

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	5
Einleitung	13
1 Wissenserwerb und Erkenntnisgewinnung	17
1.1 Wissen – Verstehen – Erklären: begriffliche Abgrenzung	17
1.2 Theoriegrundlagen zum Wissenserwerb	20
1.2.1 Genetische Epistemologie nach Jean Piaget und neue Theorien	20
1.2.2 Wissen und subjektbezogene Einflussfaktoren.....	22
1.2.3 Bloom´sche Taxonomie zum kognitiven Lernprozess	25
1.3 Konzepterwerb und Wissensstrukturierung	27
1.3.1 Funktionen von Schemata	28
1.3.2 Conceptual changes.....	28
1.4 Wissenserwerb im Grundschulalter	30
1.5 Zusammenfassung: Wissenserwerb und Erkenntnisgewinnung.....	32
2 Konstruktivismus und Lernen	35
2.1 Konstruktivistische Ansätze im Unterricht	36
2.2 Konstruktion und Selbststeuerung	39
2.2.1 Selbstgesteuertes Lernen.....	41
2.2.2 Selbst erklären und eigenständiges Lernen.....	43
2.3 Situationsspezifität und situiertes Lernen	44
2.4 Viabilität und fokussierende Elemente	47
2.5 Interaktion und Reflexion.....	50
2.5.1 Kooperatives Lernen	54
2.5.2 Metakognitives Lernen.....	55
2.6 Zusammenfassung: Konstruktivismus und Lernen.....	56

3	Wissenschaftsverständnis und naturwissenschaftliches Lernen in der Grundschule	59
3.1	Scientific Literacy	59
3.2	Wissenschaftsverständnis und Grundschulalter	61
3.3	Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Grundschule	64
3.3.1	Naturwissenschaftliches Experimentieren im Grundschulalter.....	64
3.3.2	Forschendes Lernen in der Grundschule	65
3.3.3	Unterrichtsgestaltung und Problemfelder	67
3.7	Zusammenfassung: Wissenschaftsverständnis und naturwissenschaftliches Lernen in der Grundschule	71
4	Naturwissenschaftliche Phänomene im Grundschulunterricht.....	73
4.1	Übersicht über naturwissenschaftliche Inhalte an Grundschulen nach österreichischem Lehrplan.....	74
4.2	Fachinhaltliches Grundkonzept zu den beiden Themen der Studie	75
4.2.1	Phänomenkreis „Auftrieb des Wassers – schwimmen/sinken von Gegenständen“	76
4.2.2	Phänomenkreis „Luft und Luftbewegungen“	77
4.3	Zusammenfassung: Naturwissenschaftliche Phänomene im Grundschulunterricht	78
5	Konkretisierung der beiden Unterrichtsmodelle.....	81
5.1	Konstruktivistische Lehr- und Lernumgebungen zum Experimentieren- Lernen	81
5.1.1	Leitideen zur Unterrichtsgestaltung.....	81
5.1.2	Lernzyklen zum gemäßigt konstruktivistischen Unterricht	85
5.2	Gegenüberstellung der beiden Unterrichtsmodelle	87
5.2.1	Spezielle Elemente des konstruktivistisch orientierten Unterrichtsmodells	88
5.2.2	Phasenablauf des Unterrichtsmodells und Schülermaterialien.....	89
5.3	Unterrichtskonzept zu physikalischen Phänomenen des Wassers und der Luft.....	93
5.4	Zusammenfassung: Gegenüberstellung der beiden Unterrichtsmodelle	95
6	Hypothesen	97

7	Forschungsdesign	99
7.1	Ablauf der Untersuchung.....	99
7.2	Stichprobe	102
7.3	Ausgangspositionen und Rahmung der Studie.....	103
7.4	Zusammenfassung: Forschungsdesign	108
8	Methoden, Validierung und Auswertungsverfahren der empirischen Studie.....	111
8.1	Methoden	111
8.2	Schriftlicher Test zu Pre- und Postkonzepten der Schüler und Schülerinnen – leistungsbezogene Items.....	112
8.2.1	Konzept zum Forschungsinstrument	112
8.2.2	Testbeispiele aus dem Forschungsinstrument	114
8.3	Schriftliche Befragung der Schüler und Schülerinnen – nichtleistungsbezogene Konstrukte	115
8.3.1	Schriftliche Befragung zu Interesse, Motivation, Selbstkonzept – Prebefragung	115
8.3.2	Schriftliche Befragung zum Unterricht - Postbefragung.....	117
8.4	Prüfung der Gütekriterien zur schriftlichen Befragung und Testung.....	118
8.4.1	Überprüfung der inneren Konsistenz.....	118
8.4.2	Prüfung der Interrater-Reliabilität	119
8.4.3	Validierung durch Vortestung	121
8.5	Auswertungsverfahren zur schriftlichen Befragung und Testung.....	123
8.6	Zusammenfassung: Methoden, Validierung und Auswertungsverfahren...	125
9	Ergebnisse zur schriftlichen Befragung – nichtleistungsbezogene Konstrukte	127
9.1	Ergebnisse der Prebefragung zu Selbstkonzept, Motivation und Interesse	127
9.2	Postbefragung zum subjektiven Empfinden der Unterrichtseinheiten.....	129
9.3	Postbefragung zur Einschätzung der Unterrichtsmerkmale	134
9.4	Zusammenfassung: Ergebnisse zu den nichtleistungsbezogenen Konstrukten	142

