

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	XIX
Tabellenverzeichnis.....	XXI
1 Einleitung.....	1

Teil A: Lerntheoretische Grundlagen

2 Lehren und Lernen zwischen Instruktion und Konstruktion	9
2.1 Konstruktivistische Sicht auf Lehren und Lernen.....	9
2.2 Das Verhältnis zwischen Instruktion und Konstruktion.....	12
2.3 Der „Cognitive Apprenticeship“-Ansatz.....	16
2.3.1 Situiertes Lernen	16
2.3.2 Intentionen des Cognitive Apprenticeship.....	19
2.3.3 Der Prozess des Cognitive Apprenticeship	20
2.3.4 Rahmen zur Gestaltung von Lernumgebungen.....	24
2.3.5 Rezeption des Cognitive Apprenticeship	26
2.3.5.1 Empirische Unterrichtsforschung	27
2.3.5.2 Didaktische Literatur	27
2.3.6 Kritische Würdigung.....	29
2.3.6.1 Empirische Datenlage	29
2.3.6.2 Theoretische Lehr-/Lernkonzeption.....	30
2.3.6.3 Unterrichtspraktische Umsetzbarkeit.....	31
2.3.6.4 Fazit.....	32
2.4 Zusammenfassung und Ausblick.....	33
3 Lernen mit Lösungsbeispielen	37
3.1 Begriffliche Abgrenzung und Funktionen.....	37
3.1.1 Begriffsklärung.....	37
3.1.2 Intentionen im Lernprozess	38
3.1.3 Taxonomien von Lösungsbeispielen.....	40
3.1.3.1 Zweidimensionale Taxonomie von Lösungsbeispielen.....	40
3.1.3.2 Produkt- und prozessorientierte Lösungsbeispiele	42
3.1.3.3 Molare und modulare Lösungsbeispiele.....	44
3.1.3.4 Dreidimensionale Taxonomie von Lösungsbeispielen.....	46
3.2 Wirksamkeit des Lernens mit Lösungsbeispielen.....	48
3.2.1 Lernförderliche Aspekte – der Worked-Example-Effekt	48

3.2.2 Die Cognitive-Load-Theorie als Erklärungsansatz.....	49
3.2.2.1 Annahmen der Cognitive-Load-Theorie.....	49
3.2.2.2 Messung der kognitiven Auslastung	51
3.2.3 Lernhindernisse	53
3.2.4 Zwischenfazit.....	56
3.3 Lernwirksame Gestaltung des Lernens mit Lösungsbeispielen	57
3.3.1 Intra-Beispiel-Merkmale	58
3.3.2 Inter-Beispiel-Merkmale	60
3.3.3 Individuelle Verarbeitung der Lösungsbeispiele: Selbsterklärungen.....	63
3.4 Sukzessive Entbehrung im Lernprozess – weitere Gestaltungsmöglichkeiten.....	67
3.4.1 Unvollständige Lösungsbeispiele	68
3.4.2 Fehlerhafte Lösungsbeispiele.....	70
3.5 Lernen mit Lösungsbeispielen im Sinne des Cognitive-Apprenticeship- Ansatzes	79
3.5.1 Cognitive Apprenticeship und die Lernmethode „Lernen mit Lösungsbeispielen“	80
3.5.1.1 Modeling.....	80
3.5.1.2 Coaching, scaffolding	81
3.5.1.3 Fading.....	82
3.5.1.4 Articulation	82
3.5.1.5 Reflection	83
3.5.1.6 Exploration.....	84
3.5.2 Cognitive Apprenticeship im Lernmaterial „Lösungsbeispiel“	85
3.5.3 Fazit	87
3.6 Rezeption des Lernens mit Lösungsbeispielen in der Mathematikdidaktik.....	89
3.6.1 Die Rolle von Lösungsbeispielen in der mathematikdidaktischen Forschung.....	89
3.6.2 Einsatz von Lösungsbeispielen im schulischen Mathematikunterricht	91
3.6.3 Fazit	95
3.7 Zusammenfassung und Ausblick.....	95
3.7.1 Zusammenfassung.....	95
3.7.1.1 Implementation von Lösungsbeispielen	97
3.7.1.2 Konzeption der Lösungsbeispiele	98
3.7.1.3 Individuelles Lernen mit Lösungsbeispielen	100

