

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einfache Muster</b>	<b>1</b>
1.1	Ein einfaches Muster auf einer quadratischen Fliese	2
1.2	Einfache Fliesenmuster mit gleichseitigen Dreiecken	9
1.3	Parkettierung der Ebene mit den quadratischen und dreieckigen Fliesen	13
1.4	Fries-Ornamente	15
1.5	Truchet-Fliesen	26
1.6	Hinweise auf weiterführende Literatur	34
<b>2</b>	<b>Multiplikation natürlicher Zahlen</b>	<b>35</b>
2.1	Rechentricks der vedischen Mathematik	37
2.2	Rechentricks mit Quadratzahlen – die babylonische Multiplikation	39
2.3	Die Gelosia-Methode	41
2.4	Napier's Bones	44
2.5	Napier's Chessboard Calculator	47
2.6	Die russische Bauernmethode	49
2.7	Adam Ries: Das Rechnen auf den Linien	52
2.8	Ergänzung: Napiers Promptuarium	56
2.9	Hinweise auf weiterführende Literatur	59
<b>3</b>	<b>Kreisfiguren und Figuren aus Kreisen</b>	<b>61</b>
3.1	Einander schneidende Kreise	62
3.2	Flächenunterteilungen durch Kreisbögen – Yin und Yang	80
3.3	Kreise im Kreis	86
3.4	Ergänzung: Zur Darstellung von Mengen mithilfe von Venn-Diagrammen	91
3.5	Hinweise auf weiterführende Literatur	94

<b>4</b>	<b>Teiler und Teilbarkeit</b>	95
4.1	Zueinander teilerfremde natürliche Zahlen	96
4.2	Anzahl der zu einer natürlichen Zahl teilerfremden natürlichen Zahlen	103
4.3	Anzahl der Teiler einer natürlichen Zahl	109
4.4	Hinweise auf weiterführende Literatur	122
<b>5</b>	<b>Teilbarkeitsregeln</b>	123
5.1	Regeln für Endziffern	124
5.2	Quersummen-Regeln	125
5.3	Teilbarkeitsregeln für 2er-Quersummen, 3er-Quersummen, ...	126
5.4	Alternierende Quersummen	128
5.5	Überprüfen der Teilbarkeit durch Zerlegen einer Zahl in zwei Teilzahlen	130
5.6	Teilbarkeit von Zahlen mit Ziffernwiederholung	134
5.7	Teilbarkeitsregeln in anderen Zahlensystemen	137
5.8	Hinweise auf weiterführende Literatur	142
<b>6</b>	<b>Das Pascal'sche Dreieck</b>	143
6.1	Definition des Pascal'schen Dreiecks	144
6.2	Pascals Lösung des <i>Problème des partis</i>	146
6.3	Zusammenhang zwischen dem Pascal'schen Dreieck und den binomischen Formeln	150
6.4	Wege in einem Quadratgitter	152
6.5	Anzahl der Auswahlmöglichkeiten – Darstellung der Binomialkoeffizienten als Produkt	155
6.6	Der allgemeine binomische Lehrsatz	161
6.7	Binomialkoeffizienten und Binomialverteilung	162
6.8	Entdeckungen im Pascal'schen Dreieck	165
6.9	Das harmonische Dreieck von Leibniz	182
6.10	Hinweise auf weiterführende Literatur	186
<b>7</b>	<b>Wurzel aus 2</b>	187
7.1	Die Länge der Diagonale im Einheitsquadrat ist keine rationale Zahl	188
7.2	Von Quadratzahlen zu Quadratwurzeln – das Heron-Verfahren	191
7.3	Eine besondere Intervallschachtelung für $\sqrt{2}$	195
7.4	Pell'sche Zahlenfolgen	201
7.5	Eine babylonische Näherungsformel	204
7.6	Weitere Verfahren zur Bestimmung eines Näherungswerts für $\sqrt{2}$	206

7.7	Bestimmung von $\sqrt{2}$ – mithilfe einer Interpolation. . . . .	212
7.8	Das Verfahren des schriftlichen Wurzelziehens. . . . .	214
7.9	Hinweise auf weiterführende Literatur . . . . .	219
<b>8</b>	<b>Fußball-Bundesliga, Umfüllprobleme und Ganzzahl-Billard. . . . .</b>	<b>221</b>
8.1	Grafische Darstellung von Zahlentripeln mit konstanter Summe . . . . .	223
8.2	Das klassische Umfüllproblem . . . . .	225
8.3	Ein Billardspiel auf einem rechteckigen Tisch mit ganzzahligen Seitenlängen. . . . .	235
8.4	Hinweise auf weiterführende Literatur . . . . .	241
<b>9</b>	<b>Kreisbögen und noch mehr Kreisfiguren . . . . .</b>	<b>243</b>
9.1	Muster aus Kreisen und Kreisbögen . . . . .	243
9.2	Gotische Maßwerfenster . . . . .	253
9.3	Ovale, Korbbögen und Gleichdicks . . . . .	256
9.4	Hinweise auf weiterführende Literatur . . . . .	266
<b>10</b>	<b>Magische Quadrate. . . . .</b>	<b>269</b>
10.1	Magische $3 \times 3$ -Quadrate . . . . .	271
10.2	Magische $4 \times 4$ -Quadrate . . . . .	277
10.3	Zur Konstruktion magischer Quadrate mit ungerader Ordnung . . . . .	284
10.4	Geomagische Quadrate . . . . .	287
10.5	Weitere magische Figuren . . . . .	290
10.6	Hinweise auf weiterführende Literatur . . . . .	297
<b>11</b>	<b>Rencontre und mehr . . . . .</b>	<b>299</b>
11.1	Untersuchung von Ziehungsreihenfolgen . . . . .	300
11.2	Berechnung der Wahrscheinlichkeit für das Ereignis <i>keine</i> <i>Übereinstimmung</i> . . . . .	308
11.3	Anwendung der Überlegungen beim Rencontre-Problem. . . . .	311
11.4	Überlegungen zur Organisation einer Wichtelauslosung. . . . .	313
11.5	Ketten mit farbigen Kugeln . . . . .	317
11.6	Ketten mit dunklen und hellen Kugeln . . . . .	321
11.7	Hinweise auf weiterführende Literatur . . . . .	326
<b>12</b>	<b>Spiralen . . . . .</b>	<b>327</b>
12.1	Archimedische Spiralen. . . . .	328
12.2	Logarithmische Spiralen . . . . .	337
12.3	Beispiele weiterer Spiraltypen. . . . .	346
12.4	Spiralförmige Anordnungen natürlicher Zahlen . . . . .	350
12.5	Hinweise auf weiterführende Literatur . . . . .	356

<b>13</b>	<b>Persische, keltische und afrikanische Ornamente</b> .....	359
13.1	Girih-Kacheln .....	360
13.2	Keltische Knoten .....	370
13.3	Sona-Diagramme .....	381
13.4	Hinweise auf weiterführende Literatur .....	384
	<b>Allgemeine Hinweise auf geeignete Literatur</b> .....	387
	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	389