

<b>1</b>	<b>Forschungsanliegen und Zielsetzung</b>	<b>1</b>
1.1	Motivation des Forschungsvorhabens	1
1.2	Ziele der Arbeit	6
1.3	Struktur der Arbeit	8

## **Teil I Theoretische Grundlagen**

<b>2</b>	<b>Struktur und Nutzung gedruckter Schulbücher am Beispiel der Mathematik</b>	<b>13</b>
2.1	Struktur gedruckter Mathematikschulbücher	13
2.1.1	Makroebene	16
2.1.2	Mesoebene	18
2.1.3	Mikroebene	19
2.2	Schulbuchnutzung von Lernenden	22
2.3	Fazit	31
<b>3</b>	<b>Digitale Schulbücher – Begrifflichkeiten, Funktionen und Definitionen</b>	<b>35</b>
3.1	Elektronische, digitalisierte und digitale Schulbücher – Ein Überblick über verschiedene Begrifflichkeiten und deren Differenzen und Analogien	37
3.2	Verschiedene Funktionen gedruckter Schulbücher im (Mathematik-) Unterricht	42
3.2.1	Inhaltsbezogene Funktion von gedruckten Schulbüchern	43
3.2.2	Strukturbezogene Funktion von gedruckten Schulbüchern	48

3.3	Verschiedene Funktionen digitaler Schulbücher .....	53
3.3.1	Inhaltsbezogene Funktion von digitalen Schulbüchern .....	54
3.3.2	Strukturbezogene Funktion von digitalen Schulbüchern .....	58
3.3.3	Technologiebezogene Funktion von digitalen Schulbüchern .....	62
3.4	Definition ‚Digitales Mathematikschulbuch‘ .....	71
3.4.1	Sieben Merkmale ‚digitaler Mathematikschulbücher‘ .....	71
3.4.2	Zwischenfazit .....	89
<b>4</b>	<b>Konzeptualisierung der Schulbuchnutzung aus instrumenteller und soziosemiotischer Perspektive .....</b>	<b>91</b>
4.1	Interaktionen zwischen Menschen und Artefakten .....	93
4.2	Das Schulbuch als Instrument zum Lernen von Mathematik .....	97
4.2.1	Von Artefakten und Instrumenten .....	98
4.2.2	Vom Artefakt zum Instrument .....	102
4.3	Schulbuchnutzung im sozialen Kontext .....	109
4.3.1	Zone der proximal (nächsten) Entwicklung und Internalisation .....	109
4.3.2	Zeichen .....	111
4.3.3	Zeichen als Vermittler .....	116
<b>5</b>	<b>Fazit und Herleitung der Forschungsfragen .....</b>	<b>129</b>

## **Teil II Deskriptive Analyse digitaler Mathematikschulbücher**

<b>6</b>	<b>Strukturanalyse des Artefakts ‚Digitales Mathematikschulbuch‘ .....</b>	<b>135</b>
6.1	Analyseeinheiten der qualitativen Inhaltsanalyse bei (digitalen) Schulbüchern .....	136
6.2	Methode zur Analyse des Artefakts ‚Digitales Mathematikschulbuch‘ (Qualitative Inhaltsanalyse) .....	138
6.2.1	Bestimmung des Ausgangsmaterials .....	140
6.2.2	Fragestellung der Analyse .....	146
6.2.3	Ablaufmodell der Analyse .....	147
6.3	Ergebnisse der Schulbuchanalyse .....	163
6.3.1	Übersicht der Strukturebenen .....	164

6.3.2	Strukturelle Besonderheiten bei digitalen Schulbüchern .....	202
6.4	Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse .....	207

### **Teil III Empirische Untersuchung der Nutzung digitaler Mathematikschulbücher von Schülerinnen und Schülern**

<b>7</b>	<b>Die Gegenstandsbereiche ‚Flächeninhalt‘ und ‚Ganze Zahlen‘ ....</b>	<b>227</b>
7.1	Flächeninhalt .....	227
7.2	Ganze Zahlen .....	232
<b>8</b>	<b>Untersuchungsdesign .....</b>	<b>239</b>
8.1	Design der Interviewsituation .....	239
8.2	Auswahl der Probandinnen und Probanden .....	241
8.3	Auswahl der Schulbuchinhalte .....	242
<b>9</b>	<b>Analyse ausgewählter Schulbuchnutzungen von Lernenden .....</b>	<b>245</b>
9.1	Methodische Vorgehensweise: Zusammenwirken der Semiotischen Vermittlung und Instrumentellen Genese .....	247
9.2	Umgang mit Lösungselementen des digitalen Schulbuchs ....	256
9.2.1	Ablehnen der Schulbuch-Lösung .....	258
9.2.2	Nachvollziehen der Schulbuch-Rückmeldung .....	277
9.2.3	Lösungsüberprüfung im sozialen Diskurs .....	295
9.2.4	Synthese der empirischen Beispiele .....	313
9.3	Umgang mit digitalen Strukturelementen .....	316
9.3.1	Entstehung neuer Lösungsansätze .....	318
9.3.2	Digitale Generierung von Aufgaben .....	347
9.3.3	Lernhilfe .....	361
9.3.4	Synthese der empirischen Beispiele .....	372
9.4	Schulbuchnutzungen innerhalb einer Lerneinheit .....	376
9.4.1	Hilfe zum Bearbeiten der Aufgaben .....	378
9.4.2	Schulbuch wird zum Begründen verwendet .....	398
9.4.3	Synthese der empirischen Beispiele .....	412
9.5	Zusammenfassung der empirischen Ergebnisse .....	415
<b>10</b>	<b>Reflexion und Grenzen der empirischen Datenerhebung .....</b>	<b>421</b>
<b>11</b>	<b>Fazit und Ausblick .....</b>	<b>425</b>
11.1	Ergebnisse auf theoretischer Ebene .....	427
11.2	Ergebnisse zur Struktur digitaler Mathematikschulbücher für die Sekundarstufe I .....	434

11.3	Ergebnisse zur Nutzung digitaler Mathematikschulbücher durch Schülerinnen und Schüler .....	438
11.4	Theoretische und praxisbezogene Implikationen .....	452
11.4.1	Implikationen für die fachdidaktische Forschung ....	452
11.4.2	Anschlussfragen .....	457
<b>Literaturverzeichnis .....</b>		<b>461</b>