

# Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung . . . . .	V
Abstract . . . . .	VII
Inhaltsverzeichnis . . . . .	9
Abkürzungsverzeichnis . . . . .	13
Abbildungsverzeichnis. . . . .	14
Tabellenverzeichnis . . . . .	16
Verzeichnis von Screenshots der Videovignetten. . . . .	17
Verzeichnis der Transkriptausschnitte. . . . .	18
Einleitung. . . . .	19

## **Teil A: Theoretische Fundierung eines idealtypischen Forscherdialoges . . . . . 23**

<b>1 Begriffliche Klärung . . . . .</b>	<b>23</b>
1.1 Der Begriff Forschen . . . . .	23
1.2 Der Begriff Naturwissenschaften . . . . .	23
1.3 Naturwissenschaftsbezogenes Forschen . . . . .	24
1.4 Kognitive Aktivierung . . . . .	24
1.5 Dialog. . . . .	24
1.6 Episoden gemeinsamer Aufmerksamkeit. . . . .	24
1.7 Arbeit mit Kindern . . . . .	25
<b>2 Das naturwissenschaftliche Arbeiten in der Theorie: ein Rahmenkonzept wissenschaftsmethodischer Kompetenzen . . . . .</b>	<b>27</b>
2.1 Allgemeine Hinführung . . . . .	27
2.2 Ein Rahmenkonzept wissenschaftsmethodischer Kompetenzen nach Jürgen Mayer . . . . .	28
2.2.1 Wissenschaftsverständnis und Charakteristika der Naturwissenschaften. . . . .	29
2.2.1.1 Wissenschaftsverständnis . . . . .	29
2.2.1.2 Charakteristika der Naturwissenschaften . . . . .	30
2.2.2 Wissenschaftliches Untersuchen und Kompetenzen für wissenschaftliches Denken und Handeln. . . . .	31
2.2.2.1 Das wissenschaftliche Untersuchen. . . . .	31
2.2.2.2 Kompetenzen für wissenschaftliches Denken und Handeln im pädagogischen Kontext. . . . .	32
2.2.3 Das wissenschaftliche Denken. . . . .	33
2.2.3.1 Das wissenschaftliche Denken als kognitionspsychologisches Konstrukt. . . . .	34
2.2.3.2 Das wissenschaftliche Denken aus fachdidaktischer Perspektive . . . . .	37
2.2.3.3 Zusammenfassung zum Begriff des wissenschaftlichen Denkens . . . . .	38
2.2.4 Wissenschaftliche Arbeitstechniken und Manuelle Fähigkeiten . . . . .	39
2.3 Zusammenfassung und Modellentwicklung . . . . .	39
<b>3 Denkprozesse von Kindern in früher Kindheit . . . . .</b>	<b>43</b>
3.1 Theoriegebäude zur Entwicklung des Denkens: Piaget, Vygotski und Bruner . . . . .	43

