

Inhaltsverzeichnis

<u>Einleitung</u>	1
1. Fachlicher Hintergrund der Prozent- und Zinsrechnung . .	7
1.1 Historische Wurzeln der Prozent- und Zinsrechnung . .	7
1.2 Definitionen, Begriffe und Konventionen	9
1.2.1 Prozentrechnung	9
1.2.2 Zinsrechnung	12
1.3 Struktur von "Prozentsituationen"	14
1.3.1 Prozentuale Anteile	15
1.3.2 Prozentualer Vergleich	16
1.3.3 Prozentuale Veränderungen	17
1.3.4 Zusammenfassung	18
1.4 Mathematische Struktur der Prozentrechnung	20
1.4.1 Abbildung eines Größenbereichs auf sich	20
1.4.2 Abbildung eines Größenbereichs in Q^+	24
1.4.3 Prozentrechnung als "Von-Hundert-Rechnung"	29
1.4.4 Prozente in der Theorie der rationalen Zahlen	33
1.4.5 Prozentrechnung als zweistellige Verknüpfung	36
1.5 Zusammenfassung	40
2. Der Unterricht zur Prozent- und Zinsrechnung	42
2.1 Analyse didaktisch-methodischer Ansätze	44
2.1.1 Die Entwicklung bis 1945 in Deutschland	44
2.1.1.1 Adolf Büttner	44
2.1.1.2 Johannes Kühnel	45
2.1.1.3 Adolf Kruckenberg	47
2.1.2 Die Entwicklung in der Bundesrepublik	48
2.1.2.1 Emil Moosmann	48
2.1.2.2 Walter Breidenbach	49
2.1.2.3 Wilhelm Oehl	52
2.1.2.4 Die "Neue Mathematik"	54
2.1.2.5 Ansätze in neueren didaktischen Werken	58
2.1.3 Die Prozentrechnung in der Didaktik der DDR	63
2.1.4 Die Prozentrechnung in der Didaktik der USA	65
2.1.5 Zusammenfassung	72
2.2 Analyse schriftlicher Lösungsverfahren	73
2.2.1 Dreisatz	73
2.2.2 Messen mit 1% des Grundwertes	76
2.2.3 Operatoren	77
2.2.4 Gleichungen	83
2.2.5 Formeln	85
2.2.6 Verhältnisgleichungen	87
2.3 Die Diskussion um Normalverfahren	90
2.4 <u>Exkurs</u> : Techniken des Schätzens und Überschlagens	96

2.5	Exkurs: Hilfsmittel beim Prozentrechnen	103
2.5.1	Visualisierungshilfen	103
2.5.2	Rechenhilfsmittel	107
2.5.2.1	Taschenrechner	108
2.5.2.2	Computer	109
2.6	Die Prozent- und Zinsrechnung in den Lehrplänen . . .	112
2.7	Die Prozent- und Zinsrechnung in den Schulbüchern . .	119
2.8	Zusammenfassung	123
3.	Empirische Forschungsergebnisse	124
3.1	Untersuchungen zu allgemeinen Aufgabenvariablen . . .	125
3.2	Untersuchungen zum Lösungserfolg der Schüler	129
3.2.1	Untersuchungen in der BRD	129
3.2.2	Untersuchungen im Ausland	135
3.2.3	Zusammenfassung	142
3.3	Untersuchungen zu Schülerschwierigkeiten	143
3.3.1	Die Untersuchung von Kircher (1926)	143
3.3.2	Die Untersuchung von Edwards (1930)	145
3.3.3	Die Untersuchungen von Guiler (1946)	148
3.3.4	Die Untersuchung von Meißner (1982)	151
3.3.5	Die Untersuchung von Sander/Berger (1985/1987) . . .	155
3.3.6	Untersuchungen in Zulassungsarbeiten	157
3.3.7	Zusammenfassung und Vergleich	160
3.4	Verwendete Lösungsverfahren und Lösungserfolg	162
3.5	Einstellung der Schüler zur Prozentrechnung	166
3.6	Zusammenfassung	171
4.	Planung und Durchführung der Untersuchung	172
4.1	Ziele der Untersuchung	172
4.2	Das Untersuchungsmaterial	173
4.2.1	Hauptschulabschlußprüfung in Baden-Württemberg . .	174
4.2.2	Die Prozent- und Zinsaufgaben 1985-1987	175
4.2.3	Beschreibung der Stichproben 1985-1987	191
4.3	Darstellung der Vorgehensweise	193
4.4	Die Fehleranalyse als Forschungsmethode	195
4.5	Kategoriensystem zur Erfassung von Schülerfehlern . .	200
4.5.1	Darstellung des Lösungsprozesses	201
4.5.2	Entwicklung der Fehlerkategorien	205
4.6	Kategoriensystem zur Erfassung der Lösungsverfahren .	209
4.7	Überlegungen zur Selbstkorrektur der Schüler	215
4.8	Einschränkungen und mögliche Fehlerquellen	218
4.9	Verwendete statistische Verfahren	220

