

Inhaltsverzeichnis

Einleitung und Problemaufriss.....	23
Zielsetzung und Vorgehen.....	29
1 Empirische und theoretische Grundlagen.....	31
1.1 Die Rolle von Repräsentationen in kognitiven Lernprozessen	31
1.1.1 Repräsentationen, Repräsentationsformen und Repräsentationskompetenz	31
1.1.2 Gedächtnispsychologische Grundlagen	36
1.1.2.1 Gedächtnissysteme	36
1.1.2.2 Die Cognitive-Load-Theorie	39
1.1.2.3 Das Arbeitsgedächtnis nach Baddeley	40
1.1.2.4 Mentale Modelle	41
1.1.3 Modelle der kognitiven Verarbeitung von Texten, Bildern und Sprache.....	43
1.1.3.1 Die duale Codierungstheorie von Paivio.....	43
1.1.3.2 Die kognitive Theorie des multimedialen Lernens	44
1.1.3.3 Das integrative Rahmenmodell des Text- und Bildverstehens	46
1.1.3.4 Pädagogische Implikationen	49
1.1.4 Lernen mit multiplen Repräsentationen	51
1.1.4.1 Funktionen von multiplen Repräsentationen.....	51
1.1.4.2 Empirische Befunde aus Experten-Novizen- Vergleichen.....	54
1.1.4.3 Repräsentation der Ausgangslage, Problemlöseprozesse und Wissenserwerb.....	59
1.1.4.4 Fazit und Ausblick auf die Bedeutung des Vorverständnisses	64

1.2 Die Rolle von Konzeptwechseln in Lehr-Lernprozessen	65
1.2.1 Vorwissen, Schülervorstellungen und Konzeptwechsel.....	65
1.2.2 Kognitionspsychologische Theorien zum Konzeptwechsel.....	67
1.2.2.1 Konzeptwechsel durch die Überwindung kognitiver Konflikte	67
1.2.2.2 Konzeptwechsel durch die Modifikation mentaler Modelle.....	71
1.2.2.3 Konzeptwechsel durch die Überwindung von Kategorisierungsfehlern	74
1.2.2.4 Konzeptwechsel durch die Reorganisation von Wissensfragmenten	76
1.2.2.5 Fazit zu den Konzeptwechseltheorien und der praktischen Förderung	78
1.3 Interaktionen: Lernen aus Experimenten unter der Perspektive des Umgangs mit multiplen Repräsentationen zur Förderung des konzeptuellen Verständnisses	79
1.3.1 Empirische Befunde: Multiple Repräsentationen und Konzeptwechsel	79
1.3.2 Fazit und weiterer Forschungsbedarf	86
1.3.3 Kognitive Aktivierung	87
1.3.4 Lernen aus Experimenten	95
1.4 Integrierte Betrachtung: Physiklernen mit multiplen Repräsentationen aus Experimenten zur Förderung des konzeptuellen Verständnisses.....	103
 2 Empirische Untersuchungen.....	 107
2.1 Theoretische Vorüberlegungen zum Lerngegenstand	107
2.1.1 Gründe für die Wahl des Lerngegenstands	107
2.1.2 Schülervorstellungen im Kontext der Bildentstehung bei der Sammellinse.....	112
2.2 Pilotstudie	122
2.2.1 Zielsetzung der Pilotstudie	122
2.2.2 Fragestellung und Hypothesen.....	123
2.2.3 Stichprobe und Design	123
2.2.4 Durchführung und Unterrichtsmaterial	124
2.2.5 Variablen und Erhebungsinstrumente.....	126

2.2.5.1	Leistungstest.....	126
2.2.5.2	Konzepttest.....	129
2.2.6	Auswertung und Ergebnisse	131
2.2.6.1	Itemstatistiken zum Leistungstest	131
2.2.6.2	Itemstatistiken zum Konzepttest	132
2.2.6.3	Exkurs: Berechnung einer polychorischen Korrelationsmatrix für ordinalskalierte Daten.....	133
2.2.6.4	Erste Hypothese: Veränderungen durch die Intervention	135
2.2.6.5	Zweite Hypothese: Wirkung des Treatments auf die Physikleistung	137
2.2.6.6	Dritte Hypothese: Wirkung des Treatments auf das konzeptuelle Verständnis	139
2.2.7	Diskussion der Pilotstudie und Konsequenzen für die Hauptstudie	141
2.3	Hauptstudie	144
2.3.1	Forschungsfragen und Hypothesen	144
2.3.2	Stichprobe und Design	147
2.3.3	Operationalisierung des Treatments	150
2.3.3.1	Genereller Überblick	150
2.3.3.2	Operationalisierung des Treatments in der ersten Unterrichtsstunde.....	154
2.3.3.3	Treatmentvariation in der ersten Unterrichtsstunde ...	155
2.3.3.4	Operationalisierung des Treatments in der zweiten Unterrichtsstunde	156
2.3.3.5	Operationalisierung des Treatments in der dritten Unterrichtsstunde.....	159
2.3.3.6	Operationalisierung des Treatments in der vierten Unterrichtsstunde	162
2.3.3.7	Treatmentvariation in der vierten Unterrichtsstunde .	164
2.3.3.8	Operationalisierung des Treatments in der fünften Unterrichtsstunde	167
2.3.3.9	Operationalisierung des Treatments in der sechsten Unterrichtsstunde	172
2.3.4	Variablen und Erhebungsinstrumente	175
2.3.4.1	Überblick	175
2.3.4.2	Leistungstest	176
2.3.4.3	Konzepttest	179

