

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Zum Anliegen und Aufbau der vorliegenden Arbeit.....	1
1.2	Beispiele zum Begriff der Abduktion.....	5
2	Problemlösen.....	9
2.1	Begriffliche Klärung.....	9
2.2	Psychologische Theorien zum Problemlösen.....	13
2.2.1	Assoziationismus/Behaviorismus.....	13
2.2.2	Gestaltpsychologie.....	14
2.2.3	Funktionalismus.....	17
2.3	Problemlösen als Prozess des Aufstellens und Testens von Hypothesen.....	21
2.3.1	Rahmung beim Problemlösen.....	22
2.3.2	Das SDDS-Modell.....	23
2.4	Zum Phänomen der Einsicht beim Problemlösen.....	25
2.5	Inhaltliches Lernen beim Problemlösen.....	27
2.6	Mathematikdidaktische Forschung zum Problemlösen.....	30
2.6.1	Das Phasen-Modell des Problemlösens nach Pólya (1949).....	30
2.6.2	Die Rolle von Heuristik beim Problemlösen.....	31
2.7	Bezug zur eigenen Arbeit.....	35
3	Vom Probieren zur Strukturkenntnis.....	37
3.1	Begriffliche Klärung.....	38
3.1.1	Definitionen des wilden und systematischen Probierens in der Literatur.....	38
3.1.2	Eigene Definition des Probierens und verschiedener Arten des Probierens.....	40
3.2	Zum Übergang zwischen verschiedenen Arten des Probierens.....	44
3.3	Theorien und Theorieansätze zum Probieren beim Problemlösen.....	47
3.3.1	Theorien zum Probieren in der Psychologie.....	47
3.3.2	Theorieansätze zum Probieren in der Mathematikdidaktik.....	50
3.4	Bezug zur eigenen Arbeit.....	54
4	Aus Irrtümern lernen.....	57
4.1	Begriffliche Klärung.....	58
4.1.1	Definition der Begriffe „Fehler“ und „Irrtum“.....	58
4.1.2	Besonderheiten und Schwierigkeiten beim Problemlösen.....	62
4.1.3	Der Irrtumsbegriff nach Mittelstraß (1989).....	64
4.1.4	Eigene Definition des Begriffs „Irrtum“.....	65

4.2	Zur Rolle und zum Nutzen des Irrtums.....	67
4.2.1	Der Nutzen des Irrtums in der Wissenschaft	67
4.2.2	Die Rolle des Fehlers/Irrtums beim Lernen von Schülern.....	69
4.2.3	Die Rolle des Fehlers/Irrtums im Mathematikunterricht	73
4.2.4	Die Rolle des Fehlers/Irrtums beim Problemlösen	75
4.3	Bezug zur eigenen Arbeit.....	76
5	Möglichkeiten und Grenzen des Erkenntnisgewinns beim Problemlösen...	77
5.1	Zum Erkenntnisgewinn beim Problemlösen – eine erste Konkretisierung	78
5.1.1	Möglichkeiten des Erkenntnisgewinns bei der Bearbeitung einer Problemaufgabe	78
5.1.2	Zum Erkenntnispotential von Problemlöseaufgaben	80
5.2	Bereichsspezifität	83
5.2.1	Zum Begriff Bereichsspezifität.....	83
5.2.2	Die Theorie der subjektiven Erfahrungsbereiche nach Bauersfeld (1983)	84
5.2.3	Der Generalisierungsprozess	85
5.2.4	Psychologische Theorien des Lerntransfers.....	86
5.3	Objektive Hermeneutik und latente Sinnstrukturen.....	89
5.3.1	Objektive Hermeneutik als Methode zur Beschreibung der Bereichsspezifität	89
5.3.2	Sozialisationstheorie nach Oevermann et al. (1976).....	90
5.3.3	Latente Sinnstrukturen zur Erforschung des Gegenstands bei Krumsdorf (2015)	93
5.3.4	Erläuterung des Begriffs der Latenz an Beispielen.....	98
5.4	Bezug zur eigenen Arbeit.....	100
6	Die Theorie der logischen Schlussformen nach Peirce.....	103
6.1	Das zugrundeliegende logische Begriffsnetz.....	103
6.1.1	Deduktion.....	104
6.1.2	Induktion	106
6.1.3	Abduktion	108
6.1.4	Erstes Zusammenspiel der Schlussformen.....	112
6.1.5	Beispiel zu den drei Schlussformen und ihrem Zusammenspiel	112
6.2	Logische Schlussformen beim Lernen von Mathematik	114
6.2.1	Entdecken, Prüfen, Begründen	115
6.2.2	Entdecken mit latenter Beweisidee.....	116
6.2.3	Modellieren	117
6.2.4	Begriffsbildung durch Entdecken und Begründen.....	118
6.2.5	Zusammenspiel der Schlussformen	119
6.3	Die logischen Schlussformen beim Problemlösen.....	120

