

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung und Aufbau der Arbeit .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Ausgangslage und Zielsetzung .....</b>	<b>3</b>
1.1 Problemfeld .....	6
1.3 Problemstellung und Ziele der Arbeit .....	11
<b>2 Begründungszusammenhang: Lernen und Lehren im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht.....</b>	<b>13</b>
2.1 Zur Entwicklung des naturwissenschaftsbezogenen Sachunterrichts.....	13
2.2 Verortung in der Sachunterrichtsdidaktik: Bildungsbegriff und Kompetenzorientierung.....	16
2.3 Entwicklungs- und kognitionspsychologische Grundlagen des Wissenserwerbs im Grundschulalter.....	24
2.4 Schülervorstellungen im Grundschulalter .....	29
2.5 Lernen als Konzeptwechselprozess: Das Conceptual Change Paradigma als Leitvorstellung für das Lernen in den Naturwissenschaften .....	32
2.5.1 Zur Begrifflichkeit: Begriffe, Konzepte, Schemata und Theorien.....	34
2.5.2 Das Conceptual Change Paradigma: Zum Stand der Diskussion.....	37
2.5.2.1 Kognitivistische Positionen („Kalte“ Konzeptwechseltheorien) .....	38
2.5.2.2 Situationistische Positionen („Heiße“ Konzeptwechseltheorien) .....	42
2.5.3 Zusammenfassung und Diskussion.....	43
2.6 Handeln und die Veränderung von Konzepten .....	48
2.7 Die Bedeutung von Versuchen und Experimenten .....	51
2.8 Ergebnisse der Unterrichtsforschung im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht.....	55
2.9 Fazit: Orientierung an Schülervorstellungen in einem kognitionspsychologischen Verständnis als zentrales Prinzip naturwissenschaftsbezogenen Sachunterrichts .....	60
<b>3 Interventionsansatz: Unterrichtsentwicklung durch Lehrerfortbildung .....</b>	<b>69</b>
3.1 Wissen und Kompetenzen und die Bedeutung von Lehrerexpertise für die Unterrichtsqualität .....	69
3.2 Subjektive Theorien von Lehrkräften.....	73
3.2.1 Bedeutung und Merkmale subjektiver Theorien.....	74
3.2.2 Subjektive Theorien und Unterrichtshandeln.....	77

3.2.3	Subjektive Theorien und Skripts in der Lehrer- und Unterrichts- forschung .....	80
3.2.4	Zusammenhänge zwischen subjektiven Theorien, unterrichtlichem Handeln und Lernerfolgen von Schülern im Physikunterricht .....	86
<b>3.3</b>	<b>Zur Legitimation der Veränderungsbemühungen von bereichs- spezifischen subjektiven Theorien .....</b>	<b>87</b>
<b>3.4</b>	<b>Lernen als Modifikation subjektiver Theorien .....</b>	<b>90</b>
<b>3.5</b>	<b>Befunde zur Veränderung subjektiver didaktischer Theorien von Lehrkräften .....</b>	<b>93</b>
<b>3.6</b>	<b>Lernen aus sozial-konstruktivistischer Perspektive – Lernen als Konzeptwechselprozess .....</b>	<b>95</b>
<b>3.7</b>	<b>Befunde zur Veränderung von Wissen und zum Kompetenzaufbau im naturwissenschaftsbezogenen Unterricht .....</b>	<b>99</b>
<b>3.8</b>	<b>Zusammenfassung und Diskussion .....</b>	<b>103</b>
<b>4</b>	<b>Theoretische Grundlegung der Fortbildungsmaßnahme: Lernen als Konzeptwechselprozess und Lernen als Veränderung subjektiver Theorien – ein Integrationsversuch.....</b>	<b>104</b>
4.1	Entwicklung einer Modellvorstellung zur theoretischen Grundlegung einer fachdidaktischen Lehrerfortbildung.....	104
4.2	Ein integratives Konzept für eine bereichsspezifische Lehrerfortbildung .....	107
<b>5</b>	<b>Das Projekt SUPRA – Fachdidaktische Unterstützung und Kompetenzförderung für Sachunterrichtslehrkräfte.....</b>	<b>113</b>
5.1	Das Konzept der SUPRA-Lehrerfortbildung .....	113
5.2	Ziele und Inhalte der Interventionsmaßnahme .....	114
5.2.1	Aufbau von Nutzungskompetenzen im Umgang mit der Plattform SUPRA 115	
5.2.2	Vertiefung des inhaltspezifischen physikalischen Sachwissens – Entwicklung tragfähiger Konzepte .....	116
5.2.3	Erweiterung des fachspezifisch-pädagogischen Wissens.....	119
5.2.4	Reduktion von Unsicherheit durch Erhöhung des subjektiven Kompetenzempfindens und Steigerung von Interesse an physikalischen Unterrichtsthemen .....	121
5.2.5	Orientierung an den persönlichen Fortbildungszielen der Teilnehmer und Teilnehmerinnen .....	122
5.3	Didaktische Prinzipien der SUPRA-Lehrerfortbildung.....	122
5.4	Organisation, Rahmenbedingungen und Informationsveranstaltung.....	130
5.5	Lernen und Arbeiten mit der Internetplattform ‚SUPRA – Sachunterricht praktisch‘ .....	131
5.6	Formative Evaluation: Akzeptanz des Webangebots in der Entwicklungszeit.....	134
5.7	Lernen und Arbeiten an den Präsenztagen.....	140
5.7.1	Gestaltung der Präsenztage .....	141

