

Inhalt

1 Symmetrie und Gleichmaß	11
1.1 Beispiele	12
1.1.1 Symmetrische Figuren	12
1.1.2 Ein Spiel im Quadratraster	16
1.2 Bandornamente	17
1.2.1 Symmetrieklassen	17
1.2.2 Beispiele	17
1.3 Zöpfe	18
1.4 Flächenornamente und Parkette	18
1.5 Windrädchen	21
1.6 Vorderseite und Rückseite	22
1.7 Symmetrie in der Sprache	23
1.7.1 Das ästhetische Wiesel	23
1.7.2 Reimschemata	23
1.7.3 Palindrome	24
1.7.4 Palindromische Zahlen	25
1.7.5 Symmetrie und Redundanz	26
1.8 Bearbeitung der Fragen im Abschnitt 1	27
2 Spieglein, Spieglein	35
2.1 Spiegelungen und symmetrische Figuren	35
2.2 Immer weiter nach innen	37
2.2.1 Der Spiegel im Spiegel	37
2.2.2 Eine Pappelallee	39
2.3 Zusammensetzung von Geradenspiegelungen	40
2.3.1 Nochmals Scherenschnitte	40
2.3.2 Spiegelungen im Raster	41
2.3.3 Zusammensetzung zweier Geradenspiegelungen	41
2.3.4 Zusammensetzung von drei Geradenspiegelungen	43
2.3.5 Zusammensetzung von vier Geradenspiegelungen	45
2.4 Schrägspiegelsymmetrie	46
2.4.1 Schrägspiegelung	46
2.4.2 Eine optische Täuschung	47
2.4.3 Quadratische Parabel	48
2.4.4 Parabel vierten Grades	50
2.4.5 Parabeln fünften oder höheren Grades	54
2.5 Bearbeitung der Fragen im Abschnitt 2	55

3	Symmetrisches Vorgehen	65
3.1	Schwerpunkte im Dreieck	65
3.1.1	Eckenschwerpunkt des Dreiecks	65
3.1.2	Flächenschwerpunkt des Dreiecks	66
3.1.3	Kantenschwerpunkt des Dreiecks	67
3.2	Schwerpunkte im Viereck	69
3.2.1	Eckenschwerpunkt im Viereck	69
3.2.2	Flächenschwerpunkt im Viereck	70
3.3	Flächenschwerpunkt im Fünfeck	72
3.4	Bearbeitung der Fragen im Abschnitt 3	75
4	Ornamente	79
4.1	Bandornamente	79
4.1.1	Symmetrieklassen	79
4.1.2	Beispiele zu den sieben Symmetrieklassen	80
4.1.3	Autostereogramme	82
4.2	Flächenornamente	83
4.2.1	Die 17 Flächenornamente	84
4.2.2	Symmetrietypen	85
4.2.3	Ornamentale Kunst	85
4.3	Bearbeitung der Fragen im Abschnitt 4	86
5	Parkette und Gitter	89
5.1	Regelmäßige Vielecke	89
5.2	Unregelmäßige Parkettsteine	90
5.3	Pythagoreische Dreiecke	94
5.4	Bearbeitung der Fragen im Abschnitt 5	96
6	Spiralen	101
6.1	Zwei Beispiele	101
6.2	Logarithmische Spiralen	103
6.2.1	Exponentielles Wachstum	103
6.2.2	Nautilus	103
6.2.3	Papierschnecke	104
6.3	Drehstrecksymmetrie	105
6.4	Konstanter Kurs	107
6.5	Jacob Bernoulli	108
6.6	Bearbeitung der Fragen im Abschnitt 6	110

7	Regelmäßige Vielecke	115
7.1	Das regelmäßige Dreieck	115
7.1.1	Ganzzahlige Koordinaten der Eckpunkte?	115
7.1.2	Näherungsverfahren mit Falten	116
7.1.3	Falten und Schneiden	117
7.2	Das Quadrat	118
7.2.1	Quadratraster	118
7.2.2	Das Quadrat als Gelenkmodell	119
7.3	Das regelmäßige Fünfeck und das Pentagramm	120
7.3.1	Der Goldene Schnitt	120
7.3.2	Knoten	122
7.3.3	Fünfeck und Quadratraster	123
7.4	Das regelmäßige Sechseck	124
7.4.1	Die Konstruktion	124
7.4.2	Das Hexaflexagon	124
7.5	Konstruktionen mit Zirkel und Lineal	126
7.6	Das regelmäßige Siebeneck	128
7.6.1	Knoten	128
7.6.2	Scherengeometrie	128
7.7	Das regelmäßige Achteck	130
7.7.1	Architektur	130
7.7.2	Oktogon aus DIN A4	132
7.8	Das regelmäßige Zwölfeck	133
7.9	Rhomben-Pflasterungen	133
7.9.1	Ungerade Eckenzahl	133
7.9.2	Gerade Eckenzahl	135
7.10	Vielecke im Raum	136
7.11	Bearbeitung der Fragen im Abschnitt 7	137
8	Die platonischen Körper	147
8.1	Definition der fünf platonischen Körper	147
8.2	Bauteile	148
8.3	Räumliche Parkettierung	149
8.4	Falten und Schneiden	150
8.4.1	Schiffchen-Würfel	150
8.4.2	Origami-Würfel	151
8.4.3	Flechtmodell des Würfels	152
8.4.4	Origami-Tetraeder ohne Boden	153
8.4.5	Origami-Tetraeder mit Boden	154
8.5	Bearbeitung der Fragen im Abschnitt 8	156

9 Periodizität	159
9.1 Zahlen und Ziffern	159
9.1.1 Beispiel	159
9.1.2 Wann gibt es endliche Dezimalbrüche?	160
9.1.3 Periodenlänge bei periodischen Dezimalbrüchen	161
9.1.4 Das Schubfach-Prinzip von Dirichlet	161
9.2 Periodische Funktionen	162
9.2.1 Kreisfunktionen	162
9.2.2 Periodisches Verhalten der Ableitungen	162
9.3 Rekursive Folgen	163
9.3.1 Fibonacci	163
9.3.2 Weitere Beispiele	163
9.4 Schließungsfiguren	165
9.4.1 Schließungsfiguren im Dreieck	165
9.4.2 Eine Schließungsfigur mit Orthogonal-Trajektorien	166
9.5 Bearbeitung der Fragen im Abschnitt 9	168
 Literatur	 171
Weblinks	175
Abbildungsnachweis	175
 Namen- und Sachverzeichnis	 176

Zusätzliche Materialien unter: www.walser-h-m.ch/hans