

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Überblick</b>	<b>1</b>
<b>2. Mathematical literacy</b>	<b>3</b>
2.1. Historischer Hintergrund . . . . .	3
2.2. Definition nach der internationalen PISA-Rahmenkonzeption . . . . .	5
2.2.1. Deutsche PISA-Rahmenkonzeption zu PISA2000	9
2.3. Der Begriff <i>Mathematical literacy</i> in der Literatur . . . . .	13
2.4. <i>Mathematical literacy</i> in der Diskussion . . . . .	19
2.4.1. Heuristisches Denken . . . . .	21
2.4.2. Umfassendes Verständnis mathematischer Begriffe und Prozeduren . . . . .	27
2.4.3. Vertrautheit in deduktiven Schlussfolgerungen	29
2.4.4. Ergebnis . . . . .	31
2.5. Rolle des intuitiven Denkens . . . . .	32
<b>3. Fächerübergreifender Mathematikunterricht</b>	<b>37</b>
3.1. Fächerübergreifender Unterricht und mathematical literacy . . . . .	38
3.2. Theoretischer Hintergrund . . . . .	39
3.2.1. Begriffsklärung . . . . .	39
3.2.2. Organisationsformen . . . . .	40
3.2.3. Ausprägungen . . . . .	43
3.2.4. Begründungen für fächerübergreifenden Unterricht . . . . .	45
3.2.5. Bedingungen an fächerübergreifenden Unterricht . . . . .	48
3.2.6. Realisierung fächerübergreifenden Unterrichts	49
3.3. Anwendung fächerübergreifenden Mathematikunterrichts in der Schule . . . . .	52
3.3.1. Forschungsfragen . . . . .	54

## Inhaltsverzeichnis

3.3.2. Zu den Lehrerinterviews . . . . .	55
3.3.3. Zu den Fragebögen . . . . .	55
3.3.4. Zur statistischen Auswertung der Fragebögen	56
3.3.5. Einordnen der Ergebnisse . . . . .	57
3.3.6. Begriffsauffassung der Lehrerinnen und Lehrer	58
3.3.7. Einstellung gegenüber fächerübergreifendem Unterricht . . . . .	61
3.3.8. Vor- und Nachteile fächerübergreifenden Unterrichts . . . . .	63
3.3.9. Anwendung fächerübergreifenden Unterrichts in der Schule . . . . .	68
3.3.10. Realisierbarkeit fächerübergreifenden Unterrichts . . . . .	73
3.3.11. Unterschiede zwischen den Schularten . . . . .	78
3.3.12. Unterschiede nach Geschlecht . . . . .	81
3.3.13. Vergleich theoretischer Hintergrund mit der Untersuchung . . . . .	83
3.3.14. Lehrervorschläge zur Förderung fächerübergreifenden Unterrichts . . . . .	85
3.3.15. Ansätze zur Förderung fächerübergreifenden Unterrichts . . . . .	90
3.4. Fächerübergreifender Unterricht zwischen Mathematik und Naturwissenschaften . . . . .	92
3.4.1. Kontinuumsmodelle . . . . .	96
3.4.2. Berlin-White Integrated Science and Mathematics Model . . . . .	101
3.4.3. Modell Mathematik und Naturwissenschaften unter einem Dach . . . . .	104
<b>4. Naturwissenschaftliche Experimente und Mathematik</b>	<b>121</b>
4.1. Fachwissenschaftliche Aspekte . . . . .	122
4.2. Fachdidaktische Aspekte . . . . .	125
4.3. Aspekte von <i>mathematical literacy</i> bei Experimenten	133
4.3.1. Heuristisches Denken . . . . .	133
4.3.2. Umfassendes Verständnis mathematischer Begriffe und Prozeduren . . . . .	137
4.3.3. Vertrautheit in deduktiven Schlussfolgerungen	137
4.3.4. Zusammenfassung . . . . .	138

4.4. Physikalische Experimente im Mathematikunterricht . . . . .	138
4.5. Physikalische Experimente zum Variablenbegriff . . . . .	141
4.5.1. Fachdidaktische Aspekte des Variablenbegriffs . . . . .	142
4.5.2. Aspekte des Variablenbegriffs bei physikalischen Experimenten . . . . .	146
4.6. Qualitative Untersuchung physikalischer Experimente zum Variablenbegriff . . . . .	148
4.6.1. Beschreibung der verwendeten Experimente . . . . .	148
4.6.2. Aufbau der Arbeitsblätter . . . . .	150
4.6.3. Forschungsfragen . . . . .	152
4.6.4. Zum Untersuchungsdesign . . . . .	152
4.6.5. Zu den drei Schülergruppen . . . . .	154
4.6.6. Variable als verallgemeinerte Zahl . . . . .	155
4.6.7. Funktionaler Zusammenhang . . . . .	158
4.6.8. Änderung des funktionalen Zusammenhangs in anderen Situationen . . . . .	160
4.6.9. Situationsspezifische Konstante . . . . .	162
4.6.10. Aspekte des Variablenbegriffs nach Malle . . . . .	165
4.6.11. Weiteres Potential, das in den Experimenten steckt . . . . .	166
4.6.12. Auftreten von Messfehlern . . . . .	171
4.6.13. Umgang mit den Versuchsmaterialien . . . . .	175
4.6.14. Schwierigkeiten beim Bearbeiten der Aufgaben . . . . .	176
4.6.15. Persönliche Eindrücke der Schülerinnen und Schüler . . . . .	180
4.6.16. Diskussion Einsatz von Experimenten im Mathematikunterricht . . . . .	181
4.6.17. Diskussion des Fächerübergreifens . . . . .	184
4.6.18. Fazit . . . . .	188
<b>5. Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>193</b>
<b>A. Anhang</b>	<b>199</b>
A.1. Fragebogen Anwendung fächerübergreifender Unterricht . . . . .	199
A.2. Leitfragen Anwendung fächerübergreifender Mathematikunterricht . . . . .	203
A.3. Arbeitsblatt Mendelsche Regeln . . . . .	204
A.4. Arbeitsblätter zum Variablenbegriff . . . . .	208

*Inhaltsverzeichnis*

A.5. Leitfragen zur Untersuchung des Variablenbegriffs . . .	221
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>223</b>