5. Untersuchungsergebnisse	221
5.1 Lösungserfolg der Schüler	221
5.1.1 Lösungserfolg insgesamt	222
5.1.2 Lösungserfolg bei den Prozentaufgaben	225
5.1.3 Lösungserfolg bei den Zinsaufgaben	231
5.1.4 Vergleich mit anderen Untersuchungen	235
5.1.5 Zusammenfassung	239
5.2. Analyse der Schülerfehler	240
5.2.1 Fehler bei der Prozentrechnung	245
5.2.1.1 Fehler beim Prozentrechnen insgesamt	245
5.2.1.2 Fehler bei der Berechnung des Prozentwertes	248
5.2.1.3 Fehler bei der Berechnung des Zinssatzes	252
5.2.1.4 Fehler bei der Berechnung des Grundwertes	262
5.2.2 Fehler beim Zinsrechnen	265
5.2.2.1 Fehler beim Zinsrechnen insgesamt	265
5.2.2.2 Fehler bei der Berechnung der Zinsen	268
5.2.2.3 Fehler bei der Berechnung des Zinssatzes	277
5.2.2.4 Fehler bei der Berechnung des Kapitals	281
5.2.3 Vergleich der Fehler bei den einzelnen Aufgaben	284
5.2.4 Zusammenfassung	288
5.3. Vergleich der Schülergruppen	291
5.3.1 Vergleich des Lösungserfolges	291
5.3.1.1 Vergleich Jungen/Mädchen	291
5.3.1.2 Vergleich deutsche/ausländische Schüler	293
5.3.1.3 Vergleich aller vier Schülergruppen	295
5.3.2 Vergleich der Fehler	298
5.3.2.1 Prozentaufgaben insgesamt	298
5.3.2.2 Aufgaben zur Prozentwertberechnung	301
5.3.2.3 Aufgaben zur Prozentsatzberechnung	304
5.3.2.4 Aufgaben zur Grundwertberechnung	310
5.3.2.5 Zinsaufgaben insgesamt	312
5.3.2.6 Aufgaben zur Berechnung der Zinsen	314
5.3.2.7 Aufgaben zur Berechnung des Zinssatzes	319
5.3.2.8 Aufgaben zur Berechnung des Kapitals	321
5.3.3 Zusammenfassung	322
5.4 Analyse der verwendeten Lösungsverfahren	324
5.4.1 Vergleich von Prozent- und Zinsaufgaben	325
5.4.1.1 Vergleich der einzelnen Verfahren	325
5.4.1.2 Vergleich der Notationsformen	329
5.4.2 Verfahrensanalyse bei den Prozentaufgaben	334
5.4.2.1 Berechnung des Prozentwertes	334
5.4.2.2 Berechnung des Zinssatzes	337
5.4.2.3 Berechnung des Grundwertes	343
5.4.3 Verfahrensanalyse bei den Zinsaufgaben	345
5.4.3.1 Berechnung der Zinsen	345
5.4.3.2 Berechnung des Zinssatzes	349
5.4.3.3 Berechnung des Kapitals	352
5.4.4 Verfahrensvielfalt und Verfahrenseinheitlichkeit	354
5.4.4.1 Analyse auf Klassenebene	354
5.4.4.2 Analyse auf Schülerebene	357
5.4.5 Zusammenfassung	361

5.5	<u>Exkurs:</u> Selbstkorrekturverhalten der Schüler	364
5.5.1	Häufigkeit von Korrekturen	364
5.5.2	Analyse der "großen" Korrekturen	368
5.5.2.1	Abbruch/Wiederaufnahme des Lösungsprozesses	368
5.5.2.2	Art der Korrektur und Korrekturerfolg	371
5.5.2.3	Auslöser für die Korrektur	374
5.5.3	Analyse der "kleinen" Korrekturen	374
5.5.4	Zusammenfassung	376
5.6.	Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse	378
6.	<u>Diskussion der Ergebnisse und Konsequenzen</u>	381
7.	<u>Literaturverzeichnis</u>	389
8.	<u>Anhang</u>	412