
Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	iii
Akronyme	xiii
1 Einleitung	1
2 Theoretische Grundlagen	5
2.1 Inklusiver Physikunterricht	6
2.1.1 Inklusionsbegriff	7
2.1.2 Rahmenkonzepte für inklusiven (naturwissenschaftli- chen) Unterricht	7
2.2 Schüler*innenexperimente	12
2.2.1 Definitionen und Klassifikation	13
2.2.2 Funktionen und Ziele	15
2.2.3 Sichtweise von Lehrkräften auf Schüler*innenexperimente	17
2.2.4 Effekte von Schüler*innenexperimenten	19
2.3 Motivation und Interesse	20
2.3.1 Motivation	21
2.3.2 Selbstbestimmungstheorie	23
2.3.3 Interesse	24
2.3.4 Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitserwartung	25
2.4 Wahlfreiheit im Unterricht	27
2.4.1 Bedingungen der Wahl	31
2.4.2 Choice Overload	32

2.5	Zusammenhang der Konstrukte	32
3	Fachliche Grundlagen	35
3.1	Reflexion und Brechung von Licht in der geometrischen Optik	35
3.2	Sichtbarkeit von transparenten Objekten	37
4	Konzeption des Treatments	41
4.1	Entwicklung des Unterrichtskonzepts	42
4.1.1	Kontextorientierung	42
4.1.2	Wahlfreiheit	43
4.1.3	Verschiedene Experimentierformen	44
4.1.4	Konzept	45
4.2	Gewählter Kontext	47
4.3	Entwicklung der Experimente	48
4.3.1	Offenes Freihandexperiment	48
4.3.2	Modellbildung	50
4.3.3	Digitalisiertes Experiment	52
4.3.4	Kreatives Gestalten	57
4.3.5	Angeleitetes Schüler*innenexperiment	58
4.4	Unterrichtseinheit	59
4.5	Material	60
5	Design und Methodik	63
5.1	Forschungsfragen und Hypothesen	64
5.2	Studiendesign	70
5.2.1	Darstellung der Untersuchungsgruppen	72
5.2.2	Materialien	73
5.2.3	Ablauf der Erhebung	73
5.3	Datenauswertung	75
5.3.1	t -Test	76
5.3.2	Einfaktorielle Varianzanalyse ohne Messwiederholung .	78
5.3.3	Zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung .	78
5.3.4	Kovarianzanalyse	80
5.4	Stichprobe	80
5.4.1	Schulform und Klassenstufen	80
5.4.2	Kognitive Fähigkeiten	81

5.4.3	Kategorisierung in Stadt und Land	82
5.4.4	Fortbildung	83
6	Testinstrumente	85
6.1	Testinstrumente zur Evaluation des Unterrichtskonzeptes . . .	86
6.1.1	Fachwissenstest zur Lichtbrechung	86
6.1.2	Einschätzung der Lehr- und Lernbedingungen	87
6.1.3	Physikbezogenes Selbstkonzept	88
6.1.4	Selbstwirksamkeitserwartung beim Experimentieren . .	88
6.1.5	Kurzskala intrinsische Motivation	88
6.1.6	Wahrgenommene Wahlfreiheit	89
6.1.7	Kognitiver Fähigkeitstest	90
6.1.8	Integration von Schüler*innen	92
6.2	Reflexionsbogen	92
7	Pilotierung	95
7.1	Stichprobe und Durchführung	96
7.2	Datenauswertung	98
7.3	Ergebnisse der Pilotierung	98
7.3.1	Prüfung der Voraussetzungen	98
7.3.2	Ergebnisse insgesamt	99
7.3.3	Ergebnisse nach Lehrkraft	101
7.3.4	Einflüsse der Anzahl und Art der bearbeiteten Experimente	109
7.3.5	Ergebnisse aus den Interviews und Lehrkräftebefragungen	115
7.4	Konsequenzen für die Hauptstudie	115
8	Ergebnisse der Hauptuntersuchung	119
8.1	Reliabilitätsanalyse	119
8.1.1	Interne Konsistenz	120
8.1.2	Itemtrennschärfe	121
8.2	Prüfung der Voraussetzungen	122
8.2.1	Intervallskalierung	122
8.2.2	Normalverteilung	123
8.2.3	Homogenität und Sphärizität	123

8.2.4	Unabhängigkeit	124
8.2.5	Balanciertheit des Designs	124
8.2.6	Ausreißer	125
8.3	Umgang mit fehlenden Werten	125
8.4	Umgang mit Störvariablen	125
8.5	Randomisierung	126
8.6	Ergebnisse der Schüler*innenfragebögen	126
8.6.1	Auswertemethodik	127
8.6.2	Ergebnisse insgesamt	128
8.6.3	Ergebnisse nach Skala	130
8.6.4	Zusammenhänge zwischen den Variablen	143
8.7	Reflexionen der Lehrkräfte	147
8.8	Blick in die ausgefüllten Arbeitsblätter	153
8.8.1	Offenes Freihandexperiment	153
8.8.2	Modellbildung	154
8.8.3	Digitalisiertes Experiment	154
8.8.4	Kreatives Gestalten	155
8.8.5	Angeleitetes Schüler*innenexperiment	155
9	Diskussion und Schlussbetrachtungen	157
9.1	Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse	158
9.1.1	Pilotierung	158
9.1.2	Hauptstudie	158
9.1.3	Zusammenfassung der Ergebnisse	164
9.2	Beantwortung der Forschungsfragen	164
9.3	Limitationen der Studie	167
9.3.1	Follow-up	167
9.3.2	Auswahl der Stichprobe	167
9.3.3	Weitere Einflüsse	167
9.3.4	Hierarchische Datenstruktur	169
9.4	Fazit und Ausblick	170
9.4.1	Fazit	170
9.4.2	Ausblick: Passung schaffen durch andere Ansätze	171
	Literatur	173

Abbildungsverzeichnis	201
Tabellenverzeichnis	205
Anhang	211
A Zusätzliche Ergebnisse	211
A.1 Zusätzliche Ergebnisgraphen und -tabellen	211
A.2 Aussagen der Lehrkräfte in den Reflexionsbögen	225
A.2.1 Sicherheit	225
A.2.2 Affektive Merkmale	226
A.2.3 Experimentierkompetenz	229
A.2.4 Fachwissen	231
A.2.5 Überfachliche Kompetenzen	233
A.2.6 Inklusionsaspekte	235
A.2.7 Differenzierung	236
A.2.8 Unterrichtsqualität	237
B Fragebögen	241
B.1 Schüler*innenfragebogen	241
B.1.1 Aufgaben des Fachwissenstests	241
B.1.2 Einschätzung der Lehr- und Lernbedingungen	245
B.1.3 Physikbezogenes Selbstkonzept	246
B.1.4 Selbstwirksamkeitserwartung beim Experimentieren	246
B.1.5 Kurzsкала intrinsische Motivation	247
B.1.6 Wahrgenommene Wahlfreiheit	248
B.2 Lehrkräftefragebögen	248
B.2.1 Reflexionsbogen	248
C Begleitmaterial	253
C.1 Begleitmaterial für die Lehrkräfte	253
C.1.1 Begleitmaterial der Interventionsgruppe	253
C.1.2 Begleitmaterial der Vergleichsgruppe	263
C.2 Begleitmaterial für die Schüler*innen	271
C.2.1 Experimentieranleitungen	271
C.2.2 Arbeitsblätter	281