

Inhalt

	Seite
1. Vom Rechenbrett zur Rechenmaschine	11
Rechnen auf dem Rechenbrett – Von Quipu, Soroban und Suanpan – Zählmaschinen – Das Lochkartenverfahren – Sprossenrad und Schlitten in der Multiplikationsmaschine – Die vier Grundrechenarten	
2. Schaubilder und Zahlenvergleich	22
Das Planetensystem im Schaubild – Richtige und falsche Zahlenveranschaulichung – Altersaufbau einer Bevölkerung – Fehlschlüsse auf Grund falscher Darstellungen – Rhythmus bei Geburt und Tod – Biologische Verteilungskurven	
3. Brüche	32
Brüche des täglichen Lebens – Die Unfalluhr – Blattstellungen – Verwandlung gemeiner Brüche in Dezimalbrüche – Relative Häufigkeit in der Erblehre – Prozentbegriff, Zinsen – Indizes und Gliederungszahlen – Dioptrien, Kehrwert – Etwas von der Bruchrechnung – Proportionen – Näherungswerte und ein Trugschluß – Regeldetri (Dreisatz) und Proportion	
4. Allerlei Zahlenzusammenstellungen	43
Schlösser und Schlüssel. Potenzen – Wie man sich alle Weisheit der Welt verschaffen kann – Kartenspiel. Fakultäten. Permutationen – Flaggsignale. Variationen – Blindenschrift. Kombinationen – Vom Galtonbrett zum Glückspiel	
5. Einführung in die mathematische Kurzschrift	49
Buchstaben stehen an Stelle von Zahlen – Die rationalen Rechenverfahren mit ganzen Zahlen – Die rationalen Rechenverfahren mit Brüchen – Zinsformeln – Klammerrechnung – Potenzen, Fakultäten, Permutationen, Variationen, Kombinationen – Der binomische Lehrsatz – Die Binomialkoeffizienten	
6. Textilgeometrie: Vom Nähen, Stricken und Weben	59
Vom Nähen – Vom Häkeln – Vom Stricken – Zwei Fäden – Vom Flechten – Vom Weben	
7. Drehkörper, Kugel, Ebene, Gerade	66
An der Drehbank – Die Kugel – Die Ebene – Die Gerade – Der rechte Winkel – Faltgeometrie	

8. Rechts oder links 70
 Rechts und links eine Trivialität? – Botaniker und Zoologen sind sich nicht einig – Die Lokomotive lehrt uns das Rechnen mit positiven und negativen Zahlen – Lineares Ornament und Gruppenbegriff – Linksdrehendes und rechtsdrehendes Achsen-system – Positiver und negativer Umlaufsinn – Rechtsdrehende und linksdrehende Ecken
9. Messung schützt vor Täuschung 80
 Geometrisch-optische Täuschungen – Längenmaß – Längenmes-sung durch Zeitmessung, Echolot – Winkelmessung – Winkelarten – Winkel an Parallelen – Eine artilleristische Anwendung – Grie-chische Buchstaben
10. Axiale Symmetrie 92
 Theorie der Klexographie – Symmetrie im Raum – Symmetrische Knoten – Ein Molekülmodell – Richtungshören – Peilsendung für landende Flugzeuge – Vier geometrische Grundkonstruktionen – Axialsymmetrische Ornamente – Flächenornamente – Parkettie-rungen – Symmetrische Dreiecke und Vierecke
11. Sterne, Wirbel und regelmäßige Figuren in Natur und Kunst 104
 Sterne in Natur, Handwerk und Volksbrauch – Architektur – Wirbel – Geometrie der Sterne und Wirbel
12. Dreiecke im Gelände 113
 Triangulation – Höhenmessung – Anhängen eines Punktes – Verwendung des Entfernungsmessers – Ein Satz über die Drei-ecksseiten – Rückwärtseinschneiden – Bewegungen des Dreiecks – Parkettierung – Satz von den Dreieckswinkeln – Fünfter Kon-gruenzsatz
13. Gelenkmechanismen und Vektorparallelogramme 121
 Gelenkmechanismus – Fachwerk – Das allgemeine Viereck – Eigenschaften des Parallelogramms – Zentralsymmetrie – Par-allelogramm der Wege in Schifffahrt und Flugwesen – Parallelo-gramm der Kräfte – Vorsicht vor übereilten Schlüssen
14. Graphische Fahrpläne und lineare Schaubilder 131
 Graphischer Fahrplan eines Motorfahrers – Rechtwinkliges Ko-ordinatensystem – Begegnungen – Der graphische Fahrplan der Eisenbahn – Karte und Stadtplan – Das Thermometer und die negativen Zahlen – Proportionalität und lineare Funktion – Nun auch die Fahrenheitskala – Geradengleichung – Andere Formen der Geradengleichung

