

## Didaktik der Arithmetik

für Lehrerbildung und Lehrerfortbildung

Bearbeitet von  
Friedhelm Padberg, Christiane Benz

4. Aufl. 2011. Taschenbuch. x, 374 S. Paperback  
ISBN 978 3 8274 1996 5  
Format (B x L): 15,5 x 23,5 cm

[Weitere Fachgebiete > Pädagogik, Schulbuch, Sozialarbeit > Schulpädagogik > Lehrerbildung](#)

Zu [Leseprobe](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

The logo for beck-shop.de features the text 'beck-shop.de' in a bold, red, sans-serif font. Above the 'i' in 'shop' are three red dots of increasing size. Below the main text, 'DIE FACHBUCHHANDLUNG' is written in a smaller, red, all-caps, sans-serif font.

**beck-shop.de**  
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung [beck-shop.de](http://beck-shop.de) ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b> .....	1
<b>I Die ersten Zahlen</b> .....	5
1 Entwicklung des Zahlbegriffs – zwei sehr unterschiedliche Ansätze .	5
2 Entwicklung der Zählkompetenz .....	7
2.1 Erwerb der Zahlwortreihe .....	8
2.2 Zählprinzipien und Konventionen .....	9
2.3 Niveaus beim Einsatz der Zahlwortreihe .....	10
2.4 Phasen der prozeduralen Sicherheit .....	12
3 Aspektreichtum der natürlichen Zahlen .....	13
3.1 Vielfältige Zahlaspekte .....	13
3.2 Mathematische Fundierungen .....	16
3.3 Probleme einseitiger Fundierung .....	16
4 Kenntnisse am Ende der Kindergartenzeit/am Schulanfang .....	17
4.1 Simultanerfassung kleiner Mengen .....	17
4.2 Zählen .....	17
4.3 Ziffernkenntnis .....	19
4.4 Kardinalzahlaspekt .....	21
4.5 Ordinalzahlaspekt .....	22
4.6 Maßzahlaspekt .....	22
4.7 Vorgänger/Nachfolger/Größenvergleich .....	23
4.8 Teil-Ganzes-Beziehung .....	24
4.9 Vielseitiger Einsatz von Zahlen in der Umwelt .....	25
4.10 Schlussfolgerungen .....	26
5 Der Zwanzigerraum .....	27
5.1 Erschließung heute – ein Überblick .....	28
5.2 Festigung und Vertiefung des Zählens .....	32
5.3 Zahlen darstellen und erfassen .....	35
5.4 Zahlen zerlegen .....	41
5.5 Zahlen vergleichen und ordnen .....	44
5.5.1 Zahlen – Mengenvergleich .....	44
5.5.2 Reihenfolgen – Ordnungszahlen .....	46
5.6 Die Zahl Null .....	48
5.6.1 Null als Kardinalzahl .....	48
5.6.2 Rückwärtszählen .....	49
5.6.3 Zerlegungen/Null als Rechenzahl .....	50
5.7 Zahlen schreiben .....	51
5.8 Dezimales Stellenwertsystem – erste Vorarbeiten .....	52
5.9 Vertiefung des aspektreichen Vorwissens über die natürlichen Zahlen .....	54

<b>II</b>	<b>Zahlenräume – verständnisbasiert erarbeiten und mathematisch vertiefen</b>	57
1	Der Zahlenraum bis 100	58
2	Der Zahlenraum bis 1 000	66
3	Der Zahlenraum bis zu einer Million und mehr	71
4	Unsere Zahlschrift – mathematische Grundlagen und Ausblicke	80
4.1	Die römische Zahlschrift – ein Kontrastbeispiel	80
4.2	Das dezimale Stellenwertsystem	82
4.3	Nichtdezimale Stellenwertsysteme – eine Verallgemeinerung	84
<b>III</b>	<b>Kopfrechnen</b>	87
1	Addition	88
1.1	Vorkenntnisse von Schulanfängern	88
1.2	Informelle Lösungsstrategien von Schulanfängern – Zählstrategien	88
1.3	Zählstrategien – keineswegs nur bei Schulanfängern	90
1.4	Zählstrategien – effizient und problemlos?	91
1.5	Kleines Einsundeins	92
1.5.1	Grundlegung des Additionsverständnisses	92
1.5.2	Rechenstrategien im Zwanzigerraum	96
1.5.3	Beziehungsreiches und automatisierendes Üben des Kleinen Einspluseins	101
1.6	Das Gleichheitszeichen – einige Anmerkungen	103
1.7	Rechenstrategien im Hunderterraum	105
1.8	Fehlerstrategien	108
2	Subtraktion	109
2.1	Vorkenntnisse von Schulanfängern	109
2.2	Zählstrategien	111
2.3	Kleines Einsminuseins	114
2.3.1	Grundlegung des Subtraktionsverständnisses	114
2.3.2	Rechenstrategien im Zwanzigerraum	116
2.3.3	Beziehungsreiches und automatisierendes Üben des Kleinen Einsminuseins	117
2.4	Rechenstrategien im Hunderterraum	119
2.5	Fehlerstrategien	122
3	Multiplikation	124
3.1	Vorkenntnisse und informelle Lösungsstrategien	124
3.2	Grundlegung des Multiplikationsverständnisses	128
3.2.1	Zeitlich-sukzessive Handlungen	128
3.2.2	Räumlich-simultane Anordnungen	129
3.2.3	Kombinatorischer Kontext	130
3.2.4	Weitere multiplikative Kontexte	132
3.2.5	Resümee	134