3.7.1.4 Funktion der Lösungsbeispiele im Lernprozess	101
3.7.2 Ausblick	102

Teil B: Empirische Untersuchungen

4 Forschungsinteresse und Fragestellungen.....	107
4.1 Forschungsinteresse und Ziel der Untersuchung.....	107
4.1.1 Vergleich verschiedener Lösungsbeispieltypen.....	109
4.1.2 Bedingungen des Lernens mit Lösungsbeispielen	110
4.1.3 Indikatoren der Eignung bzw. Bewährung von Lösungs- beispielen für den Lernprozess	111
4.1.4 Unterrichtsthema.....	112
4.2 Bedeutung lern- und motivationsrelevanter Aspekte	114
4.2.1 Lernen	115
4.2.1.1 Lernerfolg.....	115
4.2.1.2 Bearbeitungszeit	116
4.2.1.3 Kognitive Auslastung.....	118
4.2.2 Motivationsbezogene Konstrukte	118
4.2.2.1 Intrinsische und extrinsische bzw. externale Motivation	119
4.2.2.2 Interesse an Mathematik	122
4.2.2.3 Akzeptanz des Lernens mit Lösungsbeispielen.....	123
4.2.2.4 Mathematische Selbstwirksamkeit.....	124
4.2.2.5 Erfolgseinschätzung beim Lernen mit Lösungsbeispielen	125
4.2.2.6 Fazit.....	125
4.3 Zentrale Fragestellungen und allgemeine Hypothesen	128
4.4 Ergänzende Fragestellung	135
4.5 Gliederung der Forschungsfragen in drei Untersuchungsschwerpunkte	137
5 Die Unterrichtseinheit „Auswerten von Daten“	141
5.1 Sachanalyse	141
5.1.1 Messtheoretische Grundlagen	142
5.1.1.1 Was versteht man unter Daten?	142
5.1.1.2 Datengewinnung als Messvorgang.....	142
5.1.1.3 Skalenniveaus.....	143
5.1.2 Statistische Kennwerte	145
5.1.2.1 Lagemaße bzw. Maße der zentralen Tendenz.....	145
5.1.2.2 Streuungsmaße.....	151

5.1.3 Grafische Darstellung von Kennwerten im Boxplot	152
5.2 Didaktisch-methodische Analyse	155
5.2.1 Bedeutung des Themas für Schülerinnen und Schüler	155
5.2.2 Verankerung im Bildungs- und Stoffverteilungsplan	156
5.2.3 Didaktische Reduktion	159
5.2.4 Lernziele	168
5.2.5 Ablauf der Unterrichtseinheit im Überblick.....	170
5.2.6 Durchschreiten des Untersuchungskreislaufs	172
5.2.7 Datenquelle.....	175
5.2.8 Kontextuelle Einbettung der Lerninhalte.....	176
5.2.9 Lernen mit Lösungsbeispielen	178
5.2.9.1 Einbettung in den Lehr-/Lernprozess.....	178
5.2.9.2 Gestaltungsmerkmale der Lösungsbeispiele.....	181
5.2.9.3 Taxonomische Einordnung der Lösungsbeispiele	183
5.2.9.4 Typen von Lösungsbeispielen.....	189
6 Untersuchungsschwerpunkt I: Wirkungen der lösungsbeispielorientierten Unterrichtseinheit.....	193
6.1 Methode.....	193
6.1.1 Design und unabhängige Variablen	193
6.1.2 Abhängige Variablen und Testinstrumente	196
6.1.2.1 Fachinhaltlicher Lernerfolg	196
6.1.2.2 Motivation.....	199
6.1.2.3 Interesse am Schulfach Mathematik	200
6.1.2.4 Mathematische Selbstwirksamkeit.....	201
6.1.3 Stichprobenumfangsplanung	203
6.1.4 Operationale Fragestellung und Testhypothesen	206
6.2 Durchführung und Organisation der Interventionsstudie.....	208
6.2.1 Stichprobe.....	208
6.2.2 Verteilung auf die Versuchsgruppen.....	209
6.2.3 Voraussetzungen und Rahmenbedingungen	211
6.3 Auswertungsverfahren.....	212
6.3.1 Vorgehen der Auswertung.....	213
6.3.2 Prüfung der Voraussetzungen.....	216
6.4 Ergebnisse zum Untersuchungsschwerpunkt I	219
6.4.1 Auswirkungen der lösungsbeispielorientierten Unterrichtseinheit in Abhängigkeit vom Vorwissen	219
6.4.1.1 Schulmathematisches Vorwissen	219
6.4.1.2 Themenspezifisches Vorwissen	235