15. Flächenberechnung 141
 Flächenmaße und Flächenberechnung – Meßgenauigkeit – Inhalt von Dreieck und Parallelogramm – Das Trapez – Beliebige Flächenstücke – Ein mathematischer Satz, von dem sehr viel gesprochen wird
16. Der Kreis 149
 Erzeugung des Kreises – Kreis und Gerade – Dreiecksflug – Merkwürdige Punkte des Dreiecks – Sehnen- und Tangentendreieck – Maßwerk – Rückwärtseinschneiden – Sehnenviereck – Tangentenviereck
17. Quadrat und Quadratwurzel 160
 Die Parabel – Die griechische Krise des Zahlenbegriffes – Näherungswerte für Irrationalzahlen – Zeichnerische Bestimmung von Quadratwurzeln – Numerische Bestimmung von Quadratwurzeln – Ein Verfahren, das schneller zum Ziel führt – Die Quadratwurzelkurve
18. Längen- und Flächenberechnung 167
 Dreiecksberechnungen – Kreisgleichung – Kreisfläche – Kreisring – Der Umfang des Kreises – Eine Scherzfrage – Kreisausschnitt und Kreisbogen – Kreis und Winkelteilungen
19. Maßstabzeichnung und Ähnlichkeit der Figuren 175
 Maßgerechte Zeichnungen – Von der Streckenteilung zum Strahlensatz – Geräte zu maßgerechtem Messen und Zeichnen – Von ähnlichen Dreiecken – Schwerpunkt – Daumensprung – Sphärometer und Kathetensatz – Höhensatz – Meßtischverfahren – Beleuchtungsstärke und Flächen ähnlicher Figuren – Dinformat – Gruppeneigenschaft bei der Ähnlichkeit
20. Gleichungen ersten Grades 188
 Grad der Gleichung – Eingekleidete Gleichungen – Zwei Gleichungen mit zwei Unbekannten – Graphische Lösung von zwei linearen Gleichungen mit zwei Unbekannten
21. Von den Gleichungen zweiten Grades und vom Goldenen Schnitt 194
 Sonderfälle – Ein erstes graphisches Lösungsverfahren – Ein zweites graphisches Lösungsverfahren – Rechnerische Lösung – Der Goldene Schnitt – Proportionalität am Kreise – Zeichnerische Bestimmung des Goldenen Schnittes – Zehneck, Fünfeck und Drudenfuß – Noch einmal die Blattstellungen
22. Raumgestalten 204
 Würfel und Rhombendodekaeder – Quader, Zweitafelverfahren – Dachformen – Prisma und Pyramide – Tetraeder und Oktaeder

- Zylinder und Kegel - Schrägbild des Kreises - Schrägbild von Zylinder und Kegel - Pyramidenstumpf und Kegestumpf
23. Körperberechnung 217
 Würfel und Quader - Vergrößerung der Oberfläche bei konstant bleibendem Gesamtvolumen - Das gerade Prisma - Das schiefe Prisma und ein Treppenkörper - Zylinderformen - Die Ellipse und ihr Flächeninhalt - Der Satz von Cavalieri und die Pyramide - Zerlegung des Würfels in Pyramiden - Inhalt von Pyramide und Kegel - Alpenländische Ziersäulen - Wie berechnet der Förster die Festmeter eines Baumstammes?
24. Kugeln 228
 Kugelpackungen - Moleküle, Erbsenkonserven und Grundwasserfragen - Globus und Erdkugel - Eintafelprojektion - Hans im Glück und seine Goldkugel - Kugeloberfläche
25. Von Potenzen und Wurzeln 236
 Quadratur der Parabel - Eine Formel für die Quadratsumme - Die Zählung der Ahnen - Zinseszins - Rentenrechnung - Wurzeln - Die temperierte Tonleiter - Hyperbel und Rundfunk - Potenzkurven
26. Logarithmen 249
 Sparkasse und Zinseszins - Exponentialfunktion - Eine pathologische Funktion - Logarithmen - Eine kleine Logarithmentafel - Der Nutzen der Logarithmen - Noch einmal Zinsrechnung - Homologe Reihen in der Chemie - Die Logarithmen als Mittler zwischen arithmetischen und geometrischen Folgen
27. Funktionsleitern 259
 Nochmals vom Rundfunk - Ein Rechenschieber für die Linsenformel - Logarithmische Leitern - Von Notenschrift und Dollarkurs - Das dritte Keplersche Gesetz - Der Rechenstab - Drei parallele Leitern - Die Aufgabe der Nomographie
28. Anstieg und Tangensfunktion 268
 Meßtischblatt - Wolkenhöhe und Flugzeuglandung - Die Tangensfunktion - Anstieg der Geraden - Kreistangente
29. Wellenbewegung und Sinusfunktion 274
 Sinuskurve - Drehstrom - Grundton und Obertöne - