

Inhalt

1	Worum geht es?	13
1.1	Was ist der „Goldene Schnitt“?	13
1.2	Bezeichnungen	16
2	Fraktale	19
2.1	Fraktale in Natur und Technik	19
2.2	Der Goldene Baum	20
2.3	Fraktale Dimensionen	23
2.4	Die Herstellung von Fraktalen	24
2.5	Das Quadratfraktal	27
2.6	Dreieckfraktale	28
2.7	Das Goldene Quadratfraktal	32
2.8	Bearbeitung der Fragen im Abschnitt 2	34
3	Goldene Geometrie	35
3.1	Konstruktionen des Goldenen Schnittes	35
3.1.1	Die klassische Konstruktion	35
3.1.2	Konstruktion mit Winkelhalbierenden	36
3.1.3	Konstruktion im Schachbrett	38
3.1.4	Konstruktion im Dreiecksraster	39
3.1.5	Eine Konstruktion mit dem Zirkel allein	40
3.1.6	Eine Konstruktion mit einem freien Parameter	42
3.2	Das regelmäßige Fünfeck und das regelmäßige Zehneck	43
3.2.1	Näherungskonstruktionen für das regelmäßige Fünfeck	48
3.2.2	Rastergeometrie	49
3.2.3	Fraktale mit fünfteiliger Drehsymmetrie	51
3.3	Das Goldene Rechteck	53
3.3.1	Einheitsquadrat und Goldenes Rechteck	53
3.3.2	Konstruktion des Goldenen Rechteckes	54
3.3.3	Unterteilung des Goldenen Rechteckes	54
3.3.4	Spiralen im Goldenen Rechteck	58
3.3.5	Existenz irrationaler Zahlen	62
3.3.6	Verallgemeinerung des Goldenen Rechteckes	65
3.4	Goldene Vielecke	68
3.4.1	Das Goldene Parallelogramm	68
3.4.2	Goldene Dreiecke	69
3.5	Goldene Ellipsen	72
3.5.1	Flächenvergleich mit einem Kreis	72
3.5.2	Geometrie beim Umspulen	73
3.5.3	Ellipse im Quadratraster	75

3.6	Goldene Trigonometrie	76
3.6.1	Formeln und Beispiele	76
3.6.2	Fourier und der Goldene Schnitt	78
3.7	Bearbeitung der Fragen im Abschnitt 3	80
4	Falten und Schneiden	91
4.1	Papierstreifen-Konstruktion des regelmäßigen Fünfeckes	91
4.2	Origami	93
4.2.1	Das Goldene Rechteck	93
4.2.2	Fünfteilige Symmetrie	95
4.3	Fünfecke	97
4.4	Sternfiguren	99
4.4.1	Das Pentagramm	99
4.4.2	Die Figur von Odom	99
4.5	Bearbeitung der Fragen im Abschnitt 4	101
5	Zahlenfolgen	103
5.1	Linearisierung von Potenzen des Goldenen Schnittes	103
5.2	Fibonacci-Folgen	105
5.2.1	Goldenes Trapez und Goldener Stern	107
5.2.2	Stammbaum einer Drohne	109
5.2.3	Approximation des Goldenen Rechteckes durch Fibonacci- Quadrate	111
5.2.4	Beliebige Startwerte	113
5.3	Potenzen von $1 + \sqrt{2}$	114
5.4	Potenzen einer Lösung einer quadratischen Gleichung	117
5.5	Verallgemeinerte Fibonacci-Folgen	121
5.6	Kettenbrüche	128
5.7	Linearkombination zweier geometrischer Folgen	130
5.8	Kettenwurzeln	132
5.9	Bearbeitung der Fragen im Abschnitt 5	133
6	Reguläre und halbbreguläre Körper	139
6.1	Die regulären Körper	139
6.2	Konstruktionen auf der Basis des Würfels und des Oktaeders	140
6.3	Rhombenkörper	144
6.3.1	Das Rhombendodekaeder	144
6.3.2	Flechtmodelle für Würfel und Rhombendodekaeder	146
6.3.3	Das Rhombentriakontaeder	149
6.3.4	Rhomboeder	151
6.3.5	Zerlegung des Rhombentriakontaeders	152
6.3.6	Bilder von Hyperwürfeln	155
6.3.7	Ein Sternkörper	156
6.4	Bearbeitung der Fragen im Abschnitt 6	158

7	Beispiele und weitere Fragen	161
7.1	Zahlenspielerien	161
7.2	Geometrie, Schnittpunkte	166
7.3	Ornamente	174
7.3.1	Nullstellen	174
7.3.2	Das Sinus-Ornament	176
7.3.3	Ornamente mit Kreisen	177
7.4	Das DIN-Format	178
7.4.1	Kombination von DIN A4 und DIN A6	178
7.4.2	Konstruktion mit zwei DIN-Rechtecken	179
7.4.3	Das Reuleaux-Dreieck und das DIN-Format	180
7.5	Extrema und Wendepunkte. Funktionen	182
7.6	Goldene Wahrscheinlichkeiten	184
7.7	Bearbeitung der Fragen im Abschnitt 7	186
8	Der Goldene Schnitt in Architektur, Kunst und Natur	193
8.1	Architektur	193
8.1.1	Die Cheops-Pyramide	193
8.1.2	Antike	196
8.1.3	Das Alte Rathaus in Leipzig	196
8.2	Malerei	197
8.3	Verhältnisse am Menschen	200
8.4	Weißer und schwarzer Magie	202
8.5	In der Natur	203
8.6	Bearbeitung der Fragen im Abschnitt 8	208
	Literatur	211
	Abbildungsnachweis	217
	Hans Wußing: Über populärwissenschaftliche Mathematikliteratur aus Leipzig	219
	Namen- und Sachverzeichnis	227