

# Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b>	<b>iii</b>
<b>Danksagung</b>	<b>v</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Ausgangssituation und Forschungsstand</b>	<b>5</b>
2.1 Außerschulische Lernorte . . . . .	8
2.2 Formales, informelles und non-formales Lernen . . . . .	15
2.3 Lernen und Lernprozesse . . . . .	17
<b>3 Perspektiven auf das Lehren und Lernen in den Naturwissenschaften</b>	<b>21</b>
3.1 Lernen - kognitiv, affektiv, psychomotorisch . . . . .	21
3.2 Lernen - Prozesse und Produkte . . . . .	25
3.2.1 Angebots-Nutzungs-Modell . . . . .	28
3.2.2 Emotionen . . . . .	34
3.2.3 Motivation . . . . .	37
3.2.4 Interesse . . . . .	39
3.2.5 Selbstkonzept . . . . .	42
3.2.6 Selbstwirksamkeitserwartung . . . . .	42
3.3 Lernen in Dyaden . . . . .	42
<b>4 Das Schülerlabor „Zukunftslabor MINT“</b>	<b>45</b>
4.1 Beschreibung des Lernortes: „Zukunftslabor MINT“ . . . . .	45
4.2 Fachwissenschaftlicher Hintergrund . . . . .	48
4.2.1 Elektronische Bauteile . . . . .	49
4.2.2 Funktionsweise der elektronischen Schaltung . . . . .	53
4.2.3 Löten . . . . .	55

4.3	Inhalte: Physikalische und technische Aspekte . . . . .	55
4.4	Curriculare Anknüpfungspunkte . . . . .	57
<b>5</b>	<b>Forschungsfragen</b>	<b>61</b>
<b>6</b>	<b>Forschungsdesign und Methode der Arbeit</b>	<b>65</b>
6.1	Design-based research (DBR) . . . . .	67
6.1.1	Operationalisierung in einem Modell . . . . .	72
6.1.2	Ergebnisebenen . . . . .	77
6.2	Auswahl und Beschreibung der Stichprobe . . . . .	78
6.2.1	Schülerinnen und Schüler . . . . .	78
6.2.2	Betreuerinnen und Betreuer . . . . .	79
6.3	Erhebungsinstrumente . . . . .	80
6.3.1	Interviews . . . . .	80
6.3.1.1	Aufbau und Erstellung eines Leitfadens für die Interviews . . . . .	80
6.3.1.2	Durchführung der Interviews . . . . .	81
6.3.1.3	Auswertung der Interviews . . . . .	82
6.3.2	Fragebogen . . . . .	84
6.3.2.1	Konstruktion des Fragebogens . . . . .	85
6.3.2.2	Statistische Grundlagen zur Auswertung der Fragebögen . . . . .	91
6.3.2.3	Auswertung der offenen Fragen . . . . .	96
6.3.3	Beobachtungsbogen . . . . .	96
6.3.3.1	Umsetzung der Beobachtung . . . . .	100
6.3.3.2	Beobachterübereinstimmung . . . . .	100
6.3.4	Audioaufnahmen . . . . .	101
6.3.4.1	Auswertung der Transkripte . . . . .	101
6.3.4.2	Umsetzung der Kodierung . . . . .	105
6.3.4.3	Raterübereinstimmung . . . . .	105
6.3.5	Eye-Tracking . . . . .	106
6.3.5.1	Technische und biologische Grundlagen . . . . .	106
6.3.5.2	Eye-Tracking in der (Lern-)Forschung . . . . .	110
6.3.5.3	Einschränkungen des Eye-Tracking . . . . .	112
6.3.5.4	Umsetzung des Eye-Tracking . . . . .	113
6.3.5.5	Auswertung der Eye-Trackingaufnahmen . . . . .	113

<b>7</b>	<b>Design-based research im „Zukunftslabor MINT“</b>	<b>119</b>
7.1	DBR-Zyklen	120
7.1.0	Angebotsstruktur des „Zukunftslabor MINT“	121
7.1.0.1	Interviews	121
7.1.0.2	Aufgabenanalyse	131
7.1.0.3	Charakterisierung	135
7.1.1	1. Zyklus	139
	Vorschläge und Diskussion zur Weiterentwicklung	139
7.1.2	2. Zyklus	149
	Vorschläge und Diskussion zur Weiterentwicklung	149
7.1.3	3. Zyklus	161
	Vorschläge und Diskussion zur Weiterentwicklung	161
7.1.4	Nachbefragung der Lernortbetreiber	166
7.2	Bereichsspezifische Theorien des Lehren und Lernens	168
7.3	Design-Methodologien	186
<b>8</b>	<b>Zyklusübergreifende Ergebnisse</b>	<b>189</b>
8.1	Fragebögen	189
8.1.1	Dispositionales Interesse	191
8.1.2	Experimentiererfahrung	191
8.1.3	Einstellung gegenüber der kooperativen Lernform	192
8.1.4	Einbindung in den Unterricht: Vor- und Nachbereitung	193
8.1.5	Vorher-Nachher Vergleich	194
8.1.6	Unterschiede zwischen den DBR-Zyklen	195
	8.1.6.1 Aktuelles Interesse	195
	8.1.6.2 AHA-Effekt	196
8.1.7	Bewertung des Schülerlaborbesuches	198
8.2	Kommunikation der Schülerinnen und Schüler	201
8.2.1	Häufigkeitsverteilung der auftretenden Kategorien	203
8.2.2	Globaler Zusammenhang zwischen Zeit und Emotionsäußerung	206
8.2.3	Dynamik in den Emotionsäußerungen	207
8.3	Handlungsmuster	209
8.4	Blickbewegungen	216
<b>9</b>	<b>Fazit und Ausblick</b>	<b>223</b>

<b>Literatur</b>	<b>229</b>
<b>A Anhang</b>	<b>247</b>
A.1 Skalendokumentation . . . . .	247
A.2 Transkriptionsregeln . . . . .	265
A.3 Ergänzende Stichprobenbeschreibung . . . . .	269
A.4 Kategoriensysteme zur Auswertung der Transkripte . . . . .	270
A.4.1 Fragen . . . . .	270
A.4.2 Emotionen . . . . .	271
A.5 Kategorisierung der offenen Fragen . . . . .	272
A.6 Interviewleitfaden . . . . .	276
A.7 Fragebogen zur Nachbefragung der Leitenden . . . . .	278
A.8 Aufgabenblätter . . . . .	279
A.9 Entwickelte Workshopmaterialien . . . . .	288
A.10 Beobachtungsraster . . . . .	290
A.10.1 Kodiermanual zum Beobachtungsraster . . . . .	293
A.11 Fragebögen . . . . .	294