6.3.1	Abduktion als typische Schlussform des Problemlösens?	120
6.3.2	Abduktion und psychologische Theorien	121
6.3.3	Abduktion beim Probieren und beim Lernen aus Irrtümern	124
6.3.4	Erkenntnissicherung beim Problemlösen	125
7	Methodologie und Methoden	129
7.1	Methodologie	129
7.1.1	Forschungsinteresse	129
7.1.2	Grundlagentheoretische Perspektive auf den Forschungsgegenstand	130
7.1.3	Ableitung der Methoden aus den Fragen und Grundannahmen	131
7.1.4	Methodisches Vorgehen bei der Theoriebildung	132
7.2	Methoden	136
7.2.1	Zur Interviewmethode	136
7.2.2	Methode des lauten Denkens	138
7.2.3	Rahmenbedingungen	140
7.2.4	Transkription und Dokumentation	143
7.2.5	Interpretation	145
7.2.6	Theorieverwendung in den Analysen	147
7.2.7	Fallauswahl	148
8	Inhaltliche Analysen der eingesetzten Aufgaben	151
8.1	Aufgabengruppe „Umkehraufgaben“	152
8.2	Aufgabengruppe „Summen“	158
8.3	Aufgabengruppe „Zwei Gleichungen mit zwei Unbekannten“	163
8.4	Aufgabengruppe „Vollständiger Graph“	174
8.5	Aufgabengruppe „Wachsende Summanden“	181
9	Fallanalysen	187
9.1	Erkenntniswege beim Problemlösen	190
9.1.1	Zu den Begrifflichkeiten im Rahmen der Erkenntniswege	190
9.1.2	Erkenntnisweg „Vom Probieren zur Strukturkenntnis“	191
9.1.3	Erkenntnisweg „Aus Irrtümern lernen“	196
9.1.4	Lernen von Mathematik beim Problemlösen	203
9.2	Alex, 6. Klasse, Realschule, Tor-Aufgabe	206
9.3	Luisa, 6. Klasse, Gymnasium, Tor-Aufgabe	218
9.4	Alex, 6. Klasse, Realschule, Dreiecks-Aufgabe	233
9.5	Emma, 5. Klasse, Gymnasium, Hühner-Kaninchen-Aufgabe	245
9.6	Julius, 6. Klasse, Gymnasium, Schulkiosk-Aufgabe	254
9.7	Moritz, 6. Klasse, Gymnasium, Pferde-Fliegen-Aufgabe	272
9.8	Noah, 4. Klasse, Grundschule, Straßen-Aufgabe	287
9.9	Paulina, 5. Klasse, Realschule, Lesen-Aufgabe	298

9.10 Resümee	314
9.10.1 Erkenntnisweg „Vom Probieren zur Strukturkenntnis“	314
9.10.2 Erkenntnisweg „Aus Irrtümern lernen“	318
9.10.3 Verbindung der beiden Erkenntniswege	321
9.10.4 Lernen von Mathematik beim Problemlösen	324
10 Zusammenfassung und Ausblick	327
10.1 Zusammenfassung und Folgerungen für die Praxis	327
10.2 Ausblick	330
Literaturverzeichnis	331
Anhang	341

Problemlösen und Mathematiklernen

Zum Nutzen des Probierens und des Irrtums

Söhling, A.-C.

2017, XV, 382 S. 29 Abb., 6 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-658-17589-4