

Inhaltsverzeichnis

I	Einleitung	1
II	Theoretischer Hintergrund	7
1	Entscheidungstheorie	9
1.1	Rationales Verhalten: Die normative Entscheidungstheorie	9
1.1.1	Entscheiden bei Sicherheit	10
1.1.2	Entscheiden bei Unsicherheit	11
1.2	Selektion von Entscheidungsregeln	11
1.3	Beschränkt rationales Verhalten: Die deskriptive Entscheidungstheorie	12
1.3.1	Abgrenzung zur normativen Entscheidungstheorie	12
1.3.2	Prospect-Theorie und Framing	13
1.3.3	Entscheiden nach Heuristiken	13
1.3.4	Die Rolle von Emotionen	14
1.3.5	Der Ansatz der Zwei Systeme	15
1.4	Fazit Entscheidungstheorie	16
1.5	Urteilen vs. Entscheiden	17
1.5.1	Urteilstypen	18
1.6	Entscheidungsprozessmodell	18
1.6.1	präselektionale Phase	19
1.6.2	postselektionale Phase	19
2	Wissenschaftstheorie	21
2.1	wahrheitsfähige Aussagen	22
2.1.1	logische Aussagen	22
2.1.2	empirische Aussagen	22

2.2	nicht-wahrheitsfähige Aussagen	23
2.2.1	normative Aussagen	23
2.2.2	meta-physische Aussagen	24
2.3	Gewinnen wissenschaftlicher Erkenntnis anhand von Aussagen	24
2.3.1	Verallgemeinerungen: Der Induktivismus	25
2.3.2	Falsifikationismus	26
2.3.3	wissenschaftstheoretische Grundbegriffe: Von der These zur Theorie	28
2.3.4	Operationalisierung	30
2.4	Gütekriterien empirischer Untersuchungen	31
2.4.1	Validität, Reliabilität, Objektivität	32
2.4.2	Kontrolle von Störfaktoren	33
2.4.3	Interpretation und Dokumentation	35
2.4.4	Zusammenfassung der Gütekriterien	36
3	Bewertungskompetenz im naturwissenschaftlichen Unterricht	37
3.1	Definition von Bewertungskompetenz	37
3.2	Kompetenzstrukturmodelle	40
3.2.1	Modell der ethischen Urteilskompetenz	40
3.2.2	Göttinger Modell der Bewertungskompetenz	41
3.2.3	Modell für die Evaluation der Bildungsstandards: Das ESNaS- Modell	43
3.2.4	Modell der epistemischen Kompetenz	44
3.3	Einflussfaktoren auf Bewertungskompetenz	46
3.4	Bedeutung für den naturwissenschaftlichen Unterricht	48
3.4.1	Allgemeine Bedeutung	48
3.4.2	Bewertungskompetenz in den schulischen Lehrplänen	49
3.5	Bewerten als Ausgangspunkt für <i>conceptual change</i>	55
3.6	Bewerten unter Kontroversität: Socio-Scientific Issues	56
3.7	Empirische Befunde zum Einsatz von SSI	59
3.8	Fazit zur Bewertungskompetenz	60
4	Unterrichtskonzeption choice²reflect	63
4.1	Idee	63

4.2	Die fünf Phasen der Konzeption	64
4.3	Wissenschaftliche Prüfkriterien	66
4.4	Prüfkarten	70
III	Projektverlauf gemäß Design-Based Research	71
5	Der Design-Based Research-Ansatz	73
5.1	Entwicklung des DBR	74
5.2	Charakteristika des Design-Based Research-Ansatzes	75
5.3	Kritik am DBR	76
5.4	Ablauf design-basierter Forschungsprojekte	77
5.4.1	Framing	77
5.4.2	Design-Experiment	79
5.4.3	Re-Framing	81
5.5	Einordnung des eigenen Projektverlaufs	81
IV	Framing	83
6	Forschungsergebnisse des Vorgänger-Projekts	87
6.1	Mesozyklus 1	87
6.2	Mesozyklus 2	88
6.3	Mesozyklus 3	88
6.4	Mesozyklus 4	88
7	Zielformulierung und Forschungsfragen	91
7.1	Forschungsfragen des Mesozyklus 1	98
7.2	Forschungsfragen des Mesozyklus 2	99
7.3	Forschungsfragen des Mesozyklus 3	100

