

Beiträge zur Heil- und Sonderpädagogik

Band 31

Begründer der Reihe: Prof. em. Dr. Urs Haerberlin, Universität Freiburg (CH)

Mitherausgeber: Prof. Dr. Gérard Bless und Prof. Dr. Winfried Kronig, Universität Freiburg (CH)

Elisabeth Moser Opitz

Rechenschwäche/ Dyskalkulie

Theoretische Klärungen und empirische Studien
an betroffenen Schülerinnen und Schülern

Haupt Verlag
Bern · Stuttgart · Wien

Elisabeth Moser Opitz, PD Dr. phil.

Dozentin am Institut für Heilpädagogik der PH Bern und Privatdozentin am Heilpädagogischen Institut der Universität Freiburg/CH. Langjährige Tätigkeit als Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Heilpädagogischen Institut der Universität Freiburg/CH in diversen Forschungsprojekten.

Diese Forschungsarbeit ist im Rahmen des Nationalfondsprojektes «Lehr- und Lernstörungen Mathematik. Theoretische Klärungen und empirische Studien an betroffenen Schülerinnen und Schülern» (SNF-Nr. 1114-064885.01) entstanden.

1. Auflage: 2007

Bibliografische Information der *Deutschen Nationalbibliothek*

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-258-07155-8

Alle Rechte vorbehalten

Copyright © 2007 by Haupt Berne

Jede Art der Vervielfältigung ohne Genehmigung des Verlages ist unzulässig

Umschlaggestaltung: Pool Design, Zürich

Printed in Germany

www.haupt.ch

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	11
2	Schwierigkeiten beim Mathematiklernen	15
2.1	Mathematische Lern- und Lehrstörungen	15
2.1.1	Zum Begriff „mathematische Lernstörung“	15
2.1.2	Zur (sonder-)pädagogischen Sichtweise von mathematischen Lernstörungen.....	28
2.1.3	Mathematische Lehrstörungen.....	32
2.2	Neuropsychologische und genetische Aspekte von mathematischen Lernstörungen.....	42
2.2.1	Genetische Komponenten.....	42
2.2.2	Typen von Lernstörungen	44
2.3	Beschreibung von Kindern mit mathematischen Lernschwächen.....	53
2.3.1	Leistungsrückstand und besondere Merkmale	53
2.3.2	Arbeitsgedächtnis und mathematisches Lernen.....	54
3	Mathematisches Lernen im Kontext von selbstreguliertem Lernen, Geschlecht und weiteren Determinanten	59
3.1	Selbstreguliertes Lernen	59
3.1.1	Selbstwirksamkeit	60
3.1.2	Mathematisches Selbstkonzept.....	61
3.1.3	Ängstlichkeit und Mathematiklernen	65
3.2	Geschlechterdifferenzen und mathematisches Lernen	69
3.3	Weitere Determinanten der Mathematikleistung.....	75
3.3.1	Herkunft	75
3.3.2	Zweitspracherwerb	77
4	Erwerb von mathematischen Kenntnissen: Zentrale Aspekte und mögliche Schwierigkeiten	81
4.1	Einführung.....	81