3.1.1	Piaget . . . . .	44
3.1.2	Vygotski . . . . .	44
3.1.3	Bruner . . . . .	45
3.2	Kinder als Problemlöser . . . . .	46
3.3	Kinder als schlussfolgernde Denker . . . . .	47
3.3.1	Denken im Alltag . . . . .	47
3.3.2	Analoges Schließen . . . . .	48
3.3.3	Hume'sche Variablen im Experiment getestet . . . . .	49
3.3.4	Zusammenfassung . . . . .	50
3.4	Bereichsspezifisches Wissen und seine Veränderungen – Conceptual Change . . . . .	50
3.4.1	Die kognitionspsychologische Theorie . . . . .	50
3.4.2	Pädagogische Schlussfolgerungen aus Theorien zu Conceptual Change . . . . .	51
3.5	Theory of Mind . . . . .	53
3.5.1	Forschungsergebnisse aus Experimentalstudien . . . . .	53
3.5.2	Forschungsergebnisse aus Studien im Alltag der Familie zur Argumentationsfähigkeit von Kindern . . . . .	54
3.6	Sprechen und Denken . . . . .	54
3.6.1	Zum Verhältnis von Sprechen und Handeln in früher Kindheit . . . . .	55
3.6.2	Kontextualisierung versus Dekontextualisierung von Denken . . . . .	55
3.7	Zusammenfassung und Modellweiterentwicklung . . . . .	56
<b>4</b>	<b>Dialogisches Handeln beim naturwissenschaftsbezogenen Forschen und kognitive Aktivierung im pädagogischen Kontext . . . . .</b>	<b>59</b>
4.1	Kognitive Aktivierung . . . . .	59
4.2	Inhaltliche Strukturierung in der naturwissenschaftlichen Fachdidaktik – Wahrnehmung und gemeinsam geteilte Aufmerksamkeit . . . . .	60
4.3	Teacher Discursive Moves . . . . .	62
4.4	Sustained Shared Thinking als ko-konstruktive kognitive Interaktion . . . . .	63
4.4.1	Das Konstrukt „Sustained Shared Thinking“ . . . . .	63
4.4.2	Die Beobachtungsskala Sustained Shared Thinking (2002) . . . . .	64
4.5	Scaffolding . . . . .	69
4.6	Thinking together . . . . .	71
4.7	Sustained Shared Thinking in neueren deutschen Studien . . . . .	72
4.7.1	Nachdenkgespräche . . . . .	72
4.7.2	Sustained Shared Thinking in Naturwissenschaft und Technik . . . . .	73
4.8	Zusammenfassung und Modellweiterentwicklung . . . . .	75
<b>5</b>	<b>Das naturwissenschaftliche Forschen in der pädagogischen Praxis: ausgewählte Lehr-Lernmodelle aus der Fachdidaktik . . . . .</b>	<b>77</b>
5.1	Der genetisch-sokratisch-exemplarische Ansatz von Martin Wagenschein (1896–1988) . . . . .	77
5.1.1	Die Konzeption „Genetisch Lehren“ . . . . .	77
5.1.2	Phasen des sokratischen Gesprächs in Wagenscheins Unterrichtskonzeption . . . . .	80
5.1.3	Würdigung und Kritik am fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräch . . . . .	80

5.2 Experimentieren und Erklären (Gisela Lück) . . . . .	82
5.3 Freies Explorieren und Experimentieren (FEE) von Hilde Köster . . . . .	83
5.4 Natur-Wissen schaffen und frühe naturwissenschaftliche Bildung . . . . .	84
5.5 Das Modell eines Forschungskreises in der Fachdidaktik . . . . .	85
5.5.1 Das Modell Forschungskreislauf von Brunhilde Marquardt-Mau . . . . .	85
5.5.2 Die Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ . . . . .	86
5.6 Zusammenfassung der nationalen Perspektive. . . . .	87
5.7 Das 5E Modell nach Bybee – die internationale Perspektive . . . . .	88
5.7.1 Entdeckendes Lernen als Basiskonzept. . . . .	88
5.7.2 Das 5E Modell im Detail . . . . .	89
5.7.3 Language based reasoning . . . . .	90
5.7.4 Zusammenfassung der internationalen Perspektive. . . . .	91
5.8 Wirksamkeitsstudien zum forschend-entdeckenden Lernen. . . . .	92
5.9 Zusammenfassung und Modellweiterentwicklung . . . . .	93
<b>6 Forscherdialoge und das Modell KAD.NAWI. . . . .</b>	<b>97</b>
6.1 Strukturmodell kognitiv aktivierender Dialoge beim naturwissenschafts- bezogenen Forschen mit Kindern in pädagogischen Settings – KAD.NAWI: Herleitung und Erläuterung . . . . .	97
6.2 KAD.NAWI: Graphische Darstellung. . . . .	98
6.3 Definition FORSCHERDIALOG . . . . .	99
<b>Teil B: Prüfung des Modells eines idealtypischen Forscherdialoges an empirischen Daten . . . . .</b>	<b>101</b>
<b>7 Fragestellungen und methodisches Vorgehen. . . . .</b>	<b>101</b>
7.1 Ziele der Arbeit . . . . .	101
7.2 Forschungsfragen . . . . .	101
7.3 Herangehensweise und Sample . . . . .	102
7.3.1 Herangehensweise . . . . .	102
7.3.2 Sample . . . . .	103
7.4 Datenerhebung . . . . .	104
7.4.1 Videobeobachtungen . . . . .	105
7.4.2 Interviews . . . . .	105
7.5 Methoden der Datenaufbereitung. . . . .	106
7.5.1 Videobeobachtungen . . . . .	106
7.5.2 Interviews . . . . .	107
7.6 Methoden der Datenanalyse . . . . .	107
7.6.1 Videobeobachtungen . . . . .	107
7.6.2 Transkripte. . . . .	109
<b>8 Ergebnisse . . . . .</b>	<b>111</b>
8.1 Der Pädagoge und seine professionellen epistemologischen Überzeugungen und subjektiven Theorien . . . . .	111
8.1.1 Das Fachwissen . . . . .	112