V	Design-Experiment	103
8	Übersicht der Erprobungen und Forschungsmethodik	107
8.1	Datenerhebung	107
8.1.1	Erprobung des Prüfkriteriums Falsifizierbarkeit	107
8.1.2	Fragebogenerhebung zu Nahrungsergänzungsmitteln	110
8.1.3	Erprobung von Phase I und II	111
8.1.4	Erprobung des Prüfkriteriums Reproduzierbarkeit	111
8.1.5	Gesamterprobung	112
8.1.6	Erprobung des Prüfschemas	114
8.2	Datenauswertung	115
8.2.1	Qualitative Inhaltsanalyse nach Kuckartz	115
8.2.2	weitere Analysemethoden	117
9	Mesozyklus 1: Erarbeitung und Anwendung von Prüfkriterien	119
9.1	MZ 1.1: Falsifizierbarkeit	120
9.1.1	Entwicklung des Lernmaterials	121
9.1.2	Erprobung	126
9.1.3	Fazit und Ausblick	131
9.2	MZ 1.2: Korrelation vs. Kausalität	132
9.2.1	Theoretischer Hintergrund zu Korrelationen und Kausalitäten	133
9.2.2	Entwicklung des Lernmaterials	135
9.2.3	Erprobung	142
9.2.4	Auswertung	157
9.2.5	Re-Design	161
9.2.6	Fazit und Ausblick	165
9.3	MZ 1.3: Randomisierung	167
9.3.1	Theoretischer Hintergrund zu Randomisierung	167
9.3.2	Entwicklung des Lernmaterials	168
9.3.3	Erprobung	177
9.3.4	Auswertung	189
9.3.5	Re-Design	194
9.3.6	Fazit und Ausblick	198

9.4	MZ 1.4: Reproduzierbarkeit	199
9.4.1	Theoretischer Hintergrund zur Reproduzierbarkeit	199
9.4.2	Entwicklung des Lernmaterials	200
9.4.3	Erprobung	206
9.4.4	Diskussion und Re-Design	213
10	Mesozyklus 2: <i>Nahrungsergänzungsmittel</i> als Kontroverse	215
10.1	Bewertung nach Kriterien eines guten Kontextes	215
10.2	Fragebogenerhebung zu Nahrungsergänzungsmitteln	219
10.2.1	Entwicklung des Fragebogens	219
10.2.2	Ergebnisse	223
10.2.3	Diskussion	230
10.3	Fachspezifischer Problemaufriss und Positionierung	233
10.3.1	Entwicklung des Lernmaterials	233
10.3.2	Erste Erprobung des Lernmaterials	235
10.3.3	Diskussion und Re-Design	240
10.3.4	Zweite Erprobung des Unterrichtsmaterials	244
10.4	Anwendung und Reflexion	247
10.4.1	Ziele der Anwendungs- und Reflexionsphase	247
10.4.2	Entwicklung des Lernmaterials	248
10.4.3	Erprobung	252
10.4.4	Diskussion und Re-Design	256
11	Mesozyklus 3: Prüfschema zur Unterstützung der Prüfkriterien	259
11.1	Stellung der Prüfkriterien	259
11.1.1	Abgrenzung der Goldstandard-Kriterien von übergeordneten Prinzipien	260
11.1.2	Goldstandard-Kriterien	261
11.2	Explizieren der Verortung von Prüfkriterien im Unterricht: Ein Prüf- schema	265
11.3	Entscheidungsfindung nach Absolvieren des Prüfschemas	269
11.4	Erprobung des Prüfschemas	271
11.4.1	Methodik und Aufgabenentwicklung	271
11.4.2	Entwicklung des Kategoriensystems	274

11.4.3 Ergebnisse	276
11.5 Analyse und Diskussion	288
11.5.1 Vorwissen zu den Prüfkriterien	288
11.5.2 Umgang mit dem Prüfschema	290
11.5.3 Beantworten der Forschungsfrage	291
11.6 Re-Design	291
VI Re-Framing und Reflexion	295
12 Praktischer Output des ersten Mesozyklus	299
12.1 Falsifizierbarkeit	299
12.2 Korrelation und Kausalität	300
12.3 Randomisierung	301
12.4 Reproduzierbarkeit	302
13 Praktischer Output des zweiten Mesozyklus	305
13.1 Kriterien eines guten Kontexts	305
13.2 Validierung des Themas <i>Nahrungsergänzungsmittel</i> als guter Kontext .	305
13.3 Entwicklung und Erprobung der Phasen I und II	306
13.4 Entwicklung und Erprobung der Phasen IV und V	308
14 Praktischer Output des dritten Mesozyklus	311
15 Theoriebildung	313
15.1 Ausgangstheorien des Vorgängerprojektes	314
15.2 Gestaltungsmerkmale für Prüfkriterien	314
15.3 Präsentation eines kontroversen Kontexts in choice ² reflect	317
15.4 Gestaltungsmerkmale eines Prüfschemas	319
16 Fazit und Abschlussreflexion	323
VII Literatur	327

VIII Anhang	345
A Theoretischer Hintergrund	347
B Design-Experiment	351
B.1 Kategoriensysteme	351
B.2 Impulse in Plenumsphasen	372
B.3 Codelines	382
B.4 Einzelaussagen	387
B.5 Arbeitsblätter	389
B.5.1 Phase I und II	389
B.5.2 Phase III	392
B.5.3 Phase IV und V	410
B.6 Prüfkarten	414
B.7 Stundenverlaufspläne	415
B.8 Fragebogen	421
Abbildungsverzeichnis	421
Tabellenverzeichnis	440
Danksagung	443