

Inhaltsverzeichnis

I Einleitung	1
II Theoretische Rahmung	5
1 Nachhaltigkeit	5
1.1 Nachhaltigkeitsbegriff	5
1.2 Entwicklung des Leitbilds für nachhaltige Entwicklung.....	6
1.3 Umsetzung des Leitbildes für nachhaltige Entwicklung	7
1.3.1 Agenda 2030	9
1.3.2 Planetare Leitplanken.....	10
1.3.3 Wedding-Cake-Modell	12
1.4 Die drei Nachhaltigkeitsdimensionen	13
1.4.1 Gewichtung der Dimensionen	15
1.4.2 Starke und schwache Nachhaltigkeit	16
1.4.3 Modelle der drei Nachhaltigkeitsdimensionen.....	17
1.4.4 Kritik an den Nachhaltigkeitsmodellen.....	19
2 Bildung für nachhaltige Entwicklung	20
2.1 Entwicklung und Definition	20
2.2 Das Konzept BNE.....	21
2.3 Bildungspolitische Umsetzung von BNE	22
2.3.1 Leitlinie Bildung für nachhaltige Entwicklung NRW.....	25
2.3.2 Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung.....	26
2.4 Kompetenzkonzepte von BNE	27
2.4.1 Konzept der Gestaltungskompetenz	28
2.4.2. Kompetenzmodell für den Lernbereich Globale Entwicklung.....	29
2.5 Aktueller Stand der Implementierung von BNE	31
2.6 BNE und die naturwissenschaftlichen Fächer	32
2.6.1 Inhaltlicher Bezug zu BNE	33
2.6.2 Fazit	36
2.6.3 Kompetenzorientierter Bezug zu BNE	36

2.6.4 Fazit	37
2.6.5 Bewertungskompetenz in den Bildungsstandards	38
3 Bewertungskompetenz	40
3.1 Definitionen der Fachdidaktik.....	40
3.2 Entscheidungen.....	42
3.2.1 Situation der Entscheidung	43
3.2.2 Entscheidungsprozess	43
3.2.3 Entscheidungsstrategien	44
3.3 Modellierung von Bewertungskompetenz in den naturwissenschaftlichen Fächern.....	46
3.3.1 Modell zur Bewertungskompetenz für Gestaltungsaufgaben nachhaltiger Entwicklung.....	46
3.3.2 Das ESNas-Kompetenzstrukturmodell für Bewertungskompetenz.....	50
3.4 Übersicht: Bewertungskompetenz und Nachhaltigkeit im naturwissenschaftlichen Unterricht.....	53
3.5 Zusammenfassung Forschungsstand.....	61
III Forschungsrahmen	67
4 Design-Based Research	67
4.1 Allgemein	67
4.2 Merkmale von Design-Based Research.....	68
4.3 Struktur im Design-Based Research	70
4.4 Projektphasen im Design-Based Research.....	72
4.4.1 Framing	72
4.4.2 Design-Experiment	72
4.4.3 Re-Framing.....	74
4.5 Herausforderungen im DBR	74
IV Projektverlauf.....	77
5 Framing	77
6 Design Experiment	81
6.1 Forschungsfragen.....	82
6.2 Methodik	86
6.2.1 Datenerhebung	86

6.2.1.1 Artefakte.....	86
6.2.1.2 Videographie	87
6.2.1.3 Schriftliche Befragung.....	88
6.2.2 Erprobungen im Projektverlauf	90
6.2.3 Datenauswertung	100
6.2.3.1 Artefakte.....	100
6.2.3.2 Videographie	101
6.2.3.3 Qualitative Inhaltsanalyse.....	101
6.3 Mesozyklus 1: Entwicklung eines Konzepts zur Bewertung und Reflexion von Nachhaltigkeit	104
6.3.1 Auswahl Nachhaltigkeitsdimensionen	106
6.3.2 Entwicklung Bewertungsebenen	112
6.3.3 Entwicklung Bewertungsscheibe.....	120
6.3.4 Fazit Mesozyklus 1	127
6.4 Mesozyklus 2: Entwicklung und Optimierung von Lernmaterial.....	130
6.4.1 Auswahl Kontext.....	131
6.4.1.1 Theoretische Grundlage: Kontext	131
6.4.1.2 Elektromobilität.....	136
6.4.2 Theoretische Gestaltungsgrundlage	147
6.4.2.1 Gestaltungsprinzipien	148
6.4.2.2 Elemente Lernmaterialien.....	153
6.4.3 Materialentwicklung	158
6.4.3.1 Kohlenstoffdioxid.....	159
6.4.3.2 Feinstaub	182
6.4.3.3 Stickoxide.....	197
6.4.3.4 Rohstoffe	208
6.4.3.5 Lärm.....	213
6.4.3.6 Arbeitsmarkt	216
6.4.3.7 Kosten.....	217
6.4.3.8 Reichweite	220
6.4.4 Fazit Mesozyklus 2	222

6.5 Mesozyklus 3: Umsetzung und Evaluation des Konzepts	223
6.5.1 Anwendung der Bewertungsscheibe	224
6.5.1.1 Einführung Bewertungsscheibe.....	225
6.5.1.2 Arbeitsphase Bewerten	228
6.5.1.3 Plenumsphase.....	232
6.5.1.4 Ergebnisse der Plenumsphase.....	233
6.5.1.5 Diskussion	245
6.5.1.6 Reflexion des Gesamtergebnisses	248
6.5.1.7 Diskussion	252
6.5.2 Erhebungsinstrument: Prä- und Post-Test.....	254
6.5.3 Verständnis von Nachhaltigkeit	256
6.5.3.1 Auswertung.....	256
6.5.3.2 Ergebnisse	258
6.5.3.3 Diskussion	264
6.5.4 Vorstellungen zur Nachhaltigkeit von Elektromobilität.....	265
6.5.4.1 Auswertung.....	269
6.5.4.2 Ergebnisse	271
6.5.4.3 Diskussion	275
6.5.5 Fazit Mesozyklus 3	277
6.6 Mesozyklus 4: Lehrkräfteworkshop	279
6.6.1 Inhalt und Durchführung des Workshops	280
6.6.2. Erhebungsinstrument.....	282
6.6.3 Auswertung	283
6.6.4 Ergebnisse.....	284
6.6.5 Diskussion	290
6.6.6 Fazit Mesozyklus 4	292
7 Re-Framing	294
7.1 Praktischer Output des Projekts.....	295
7.2 Theoretischer Output des Projekts.....	300
V Fazit und Reflexion	305

Verzeichnisse	309
Literaturverzeichnis	310
Abkürzungsverzeichnis.....	332
Abbildungsverzeichnis	333
Tabellenverzeichnis.....	339
Anhang.....	343
Anhang A: Methodik	344
Anhang B: Definitionskarten.....	359
Anhang C: Lernmaterialien Elektromobilität	362
Anhang D: Auswertung Erprobungen.....	398
Anhang E: Fragebogen Lehrkräfteworkshop.....	452