3.3	Rechengesetze .....	134
3.3.1	Kommutativgesetz .....	135
3.3.2	Assoziativgesetz .....	136
3.3.3	Distributivgesetz .....	137
3.4	Kleines Einmaleins .....	137
3.4.1	Sichere und schnelle Beherrschung notwendig? .....	137
3.4.2	Ganzheitliche oder getrennte Erarbeitung des Kleinen Einmaleins? .....	138
3.4.3	Rechenstrategien .....	139
3.4.4	Vielseitige Erarbeitung und Automatisierung der Einmaleinsreihen .....	142
3.5	Multiplikation im Tausenderraum .....	145
3.6	Fehlerstrategien .....	147
4	<b>Division</b> .....	149
4.1	Vorkenntnisse und informelle Lösungsstrategien .....	149
4.2	Grundlegung des Divisionsverständnisses .....	152
4.2.1	Aufteilen .....	153
4.2.2	Verteilen .....	154
4.2.3	Umkehroperation .....	156
4.2.4	Wiederholte Subtraktion .....	156
4.2.5	Multiplikativer Vergleich .....	157
4.2.6	Resümee .....	157
4.3	Rechenstrategien im Hunderterraum .....	159
4.4	Vielseitige Erarbeitung und Festigung von Divisionsaufgaben im Hunderterraum .....	161
4.5	Sonderfall Null .....	163
4.6	Division mit Rest .....	164
4.7	Division im Tausenderraum .....	165
4.8	Fehlerstrategien .....	167
<b>IV</b>	<b>Halbschriftliches Rechnen</b> .....	169
1	Zum Begriff des halbschriftlichen Rechnens .....	170
2	Zur Bedeutung des halbschriftlichen Rechnens .....	170
3	Hauptstrategien des halbschriftlichen Rechnens .....	174
3.1	Standardstrategie oder Vielfalt an Strategien? .....	174
3.2	Beispiellösungen oder eigene Lösungswege? .....	174
3.3	Notationen beim halbschriftlichen Rechnen .....	175
3.4	Addition .....	177
3.5	Subtraktion .....	180
3.6	Multiplikation .....	184
3.7	Division .....	188
3.8	Zusammenfassender Überblick .....	189

4	Forschungsergebnisse zum halbschriftlichen Rechnen .....	190
4.1	Halbschriftliches Rechnen – flexibles Rechnen? .....	193
4.2	Variationen im Rahmen der wenigen Hauptstrategien? .....	196
4.3	Unterschiede im Erfolg bei den halbschriftlichen Strategien? .....	198
4.4	Charakteristische Fehlerstrategien .....	199
4.5	Halbschriftliches Rechnen – Lieblingsmethode? .....	203
4.6	Unterschiede im Erfolg je nach Rechenmethode? .....	205
4.7	Zur Dominanz der schriftlichen Verfahren nach ihrer Einführung .....	207
5	Stärken und Problembereiche des halbschriftlichen Rechnens .....	208
5.1	Stärken .....	208
5.2	Problembereiche .....	210
6	Konsequenzen für den Unterricht .....	212
V	Schriftliches Rechnen .....	217
1	Brauchen wir heute noch schriftliche Rechenverfahren? .....	218
1.1	Schriftliches Rechnen – mögliche Vorteile .....	219
1.2	Schriftliches Rechnen – mögliche Nachteile .....	221
1.3	Konsequenzen .....	222
2	Addition .....	224
2.1	Verschiedene Zugangswege .....	224
2.1.1	Rechengeld .....	224
2.1.2	Stellenweises Rechnen .....	225
2.1.3	Zehnerblöcke .....	226
2.2	Endform und mathematische Begründung .....	227
2.3	Schwierigkeitsfaktoren .....	228
2.4	Fehlerstrategien, Ursachen, Förderarbeit .....	229
2.5	Überschlagendes und kontrollierendes Rechnen .....	232
2.6	Flexibles Rechnen .....	234
2.7	Vertiefung .....	235
3	Subtraktion .....	237
3.1	Abziehen oder Ergänzen? .....	237
3.2	Verschiedene Zugangswege .....	239
3.2.1	Abziehen mit Entbündeln .....	240
3.2.2	Ergänzen mit Erweitern .....	245
3.2.3	Auffüllen .....	248
3.3	Verschiedene Zugangswege – abschließende Bewertung .....	251
3.4	Fehlerstrategien, Ursachen, Förderarbeit .....	252
3.4.1	Schwierigkeitsfaktoren und diagnostischer Test .....	253
3.4.2	Systematische und typische Fehlerstrategien .....	256
3.4.3	Ursachen und Förderarbeit .....	258
3.5	Überschlagendes Rechnen .....	261
3.6	Kontrollierendes Rechnen .....	262