8.1.2 Das pädagogisch-psychologische Wissen . . . . .	112
8.1.3 Das fachdidaktische Wissen und Verständnis . . . . .	114
8.1.4 Selbstwirksamkeitserwartungen. . . . .	116
8.1.5 Zusammenfassung . . . . .	116
8.2 Ergebnisse der vergleichenden Analyse der Sichtstrukturen der drei Lerngelegenheiten (LG 1, LG 2, LG 3) . . . . .	117
8.2.1 Ergebnisse der Videodatenanalyse: Aktivitätsstrukturen . . . . .	119
8.2.2 Ergebnisse der Analyse der Sprecheranteile . . . . .	121
8.2.3 Segmentanalyse der Lerngelegenheiten. . . . .	122
8.3 Fallanalyse Lerngelegenheit 1 . . . . .	130
8.3.1 Narrativ der strukturierten Lerngelegenheit 1 zu den Themen Bodenqualität und Pflanzenwachstum . . . . .	130
8.3.2 Tiefenstrukturanalyse der Videovignetten von ausgewählten kognitiv aktivierenden Dialogen in Episoden gemeinsamer Aufmerksamkeit . . . . .	136
8.3.3 Zusammenfassung . . . . .	165
8.4 Fallanalyse Lerngelegenheit 2 . . . . .	169
8.4.1 Narrativ der strukturierten Lerngelegenheit 2 zu den Themen Lebensraum der Pflanzen und Schwimmen und Sinken . . . . .	169
8.4.2 Tiefenstrukturanalyse der Videovignetten von ausgewählten kognitiv aktivierenden Dialogen in Episoden gemeinsamer Aufmerksamkeit . . . . .	175
8.4.3 Zusammenfassung . . . . .	193
8.5 Fallanalyse Lerngelegenheit 3 . . . . .	197
8.5.1 Narrativ der strukturierten Lerngelegenheit 3 Konzept Luft: Luft spüren – Luft sichtbar machen . . . . .	197
8.5.2 Tiefenstrukturanalyse der Videovignetten von ausgewählten kognitiv aktivierenden Dialogen in Episoden gemeinsamer Aufmerksamkeit in Lerngelegenheit 3 . . . . .	201
8.5.3 Zusammenfassung . . . . .	233
8.6 Vergleich der Überzeugungen des Pädagogen mit dem vorliegenden videographierten Angebot . . . . .	236
<b>9 Diskussion . . . . .</b>	<b>239</b>
9.1 Diskussion mit Bezug zu den Forschungsfragen. . . . .	239
9.1.1 Bezug auf das Konstrukt Forscherdialog . . . . .	239
9.1.2 Bezug zur Sichtstruktur der videographierten Lerngelegenheit (Organisationsformen, Methoden und Sozialformen) . . . . .	242
9.1.3 Bezug zur Tiefenstruktur (Lehr-Lernprozesse, Diskurse und Interaktionsqualität). . . . .	243
9.2 Unerwartete Erkenntnisse . . . . .	246
9.3 Grenzen der vorliegenden Studie . . . . .	247
<b>10 Implikationen für Theorie und Praxis . . . . .</b>	<b>249</b>
Quellenverzeichnis. . . . .	253
Danksagung . . . . .	265