

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Außerschulisches Lernen in Schülerlaboren erforschen	7
2.1	Außerschulische MINT-Bildung - Herausforderungen und Erwartungen	7
2.2	Schülerlabore als Teilphänomen der außerschulischen Angebote.....	12
2.3	Schülerlabore als Forschungsgegenstand und Stand der Forschung.....	14
2.4	Neuer Forschungsbedarf hinsichtlich der Prozessforschung	15
2.5	Forschungsorte	17
3	Analyseinstrument für Schülerlaborangebote entwickeln	21
3.1	Reflexion der Dimension informell – formal	22
3.2	Zwölf Dimensionen zur Charakterisierung von Lernangeboten in Schülerlaboren	24
3.3	Fokussierung auf die Kontext-, Problem- und Autonomieorientierung	29
3.4	Erste Legitimation der Fokussierung auf drei Dimensionen: Bezug zu Bildungskonzeptionen	30
3.4.1	Problemorientierung.....	31
3.4.2	Autonomieorientierung.....	37
3.4.3	Kontextorientierung.....	44
3.4.4	Zusammenfassung.....	48
3.5	Zweite Legitimation der Fokussierung auf drei Dimensionen: Bezug zu Bildungszielen der Schülerlabore	48
3.5.1	Methodisches Vorgehen zur Erhebung der Sicht des Personals der Labore .	48
3.5.2	Auswertung der Interviews hinsichtlich der Sicht des Personals der Schülerlabore	50
3.5.3	Zusammenfassung.....	58
3.6	Entwicklung eines Analyseinstruments.....	58
3.6.1	Didaktisch-pädagogische Klärung der Konzepte Problem-, Kontext- und Autonomieorientierung.....	59
3.6.2	Ausdifferenzierung der drei Dimensionen.....	70

4	Entwicklung des Forschungsdesigns.....	79
4.1	Ausschärfung der Forschungsfragen	79
4.2	Ausformung des Forschungsrahmens: Angebots-Nutzungs-Relation im Design-based Research-Ansatz	80
4.2.1	Design-based Research.....	80
4.2.2	Angebots-Nutzungs-Modell	83
4.2.3	Zusammenführung: Angebot und Nutzung im DBR-Zyklus.....	84
4.3	Operationalisierung des dreidimensionalen Analyseinstruments	85
4.3.1	Analysefragen hinsichtlich der Kontext-, Problem- und Autonomieorientierung der Angebotsstruktur	86
4.3.2	Analyse hinsichtlich potenziell ablaufender kognitiver Verarbeitungsprozesse.....	87
4.3.3	Analyse hinsichtlich potenziell ablaufender motivationaler Prozesse	90
4.3.4	Zusammenfassung: Operationalisiertes Analyseinstrument	91
4.3.5	Fachdidaktische SWOT-Analyse und empirisch gestützte didaktische Restrukturierung	92
4.4	Nutzungsstruktur empirisch untersuchen – die eingesetzten Erhebungsinstrumente	94
4.4.1	Teilnehmende Beobachtung.....	95
4.4.2	Teilstrukturiertes Interview im Anschluss an den Schülerlaborbesuch	99
4.4.3	Pre-Post-Fragebögen	100
5	Analysen und empirische Untersuchungen – DBR-Zyklus 1.....	103
5.1	Skizzierung der Sichtstruktur der drei zu analysierenden Schülerlaborangebote	103
5.1.1	Segmente des Angebotes „Solarboot“ des Lernorts Technik und Natur.....	104
5.1.2	Segmente des Angebotes „Lass die Sonne an Board“ des ZNT	106
5.1.3	Segmente des Angebots „Marsmission“ des DLR_School_Lab	107
5.2	Datensammlung, -aufbereitung und -bewertung.....	109
5.2.1	Stichprobe	109
5.2.2	Datenumfang und -aufbereitung.....	109
5.2.3	Studiengüte	111
5.3	Exemplarische Analyse des Segments „Elektrische Schaltungen am Steckboard“ (Lernort Technik und Natur)	112