3.7	Flexibles Rechnen .....	263
3.8	Vertiefung .....	264
4	<b>Multiplikation</b> .....	267
4.1	Verschiedene Zugangswege .....	268
4.1.1	Wiederholte Addition .....	268
4.1.2	Schrittweises Rechnen .....	271
4.1.3	Gittermethode .....	272
4.2	Der weitere Weg .....	273
4.2.1	Multiplikation mit Vielfachen von 10 .....	273
4.2.2	Multiplikation mit mehrstelligen Multiplikatoren .....	274
4.3	Fehlerstrategien, Ursachen, Förderarbeit .....	278
4.3.1	Schwierigkeitsfaktoren und diagnostischer Test .....	278
4.3.2	Systematische Fehlerstrategien .....	280
4.3.3	Typische Fehlerstrategien und ihre Ursachen .....	281
4.3.4	Förderarbeit .....	283
4.4	Überschlagendes Rechnen .....	284
4.5	Kontrollierendes Rechnen .....	285
4.6	Flexibles Rechnen .....	286
4.7	Vertiefung .....	286
5	<b>Division</b> .....	288
5.1	Verschiedene Zugangswege .....	289
5.1.1	Wiederholte Subtraktion .....	289
5.1.2	Verteilen von Geld .....	291
5.1.3	Schrittweises Rechnen .....	293
5.2	Endform bei einstelligem Divisor – Änderung überfällig ....	294
5.3	Der weitere Weg .....	296
5.3.1	Aufgaben mit Nullen .....	296
5.3.2	Division durch Zehnerzahlen .....	297
5.3.3	Division durch mehrstellige Divisoren .....	298
5.4	Fehlerstrategien, Ursachen, Förderarbeit .....	301
5.4.1	Schwierigkeitsfaktoren und diagnostischer Test .....	301
5.4.2	Systematische Fehlerstrategien und ihre Ursachen .....	302
5.4.3	Typische Fehlerstrategien und ihre Ursachen .....	303
5.4.4	Förderarbeit .....	305
5.5	Überschlagendes Rechnen .....	306
5.6	Kontrollierendes Rechnen .....	309
5.7	Flexibles Rechnen .....	309
5.8	Vertiefung .....	310
VI	<b>Taschenrechner und Computer im Arithmetikunterricht</b> .....	311
1	<b>Taschenrechner</b> .....	312
1.1	Zum Einsatz des Taschenrechners in der Grundschule .....	312
1.2	Einführung des Taschenrechners .....	313

1.3	Kopfrechner gegen Taschenrechner .....	315
1.4	Förderung des überschlagenden Rechnens .....	316
1.5	Entdeckungen mit „defekten“ Taschenrechnern .....	318
1.6	Entdecken und Begründen von Gesetzmäßigkeiten .....	319
1.7	Mathematische Sätze entdecken und begründen .....	321
1.8	Sachaufgaben .....	323
1.9	Der Taschenrechner als Kontrollinstrument .....	323
1.10	Resümee .....	324
2	Computer .....	325
2.1	Umfang und Art des gegenwärtigen Einsatzes .....	325
2.2	Notwendige Voraussetzungen für einen sachgerechten Einsatz .....	327
2.3	Prinzipielle Stärken und Grenzen des Computereinsatzes in der Grundschule .....	329
2.4	Vielfalt und Qualität gegenwärtiger Software – eine kritische Analyse .....	329
2.5	Konsequenzen .....	332
	<b>Literatur</b> .....	335
	<b>Index</b> .....	371