie: Interviewstudie zum Lernzugang und zur Relevanzwahrnehmung	101
18.1	Theoretischer Rahmen und Stand der Forschung zum Lernzugang und Lernkonzept	101
18.1.1	Das Rahmenmodell für Lehren und Lernen an der Hochschule	101
18.1.2	Lernzugang	103
18.1.3	Lernkonzept	105
18.1.4	Zusammenfassung und Konsequenz für die Evaluation	107
18.2	Design und Stichproben der dritten Teilstudie	107
18.3	Erhebungsmethode	108
18.3.1	Entwicklung des Interviewleitfadens	108
18.3.2	Durchführung der Interviews	110
18.3.3	Interviewtranskription	111
18.4	Auswertungsmethode	111
18.4.1	Wahl der Auswertungsmethode	111
18.4.2	Beschreibung der Auswertungsmethode: Die Qualitative Inhaltsanalyse	112
18.5	Entwicklung des Kategoriensystems Lernzugang	116
18.5.1	Das Kategoriensystem „Lernzugang“	116
18.5.2	Beschreibung der Dimension Lernzugang	116
18.5.3	Beschreibung der Dimension Lehraspekt	122
18.6	Ergebnis der Kodierung „Lernzugang“	130
18.6.1	Deskriptive Daten der Kodierung	130
18.6.2	Bildung von Lerntypen	134
18.7	Entwicklung des Kategoriensystems „Lernkonzept“	136
18.8	Ergebnis der Kodierung „Lernkonzept“	143
18.8.1	Deskriptive Daten der Kodierung	143
18.8.2	Diskussion der Ergebnisse zum Lernkonzept	144
18.9	Entwicklung des Kategoriensystems „Relevanzwahrnehmung“	145
18.10	Ergebnis der Kodierung „Relevanzwahrnehmung“	148
18.10.1	Deskriptive Daten der Kodierung	149
18.10.2	Auswertung der Daten auf Fallebene	150
18.10.3	Qualitative Analyse der Relevanzwahrnehmung	151
18.11	Synthese der Interviewstudie	156
18.12	Fallanalysen zum Zusammenhang von Lernzugang, Lernkonzept und Relevanzwahrnehmung	158
18.12.1	Fall Theo (P1): Vertieftes Lernkonzept und Tiefenzugang	158
18.12.2	Fall Ophelia (P2): Oberflächliches Lernkonzept und Oberflächenzugang	161
18.12.3	Fall Zedrik (P5): Zwischentyp im Lernzugang	162
18.13	Explorative Fallstudien aus den Vergleichsstichproben	165
18.13.1	Fallstudien zur Wahrnehmung der Studierenden der Universität in Fachvorlesungen	165
18.13.2	Fallstudien zur Wahrnehmung der Studierenden der Pädagogischen Hochschule in Fachvorlesungen	168
18.14	Zusammenfassung und Diskussion zur Interviewstudie	171
19	Between-Methods-Triangulation: Zusammenhang zwischen Fachwissenserwerb und Lerntyp	175
19.1	Bildung von Extremgruppen zum Fachwissen	175
19.2	Zusammenhang zwischen Fachwissenserwerb und Lerntyp	178

20 Gütekriterien und Grenzen der Evaluation	183
20.1 Grenzen der Evaluation aufgrund kleiner Stichprobengrößen	183
20.2 Testgütekriterien des Instruments der ersten Teilstudie	184
20.3 Testgütekriterien des Instruments der zweiten Teilstudie	185
20.4 Gütekriterien der Interviewstudie	185
VI Fazit	
21 Zusammenfassung und Diskussion der Evaluationsergebnisse	191
22 Bewertung der Evaluationsergebnisse	199
22.1 Empfehlungen für eine mögliche Fortführung der kumulativen Lehrprinzipien	200
22.2 Weiterführende Überlegungen	205
22.3 Schlussbemerkung	210
Anhang	
Anhang	
A Dokumentation der Veranstaltungen	213
A.1 Dokumentation des zeitlichen Ablaufs der Mechanikvorlesung	213
A.2 Inhaltliche Dokumentation der Mechanikvorlesung	215
A.3 Anleitungen zu den Experimenten der Veranstaltung „Schulorientiertes Experimentieren“	222
B Daten zur ersten Teilstudie (Vergleichsstudie)	225
B.1 Verteilungen der Testleistungen	225
B.2 Prüfung der Normalverteilung	230
B.3 Nicht-parametrische Tests	231
B.4 Daten zur Time on Task bei verschiedenen Hochschulstandorten	232
C Zweite Teilstudie	235
C.1 Testinstrument der Kraftkonzeptstudie	235
C.2 Kodierleitfaden zum Testinstrument	237
C.3 Kodierungen der Rohdaten aus der zweiten Teilstudie	239
C.4 Rohdaten	242
D Daten-Triangulation der ersten beiden Teilstudien	247
E Dritte Teilstudie (Interviewstudie)	253
E.1 Leitfaden	253
E.2 Transkriptionsregeln	255
E.3 Kodierleitfaden	256
E.4 Interviewtranskripte	262
E.4.1 Interviewtranskript P1	262
E.4.2 Interviewtranskript P2	266
E.4.3 Interviewtranskript P15	267
E.4.4 Interviewtranskript U3	282
E.4.5 Interviewtranskript RP1	288
E.5 Kodierungen	294
E.5.1 Lernzugänge und Relevanzwahrnehmung	294

E.5.2	Lernkonzepte	297
E.5.3	Bestimmung der Intracoderreliabilität für Lernzugang und Relevanz- wahrnehmung	298
E.5.4	Bestimmung der Intracoderreliabilität für das Lernkonzept	300
F	Fragebogen zur Erhebung demografischer Daten	301
	Abbildungsverzeichnis	303
	Tabellenverzeichnis	306
	Literatur	307