6.4.2	Geschlechtsspezifische Unterschiede beim Lernen mit Lösungsbeispielen.....	238
6.4.3	Diskussion der statistischen Auswertungen	244
6.5	Zusammenfassung und Diskussion.....	249
6.5.1	Faktor Vorwissen	249
6.5.2	Faktor Geschlecht.....	254
6.5.3	Fazit und Ausblick.....	255
7	Untersuchungsschwerpunkt II: Wirkungen des Lernens mit Lösungsbeispielen	259
7.1	Methode	259
7.1.1	Design und unabhängige Variablen.....	259
7.1.2	Abhängige Variablen und Testinstrumente.....	260
7.1.2.1	Themenspezifischer Lernerfolg.....	260
7.1.2.2	Bearbeitungszeit	261
7.1.2.3	Kognitive Auslastung.....	262
7.1.2.4	Akzeptanz und Erfolgseinschätzung	267
7.1.3	Operationale Fragestellung und Testhypothesen.....	271
7.2	Durchführung und Organisation der Zwischenerhebungen.....	274
7.2.1	Ablauf.....	274
7.2.2	Stichprobe und Verteilung auf die Versuchsgruppen.....	274
7.3	Ergebnisse zum Untersuchungsschwerpunkt II	275
7.3.1	Auswirkungen des Lernens mit Lösungsbeispielen in Abhängigkeit des Vorwissens	276
7.3.1.1	Schulmathematisches Vorwissen	276
7.3.1.2	Themenspezifisches Vorwissen.....	281
7.3.2	Auswirkungen des Lernens mit Lösungsbeispielen bei Mädchen und Jungen.....	284
7.3.3	Diskussion der statistischen Auswertungen	286
7.4	Zusammenfassung und Diskussion.....	288
7.4.1	Faktor Lösungsbeispieltyp	288
7.4.2	Faktor Vorwissen	289
7.4.3	Faktor Thema	292
7.4.4	Faktor Geschlecht.....	292
7.4.5	Fazit.....	293
8	Untersuchungsschwerpunkt III: Die Intervention aus Sicht von Schülerinnen und Schülern – Analyse subjektiver Perspektiven	297
8.1	Methode	298

8.1.1 Interviewleitfaden	298
8.1.2 Durchführung und Organisation der Interviews	300
8.2 Auswertungsverfahren	302
8.2.1 Transkription der Interviews	302
8.2.2 Inhaltlich-strukturierende qualitative Inhaltsanalyse	302
8.2.3 Entwicklung des Kategoriensystems	304
8.3 Ergebnisse zum Untersuchungsschwerpunkt III	309
8.3.1 Rückmeldungen zur Unterrichtseinheit im Gesamten	309
8.3.1.1 Positive bzw. wichtige Aspekte	309
8.3.1.2 Kritische Aspekte	312
8.3.1.3 Rolle der Lehrperson	313
8.3.1.4 Sonstige Aspekte	315
8.3.1.5 Zusammenfassung	318
8.3.2 Rückmeldungen zum Lernen mit Lösungsbeispielen	319
8.3.2.1 Lernwege und -strategien	319
8.3.2.2 Kritische Aspekte	324
8.3.2.3 Positive Aspekte	329
8.4 Zusammenfassung und Diskussion	337

Teil C: Zusammenfassung und Ausblick

9 Zusammenfassende Diskussion	345
9.1 Konzeption der Unterrichtseinheit	345
9.2 Empirische Untersuchung	348
9.2.1 Lernen mit unterschiedlichen Lösungsbeispieltypen	348
9.2.2 Geschlechtsspezifische Unterschiede beim Lernen mit den Lösungsbeispieltypen	353
9.2.3 Lernen mit unterschiedlichem Vorwissensniveau	354
9.2.4 Welchen Nutzen erzielten die Schülerinnen und Schüler?	356
9.3 Grenzen der Studie	358
10 Ausblick	361
10.1 Konsequenzen für die Forschung	361
10.2 Didaktische Weiterentwicklungen der Lösungsbeispiele	365
10.3 Konsequenzen für die Unterrichtspraxis	366
Literaturverzeichnis	369

Lernen mit Lösungsbeispielen im Mathematikunterricht
Eine empirische Untersuchung zur Datenauswertung im
Unterricht

Scherrmann, A.

2016, XXIII, 391 S. 35 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-658-11806-8