

# Inhaltsverzeichnis

<b>Geleitwort .....</b>	<b>V</b>
<b>Danksagung .....</b>	<b>VII</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>XIII</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>XIX</b>
<b>Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Das Grundvorstellungskonzept .....</b>	<b>5</b>
1.1 Begriffsklärung: Was sind Grundvorstellungen? .....	5
1.1.1 Grundvorstellungen zur Beschreibung von mentalen Repräsentationen .....	6
1.1.2 Zur Bedeutung von Grundvorstellungen im Lernprozess .....	7
1.2 Zur Ausbildung und (Weiter-) Entwicklung von Grundvor- stellungen im Lernprozess .....	15
1.2.1 Zur Ausbildung und (Weiter-) Entwicklung von Grundvorstellungen im Lernprozess aus deskriptiver Perspektive .....	15
1.2.2 Zur Ausbildung und (Weiter-) Entwicklung von Grundvorstellungen im Lernprozess aus präskriptiver Perspektive .....	16
1.3 Zur Rolle des Grundvorstellungskonzepts in der Mathematik- didaktik .....	20
1.3.1 Theoretische Perspektive .....	21
1.3.2 Deskriptive Perspektive .....	22
1.3.3 Weitere Perspektiven .....	23
1.4 Zusammenfassung .....	24
<b>2 Grundvorstellungen und Vorgehensweisen bei der Subtraktion aus     theoretischer Perspektive – Stoffdidaktische Analysen .....</b>	<b>27</b>
2.1 Forschungsstand .....	28
2.1.1 Zur Syntax und Semantik der Subtraktion .....	28
2.1.1.1 Die syntaktische Struktur der Subtraktion .....	28
2.1.1.2 Die semantische Struktur der Subtraktion .....	31

2.1.2	Grundvorstellungen der Subtraktion.....	37
2.1.3	Vorgehensweisen zur Lösung von Subtraktionsproblemen .....	44
2.1.3.1	Eindimensionale Kategoriensysteme.....	44
2.1.3.2	Mehrdimensionale Kategoriensysteme.....	49
2.1.4	Zusammenfassung des Forschungsstandes.....	51
2.2	Weiterführende stoffdidaktische Überlegungen.....	53
2.2.1	Subtraktionsprobleme.....	54
2.2.1.1	Formale Subtraktionsprobleme.....	54
2.2.1.2	Subtraktive Kontextprobleme.....	55
2.2.2	Grundvorstellungen der Subtraktion.....	65
2.2.3	Vorgehensweisen zur Lösung von Subtraktionsproblemen .....	66
2.3	Zusammenfassung.....	69
<b>3</b>	<b>Grundvorstellungen und Vorgehensweisen bei der Subtraktion aus deskriptiver Perspektive – Empirische Befunde.....</b>	<b>73</b>
3.1	Forschungsstand.....	73
3.1.1	Gebrauch der Grundvorstellungen und darauf aufbauenden Vorgehensweisen.....	74
3.1.2	Effizienz der Grundvorstellungen und darauf aufbauenden Vorgehensweisen.....	79
3.1.3	Zusammenfassung des Forschungsstandes.....	80
3.2	Herleitung der Forschungsfragen der empirischen Untersuchung.....	81
3.2.1	Offene Fragen und Grenzen der bisherigen empirischen Untersuchungen.....	81
3.2.2	Formulierung der Forschungsfragen.....	85
<b>4</b>	<b>Von den Forschungsfragen zur Methodologie und dem Design der empirischen Untersuchung .....</b>	<b>87</b>
4.1	Methodologie der empirischen Untersuchung .....	87
4.2	Design der empirischen Untersuchung .....	91
4.2.1	Ablauf der empirischen Untersuchung .....	91
4.2.2	Konzeption der Interviews.....	92
4.2.2.1	Zur Interviewmethode .....	93
4.2.2.2	Zur Auswahl der Problemstellungen .....	94
4.2.2.3	Interviewleitfaden .....	98
4.3	Informationen zur Stichprobe.....	102
4.3.1	Allgemeine Informationen.....	102
4.3.2	Hintergrundinformationen zur unterrichtlichen Thematisierung der Subtraktion.....	103

