

Inhalt

| | | |
|----------|---|----|
| 1 | Prolog | 1 |
| 2 | Übersicht | 5 |
| 2.1 | Skizze der drei klassischen Probleme der Antike | 5 |
| 2.2 | Warum Konstruktion „mit Zirkel und Lineal“? | 6 |
| 2.3 | Die drei klassischen Probleme in der Antike im zeitlichen Überblick | 8 |
| 2.3.1 | Zum Problem der „Quadratur des Kreises“ | 9 |
| 2.3.2 | Zum Problem der „Verdoppelung des Würfels“ | 10 |
| 2.3.3 | Zum Problem der „Dreiteilung eines Winkels“ | 12 |
| 2.3.4 | Überblick: exakte Lösungen und Näherungslösungen der Probleme | 13 |
| 3 | Struktureller Vergleich der drei Probleme | 15 |
| 3.1 | Grundsätzliche Aspekte | 15 |
| 3.2 | Zu „antiken“ Alternativen für die Lösung der klassischen Probleme | 16 |
| 4 | Dreiteilung eines Winkels | 19 |
| 4.1 | Ausgangslage: Strahlensatz zur Problemlösung nicht direkt anwendbar | 19 |
| 4.2 | Lösungswerkzeug: die Trisectrix des Hippias von Elis | 19 |
| 4.3 | Lösungswerkzeug: die Archimedische Spirale | 20 |
| 4.4 | Lösungswerkzeug: das „Einschiebelineal“ des Archimedes | 22 |
| 4.5 | Lösungswerkzeug: die Muschellinie des Nikomedes | 25 |
| 5 | Verdoppelung des Würfels | 27 |
| 5.1 | Grundidee: Ermittlung von zwei mittleren Proportionalen | 28 |
| 5.2 | Lösungsweg: mechanische Einschiebung | 32 |
| 5.2.1 | Einschiebung mit einem Holzrahmen-Apparat (vermutlich durch Eratosthenes) | 32 |
| 5.2.2 | Einschiebung mit einem Winkelhaken-Paar (vermutlich durch Hippokrates) | 34 |
| 5.2.3 | Zur Fehlzurweisung dieser Einschiebelösungen zu Platon | 35 |
| 5.3 | Lösungswerkzeug: die „krumme Linie“ des Archytas von Tarent | 37 |
| 5.4 | Lösungswerkzeug: die Muschellinie (Konchoïde) des Nikomedes | 40 |
| 5.5 | Lösungswerkzeug: das Mesolabium des Eratosthenes | 42 |
| 5.6 | Lösungsweg: Schnittpunkt von zwei Kegelschnitten nach Menaichmos | 43 |
| 6 | Quadratur des Kreises | 46 |
| 6.1 | Lösungswerkzeug: die Trisectrix als Quadratrix | 47 |
| 6.2 | Lösungswerkzeug: die Archimedische Spirale | 49 |
| 7 | Ergänzungen | 51 |
| 7.1 | Zur „Neusis“ als Lösungsmethode | 51 |
| 7.2 | Zum Problem der „Konstruktion mit Zirkel und Lineal“ | 55 |
| 7.3 | Vertiefung: exakte Lösungen vs. Näherungslösungen | 59 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 7.4 | 19. Jahrhundert: die endgültige Lösung der drei klassischen Probleme | 62 |
| 7.4.1 | Grundlegendes: Definition von „mit Zirkel und Lineal konstruierbar“ | 62 |
| 7.4.2 | Das Delische Problem | 63 |
| 7.4.3 | Die Quadratur des Kreises | 63 |
| 7.4.4 | Die Winkeldreiteilung | 63 |
| 7.5 | Zusammenfassung | 64 |
| 7.5.1 | Winkeldreiteilung | 64 |
| 7.5.2 | Würfelverdoppelung | 65 |
| 7.5.3 | Kreisquadratur | 65 |
| 7.5.4 | Tabellarischer Überblick | 66 |
| 8 | Zur Bildungsbedeutsamkeit dieser klassischen Probleme | 67 |
| 9 | Ausblick: weitere Betrachtungsmöglichkeiten | 71 |
| 9.1 | Vorbemerkung | 71 |
| 9.2 | Trisectrix bzw. Quadratrix | 71 |
| 9.2.1 | Polarkoordinatendarstellung der Trisectrix | 71 |
| 9.2.2 | Eine präformale Grenzwertbetrachtung | 72 |
| 9.2.3 | Trisectrix bzw. Quadratrix in kartesischen Koordinaten | 72 |
| 9.2.4 | Schwankungsungenauigkeit bei der Trisectrix bzw. der Quadratrix | 73 |
| 9.2.5 | Tangente an die Quadratrix | 74 |
| 9.2.6 | Halbkreissschwerpunkt und Quadratrix | 75 |
| 9.3 | Inhaltsverzeichnisse der Bücher von Rudio, Beutel, Herrmann und Breidenbach | 77 |
| 9.3.1 | Ferdinand Rudio, 1892: Quadratur des Kreises | 77 |
| 9.3.2 | Eugen Beutel, 1913: Quadratur des Kreises | 79 |
| 9.3.3 | Aloys Herrmann, 1927: Das Delische Problem. Die Verdoppelung des Würfels | 80 |
| 9.3.4 | Walter Breidenbach, 1933: Die Dreiteilung des Winkels | 82 |
| 9.3.5 | Walter Breidenbach, 1953: Das Delische Problem. Die Verdoppelung des Würfels | 83 |
| 9.3.6 | Anmerkung | 83 |
| 10 | Epilog | 85 |
| 11 | Literatur | 93 |
| 12 | Register | 97 |