4.2	Zählen.....	81
4.2.1	Zählentwicklung.....	81
4.2.2	Schwierigkeiten beim Erwerb der Zählkompetenz.....	86
4.3	Dekadisches Stellenwertsystem.....	89
4.3.1	Bedeutung und verschiedene Veranschaulichungen	89
4.3.2	Mögliche Schwierigkeiten.....	92
4.4	Addition und Subtraktion	94
4.4.1	Bedeutung und Aufbau von Addition und Subtraktion.....	94
4.4.2	Schwierigkeiten beim Addieren und Subtrahieren.....	99
4.5	Multiplikation und Division	106
4.5.1	Bedeutung und Aufbau von Multiplikation und Division.....	106
4.5.2	Schwierigkeiten beim Multiplizieren und Dividieren	111
4.6	Schätzen, Runden, Überschlagen	114
4.7	Problemlösen.....	116
4.7.1	Begriffsklärung.....	116
4.7.2	Prozess des mathematischen Problemlösens	119
4.7.3	Einflussfaktoren und Schwierigkeiten.....	121
5	Zu einem umfassenden Verständnis mathematischer Lehr- und Lernstörungen.....	133
5.1	Zusammenfassung.....	133
5.2	Rechenschwäche als Versagen im Mathematikunterricht	139
6	Darstellung der Untersuchung.....	143
6.1	Fragestellung und Untersuchungsplan	143
6.2	Stichprobe 1.....	147
6.3	Instrumente für die Vortests.....	148
6.3.1	Mathematiktest 5. und 8. Schuljahr	148
6.3.2	Intelligenztest	155
6.4	Stichprobe 2.....	156
6.4.1	Stichprobenzusammensetzung	156
6.4.2	Instrument zur Überprüfung des mathematischen Basisstoffes.....	159
6.5	Auswertung der Daten.....	163

7	Mathematiklernen im Kontext verschiedener Merkmale.....	167
7.1	Mehrebenenmodelle: Allgemeine Modellbeschreibung.....	167
7.2	Mathematikleistung, IQ, Geschlecht, Erstsprache und Schulungsform	169
7.3	Zusammenfassung und Interpretation	179
8	Empirische Ergebnisse: Kenntnis des mathematischen Basisstoffes	181
8.1	Hypothesenprüfung.....	181
8.2	Schwierigkeiten beim Erwerb des Basisstoffes.....	186
8.2.1	Vorgehen und Auswertungskategorien	186
8.2.2	Zählen.....	188
8.2.3	Addition.....	191
8.2.4	Subtraktion	193
8.2.5	Verdoppeln/Halbieren	194
8.2.6	Ergänzen.....	195
8.2.7	Multiplikation.....	197
8.2.8	Division	199
8.2.9	Dezimalsystem	201
8.2.10	Textaufgaben.....	203
8.2.11	Operationsverständnis	205
8.2.12	(Halb-)Schriftliches Rechnen und Überschlagen	209
8.3	Fehleranalyse in der Übersicht.....	214
8.4	Vorhersage der Mathematikleistung durch die Kenntnis des Basisstoffes..	217
8.5	Übersicht über die verwendeten Strategien.....	220
8.6	Zusammenfassung.....	222
9	Erfahrungen beim Mathematiklernen: Interviewstudie.....	225
9.1	Durchführung der Interviews	225
9.1.1	Fragestellung, Vorgehen und Stichprobe	225
9.1.2	Auswertung und Darstellung der Ergebnisse	228
9.2	Beliebtheit des Faches Mathematik: Einschätzung und Begründungen.....	230
9.2.1	Übersicht zur Beliebtheit des Faches	230
9.2.2	Schwierigkeiten beim Mathematiklernen.....	236
9.3	Veränderung der Einstellung zum Fach Mathematik	241

9.4	Besondere Schwierigkeiten	248
9.4.1	Das finde ich besonders schwierig	248
9.4.2	Das finde ich besonders schlimm	255
9.5	Besondere Stärken	259
9.5.1	Das kann ich gut in Mathematik	259
9.5.2	Das finde ich schön in Mathematik	262
9.6	Notwendige Veränderungen, Unterstützung	266
9.7	Zusammenfassung	272
10	Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse.....	275
10.1	Einordnung der Untersuchung	275
10.2	Mathematiklernen im Kontext verschiedener Einflussfaktoren	277
10.2.1	Mathematische Kompetenzen von rechenschwachen Schülerinnen und Schülern	277
10.2.2	Gesellschaftliche und schulstrukturelle Aspekte	281
10.3.2	Erfahrungen der rechenschwachen Schülerinnen und Schüler beim Mathematiklernen	283
11	Verzeichnisse.....	285
11.1	Literatur	285
11.2	Tabellen und Abbildungen	301
Anhang	303