4.4	Auswertung der Daten.....	109
4.4.1	Allgemeines zur Datenauswertung .....	109
4.4.1.1	Zum theoretischen Vorverständnis des Forschenden .....	109
4.4.1.2	Charakterisierung der genutzten Auswertungsmethoden.....	111
4.4.2	Ablauf der Datenauswertung .....	113
<b>5</b>	<b>Empirische Ergebnisse .....</b>	<b>115</b>
5.1	Forschungsschwerpunkt 1: Gebrauch der Grundvorstellungen und Vorgehensweisen .....	116
5.1.1	Zum operationalen und relationalen Gebrauch der Grundvorstellungen.....	116
5.1.1.1	Zum operationalen Gebrauch der Grundvorstellungen.....	117
5.1.1.2	Zum relationalen Gebrauch der Grundvorstellungen.....	146
5.1.2	Zum Gebrauch der Grundvorstellungen bei den verschiedenen Problemstellungen.....	151
5.1.2.1	Formale ‚Abzieh-Probleme‘ .....	151
5.1.2.2	Kontextgebundene ‚Abzieh-Probleme‘ .....	152
5.1.2.3	Problemstellung ‚Vergleichen: Unterschied gesucht‘ .....	153
5.1.2.4	Problemstellung ‚Vereinigen‘ .....	154
5.1.3	Zum Zusammenwirken von Vorgehensweisen innerhalb einer Grundvorstellung .....	155
5.1.3.1	Zum Zusammenwirken von Vorgehensweisen innerhalb der Restvorstellung .....	155
5.1.3.2	Zum Zusammenwirken von Vorgehensweisen innerhalb der Unterschiedsvorstellung .....	158
5.1.4	Zum Zusammenwirken von Vorgehensweisen über beide Grundvorstellungen hinweg.....	161
5.1.4.1	Zum Zusammenwirken von abziehenden und additiv ergänzenden Vorgehensweisen .....	162
5.1.4.2	Zum Zusammenwirken von abziehenden und subtraktiv ergänzenden Vorgehensweisen .....	166
5.1.4.3	Zum Zusammenwirken von start-findenden und additiv ergänzenden Vorgehensweisen .....	168
5.1.5	Zusammenfassung.....	171
5.2	Forschungsschwerpunkt 2: Wechsel von der durch die Problemstellung angesprochenen Grundvorstellung .....	175
5.2.1	Explizite und implizite Grundvorstellungswechsel .....	176

5.2.1.1	Zum expliziten Wechseln der Grundvorstellung.....	176
5.2.1.2	Zum impliziten Wechseln der Grundvorstellung .....	180
5.2.2	Zur Entwicklung der Grundvorstellungswechsel .....	185
5.2.2.1	Von keinem Wechsel der Grundvorstellung über den impliziten Grundvorstellungswechsel zum expliziten Grundvorstellungswechsel bei ,Abzieh-Problemen’ .....	185
5.2.2.2	Explizite Grundvorstellungswechsel ,von Anfang an’ bei der Problemstellung ,Vergleichen: Unterschied gesucht’ .....	191
5.2.3	Zusammenfassung .....	193
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick.....</b>	<b>197</b>
6.1	Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse.....	198
6.1.1	Forschungsschwerpunkt 1: Gebrauch der Grund- vorstellungen und Vorgehensweisen .....	198
6.1.2	Forschungsschwerpunkt 2: Wechsel von der durch die Grundvorstellung angesprochenen Grundvorstellung .....	203
6.2	Ausblick .....	206
6.2.1	Konsequenzen für den Mathematikunterricht .....	206
6.2.2	Konsequenzen für die mathematikdidaktische Forschung .....	207
	<b>Schlussbemerkung.....</b>	<b>211</b>
	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>213</b>
	<b>Anhang .....</b>	<b>225</b>
	Abkürzungsverzeichnis .....	225
	Transkriptionsregeln .....	226

Grundvorstellungen und Vorgehensweisen bei der  
Subtraktion

Stoffdidaktische Analysen und empirische Befunde von  
Schülerinnen und Schülern des 1. Schuljahres

Wessel, J.

2015, XX, 226 S. 87 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-11385-8