2.3.4.4	Motivationsfragebogen	181
2.3.4.5	Erfassung der Kovariaten	182
2.3.4.6	Einflussfaktoren bei der Anwendung des Lehrmaterials	185
2.3.5	Ergebnisse zur Messung der abhängigen Variablen	186
2.3.5.1	Itemstatistiken zum Leistungstest	186
2.3.5.2	Faktorenanalyse des Leistungstests	188
2.3.5.3	Itemstatistiken zum Konzepttest	195
2.3.5.4	Raschanalyse des Konzepttests	202
2.3.5.5	Kreuzvalidierung des Konzepttests	207
2.3.5.6	Itemstatistiken zum Motivationsfragebogen	215
2.3.5.7	Diskussion der Ergebnisse	216
2.3.5.8	Fazit zur ersten Zielsetzung: Entwicklung eines tragfähigen Konzepttests	219
2.3.6	Ergebnisse zu den Kovariaten	221
2.3.6.1	Ergebnisse zu kognitiven Fähigkeiten	221
2.3.6.2	Ergebnisse zu vorherigen Schulleistungen	226
2.3.6.3	Zusammenhang zwischen Schulleistungen und kognitiven Fähigkeiten	227
2.3.6.4	Diskussion der Analysen zu den Kovariaten	228
2.3.7	Einflussfaktoren bei der Anwendung des Lehrmaterials	229
2.3.7.1	Wahrgenommenes Lehrerengagement aus Schülersicht	229
2.3.7.2	Auswertung des Lehrernotizhefts	233
2.3.7.3	Diskussion zu den Einflussfaktoren bei der Anwendung des Lehrmaterials	237
2.3.8	Einblick in die Lernprozesse beim Umgang mit Repräsentationen	238
2.3.8.1	Auswertung der Arbeitsblätter 4 und 7 zur Bildkonstruktion	238
2.3.8.2	Diskussion der Ergebnisse zur Analyse der Lernprozesse	244
2.3.9	Ergebnisse zu den untersuchten Hypothesen	245
2.3.9.1	Methodisches Vorgehen: Mehrebenenanalyse	245
2.3.9.2	Methodisches Vorgehen: Modellentwicklung	250
2.3.9.3	Erste Hypothese: Wirkung des Treatments auf die Physikleistung	274

2.3.9.4	Zweite Hypothese: Wirkung des Treatments auf das konzeptuelle Verständnis	285
2.3.9.5	Dritte Hypothese: Wirkung der Treatmentvariation auf das konzeptuelle Verständnis	292
2.3.9.6	Vierte Hypothese: Wirkung des Treatments auf die Schülermotivation	299
2.3.9.7	Fünfte Hypothese: Vergleich inhaltlich aufeinander bezogener Studien	306
2.3.9.8	Vertiefende Analysen zu Aptitude-Treatment-Interaktionen	315
2.3.9.9	Zusammenfassung der Ergebnisse zur Untersuchung der Hypothesen 1-5	318
2.3.9.10	Diskussion der Ergebnisse zur Untersuchung der Hypothesen 1-5	320
3	Gesamtdiskussion	325
3.1	Integration der Befunde und Kritik am Vorgehen	325
3.2	Ausblick	327
3.3	Handlungsempfehlungen für die Gestaltung von Lernumgebungen	330
	Abkürzungen	335
	Tabellenverzeichnis	339
	Abbildungsverzeichnis	343
	Literaturverzeichnis	349
	Verzeichnisse für den Anhang	361

Lernen mit multiplen Repräsentationen aus
Experimenten

Ein Beitrag zum Verstehen physikalischer Konzepte

Hettmannsperger, R.

2015, XXX, 333 S. 63 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-07435-7