10 Ergebnisse und Interpretation zur schriftlichen Testung der Studie – leistungsbegrenzende Variablen.....	145
10.1 Darstellung der Ergebnisse zum Thema WASSER - Überblick	145
10.2 Ergebnisse der Auswertung zum Teilthema „Gegenstände schwimmen/sinken“	147
10.3 Ergebnisse der Auswertung zum Teilthema „Verdrängung des Wassers“	156
10.4 Ergebnisse der Auswertung zum Teilthema „Auftrieb“	162
10.5 Interpretation der Testergebnisse in einer Gesamtschau – Thema WASSER	165
10.5.1 Vergleich der Ausgangsposition (Pretestung)	165
10.5.2 Auswirkungen der Interventionen in beiden Klassen.....	168
10.6 Ergebnisse zum Rahmenthema LUFT.....	179
10.7 Zusammenfassung: Ergebnisse der schriftlichen Testung	183
11 Analyse der Unterrichtsgespräche	187
11.1 Analyse der Gespräche in den Experimentierphasen	187
11.1.1 Forschungsmethodisches zu den Experimentierphasen in Gruppenarbeiten	188
11.1.2 Erkenntnisse auf Basis der Dokumente der Experimentierphasen.....	189
11.2 Analyse der Reflexionsgespräche.....	192
11.2.1 Forschungsmethode und Kategorienschema zu den Reflexionsgesprächen.....	192
11.2.2 Ergebnisse der Analyse – zeitliches Ausmaß	194
11.2.3 Analyse zum Feststellen und Erklären von Phänomenen (Rahmenthema WASSER).....	195
11.2.4 Analyse aus fachinhaltlicher Perspektive	197
11.2.5 Analyse zur Initiierung der Teilinhalte durch Lehrer/Schüler – Rahmenthema WASSER.....	199
11.2.6 Analyse zum Alltagsbezug – Rahmenthema WASSER.....	201
11.2.7 Analyse der Reflexionsgespräche zum Rahmenthema LUFT.....	202
11.2.8 Qualitative Betrachtung der Reflexionsgespräche - weitere Aspekte konstruktivistischen Unterrichtes	204
11.2.8.1 Art der Fragestellungen und Umgang mit „Falsch“-Aussagen	205
11.2.8.2 Art der Diskussion (Frage-Antwort, Wechselgespräch, intensive Diskussion).....	208
11.2.8.3 Viabilitätscheck und Einsatz von Gegenbeispielen.....	210

11.3 Zusammenfassung und Schlussfolgerung zur Analyse der Unterrichtsgespräche	213
12 Entscheidung zu den Hypothesen und theoriegeleitete Reflexion	217
12.1 Hypothesen zur Studie	217
12.2 Kritische Reflexion und Ergänzungen zur Studie	221
12.2.1 Erkenntnisse aus weiteren Studien	221
12.2.2 Reflexion zum Forschungsdesign und den Forschungsmethoden	223
12.2.3 Reflexion zu einzelnen Versuchen	225
12.2.4 Ergänzende Überlegungen zu neuen Forschungsansätzen	228
12.3 Zusammenfassung: Entscheidung zu den Hypothesen und theoriegeleitete Reflexion	229
13 Weiterentwicklung Naturwissenschaftlichen Unterrichtes an Grundschulen	231
13.1 Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen und Experimentierkompetenz entwickeln	231
13.2 Unterrichtsmaßnahmen zum Experimentierenlernen - Rolle der Lehrperson	234
13.3 Perspektiven für die Selbstevaluation von Lernprozessen und Unterricht	240
13.4 Zusammenfassung: Weiterentwicklung Naturwissenschaftlichen Unterrichtes	241
14 Ausblick	245
Literaturverzeichnis	249
Verzeichnis der Abbildungen	271
Verzeichnis der Tabellen	275
Abkürzungen	279

ANHANG

A	Unterrichtsmodelle.....	283
A1	Merkmale der beiden Unterrichtsmodelle	283
A2	Phasenmodell zum Thema WASSER - konstruktivistisch orientiert.....	285
A3	Phasenmodell zum Thema LUFT - konstruktivistisch orientiert	286
B	Forschungsinstrumente	287
B1	Schriftliche Befragung pre (nichtleistungsbezogen)	287
B2	Schriftliche Befragung post (nichtleistungsbezogen).....	289
B3	Testaufgaben zum Thema WASSER (leistungsbezogen).....	290
B4	Testaufgaben zum Thema LUFT (leistungsbezogen)	293
C	Leistungsbezogene Variablen –Testaufgaben mit offenem Antwortformat. 297	
C1	Kategorisierung der Levelstufen zu den Testaufgaben	297
C2	Tabellarische Übersicht zu den Leveleinstufungen zum Thema WASSER	303
C3	Tabellarische Übersicht zu den Leveleinstufungen - Thema LUFT	305
D	Analyse der Reflexionsgespräche.....	307
D1	Kriterienraster zur Analyse der Reflexionsgespräche	307
D2	Zeitliches Ausmaß der Sinneinheiten zu den 4 Stufen.....	309