5.7.2 Die Fortbildungstage im Einzelnen.....	143
<b>5.8 Lernen und Arbeiten in den Lernpartnerschaften: Bindeglied zwischen Fortbildung und Berufsfeld.....</b>	<b>147</b>
<b>5.9 Zusammenfassung und Diskussion .....</b>	<b>148</b>
<b>6 Evaluation der Interventionsmaßnahme – eine explorative Studie .....</b>	<b>150</b>
<b>6.1 Forschungsstrategie und Forschungsperspektive.....</b>	<b>150</b>
6.1.1 Einordnung der Studie als ‚integrative Forschungsstrategie‘ .....	151
6.1.2 Einordnung der Studie in den Design-Based-Research-Ansatz .....	152
6.1.3 Forschungsmethodische Konsequenzen .....	155
<b>6.2 Der Untersuchungsansatz der Studie.....</b>	<b>156</b>
6.2.1 Fragestellungen der Studie.....	156
6.2.2 Präzisierung der Fragestellungen.....	157
6.2.3 Begründung der Indikatoren zur Erfassung der Wirksamkeit.....	161
6.2.4 Methodischer Ansatz .....	162
6.2.4.1 Untersuchungsinstrumente.....	162
6.2.4.2 Einsatz der Erhebungsinstrumente und Datenerhebung.....	172
6.2.4.3 Analyse der Daten.....	174
6.2.5 Auswahl und Beschreibung der Stichprobe.....	183
<b>6.3 Darstellung wesentlicher Ergebnisse .....</b>	<b>186</b>
6.3.1 Erwartungen an die Lehrerfortbildung.....	186
6.3.1.1 Erwartungen in Bezug auf den Inhalt naturwissen- schaftsbezogener Sachunterricht.....	186
6.3.1.2 Erwartungen in Bezug auf den Einsatz des Internets.....	189
6.3.1.3 Erwartungen in Bezug auf didaktisch-methodische Aspekte der Fortbildung.....	190
6.3.1.4 Persönliche Fortbildungsziele .....	192
6.3.2 Die Maßnahme im Urteil der Teilnehmer.....	193
6.3.2.1 Gesamteinschätzung - Fortbildungsdesign.....	194
6.3.2.2 Gesamteinschätzung – Persönlicher Lernzuwachs.....	198
6.3.2.3 Akzeptanz der Plattform SUPRA.....	207
6.3.2.4 Beurteilung der Transferzeit und der Lernpartnerschaft .....	211
6.3.2.5 Beurteilung der Präsenztage.....	214
6.3.2.6 Verbesserungsvorschläge .....	218
6.3.3 Wirksamkeit der Maßnahme – Ergebnisse der Lehrerfragebögen.....	219
6.3.3.1 Interessen und Selbsteinschätzung bezüglich Physik.....	220
6.3.3.2 Verständnis über die Natur der Naturwissenschaften („Nature of Science“).....	222

6.3.3.3	Einstellungen und Vorstellungen zu/über physik- bezogenen Sachunterricht .....	223
6.3.3.4	Überzeugungen der Lehrkräfte zum Lernen und Lehren im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht .....	227
6.3.4	Wirksamkeit der Maßnahme – Ergebnisse der Interviews .....	230
6.3.4.1	Lehrervorstellungen zu Schülervorstellungen.....	230
6.3.4.2	Orientierung an Schülervorstellungen beim Einsatz von Versuchen und in ausgewählten Aspekten der Unterrichts- gestaltung .....	247
<b>6.4</b>	<b>Zusammenfassung und Interpretation der empirischen Ergebnisse.....</b>	<b>269</b>
6.4.1	Erwartungen an die Maßnahme .....	269
6.4.2	Das Urteil der Lehrkräfte über die Maßnahme .....	271
6.4.3	Wirksamkeit der Maßnahme.....	273
6.4.3.1	Ergebnisse der Fragebogenanalyse .....	273
6.4.3.2	Ergebnisse der Interviewanalyse.....	275
6.4.3.3	Zusammenfassende Interpretation.....	279
<b>6.5</b>	<b>Diskussion der empirischen Ergebnisse .....</b>	<b>280</b>
6.5.1	Zum Zusammenhang zwischen Fortbildungskonzeption und Lernerfolg.....	282
6.5.2	Zur Erforschung von Veränderungen in handlungsleitenden Lehrerkognitionen.....	287
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick.....</b>	<b>293</b>
7.1	Resümee der Arbeit .....	295
7.2	Transfer und Verstetigung der Projektideen.....	299
7.3	Ausblick .....	300
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>306</b>
	<b>Anhang.....</b>	<b>333</b>