

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 fünfeiliger 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-Quadrat | 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 halbreguläre 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 | Flechtmödelle 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 | Zahlenspielereien | 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 | Weiße und schwarze 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 | |