5.3.1	Aufgabenstellungen im Segment 3:	112
5.3.2	Analysedimension Kontextorientierung	113
5.3.3	Analysedimension Problemorientierung	122
5.3.4	Analysedimension Autonomieorientierung	129
5.4	Weitere Auszüge von SWOT-Analysen aller drei Orte	150
5.4.1	Ergebnisse der SWOT-Analyse in weiteren Segmenten – Analysedimension Kontextorientierung	150
5.4.2	Ergebnisse der SWOT-Analyse in weiteren Segmenten – Analysedimension Problemorientierung	158
5.4.3	Ergebnisse der SWOT-Analyse in weiteren Segmenten – Analysedimension Autonomieorientierung	167
6	Bereichsspezifische Generalisierung der Angebots-Nutzungs-Strukturen in den drei Schülerlaborangeboten (DBR-Zyklus 1)	175
6.1	Generalisierungen hinsichtlich der Dimension Kontextorientierung	175
6.2	Generalisierungen hinsichtlich der Dimension Problemorientierung	179
6.3	Generalisierungen hinsichtlich der Dimension Autonomieorientierung ...	181
6.4	Fazit zur bereichsspezifischen Generalisierung	184
7	Generalisierung der Kooperation zwischen Lernorten und Forschenden – Die „Design-Methodologien“	185
7.1	Prozess der Zusammenarbeit während der Weiterentwicklung	186
7.1.1	Teilphase: Gemeinsames Brainstorming nach der Datenaufnahmen des ersten Zyklus	187
7.1.2	Teilphase: Präsentation der Ergebnisse der SWOT-Analyse und der empirischen Daten sowie Diskussion einer Angebotsvariante	188
7.1.3	Teilphase: Kommunikation zur gemeinsamen Weiterentwicklung und Ausdifferenzierung des Vorschlages	190
7.2	Reaktionen der Mitarbeitenden in der Teilphase „Diskussion der neuen Angebotsvariante“	191
7.2.1	Beispielhafter Verlauf des Treffens zur Präsentation der SWOT-Analysen .	191
7.2.2	Verschiedene Rollen in der Zusammenarbeit	193
7.2.3	Reflexion der Mitarbeitenden über den gesamten Prozess der Zusammen- arbeit	194
7.3	Fazit zur Generalisierungsebene Design-Methodologien	196

8	Re-Design der drei Schülerlaborangebote	199
8.1	Darstellung der Änderungen der drei Dimensionen im Angebot „Solarboot“ des Lernorts Technik und Natur	200
8.2	Darstellung des Angebotes „Lass die Sonne an Board“ des ZNT:.....	206
8.3	Darstellung des Angebotes „Marsmission“ des DLR_School_Lab:	209
9	Analysen und empirische Untersuchungen – DBR-Zyklus 2.....	213
9.1	Exemplarische Analyse des Segments „Elektrische Schaltungen am Steckboard“ (Lernort Technik und Natur)	213
9.1.1	Aufgabenstellungen im Segment 3:	214
9.1.2	Analysedimension Kontextorientierung	215
9.1.3	Analysedimension Problemorientierung:.....	225
9.1.4	Analysedimension Autonomieorientierung:	236
9.2	Weitere Auszüge der SWOT-Analysen der veränderten Angebote aller drei Orte	247
9.2.1	Ergebnisse der SWOT-Analyse in weiteren Segmenten – Analysedimension Kontextorientierung.....	248
9.2.2	Ergebnisse der SWOT-Analyse in weiteren Segmenten – Analysedimension Problemorientierung.....	255
9.2.3	Ergebnisse der SWOT-Analyse in weiteren Segmenten – Analysedimension Autonomieorientierung.....	274
10	Bereichsspezifische Generalisierung der Angebots-Nutzungs-Strukturen in den drei Schülerlaborangeboten (DBR-Zyklus 2).....	281
10.1	Generalisierungen hinsichtlich der Dimension Kontextorientierung	281
10.2	Generalisierungen hinsichtlich der Problemorientierung	284
10.3	Generalisierungen hinsichtlich der Autonomieorientierung.....	287
10.4	Fazit zu bereichsspezifischen Generalisierungen	289
11	Generalisierungsebene Design-Frameworks – Leitlinien für die Gestaltung von Schülerlaborangeboten	291
11.1	Leitlinien der Kontextorientierung	292
11.2	Leitlinien der Problemorientierung	293
11.3	Leitlinien Autonomieorientierung	294

12	Verwertung und Nutzen der gewonnenen Erkenntnisse.....	297
12.1	Nutzen für die Methodik fachdidaktischer Forschung.....	297
12.1.1	Nutzen für die Modellierung von Prozessen in Lehr-Lern-Sequenzen	297
12.1.2	Design-based Research als Ansatz für fachdidaktische Analysen und Entwicklungen außerschulischer Lernorte	300
12.2	Nutzen für die Weiterentwicklung von Schülerlaboren.....	303
12.2.1	Anwendung des Analyseinstruments auf weitere Schülerlaborangebote ..	303
12.2.2	Handreichung zur Selbstreflexion für Schülerlabore	306
12.2.3	Fortbildungskonzept für pädagogisch Verantwortliche in Schülerlaboren .	309
13	Resümee, Begrenzungen und Ausblick.....	315
14	Verzeichnisse	321
14.1	Abbildungsverzeichnis	321
14.2	Tabellenverzeichnis	322
14.3	Literaturverzeichnis.....	325
15	Anhang	343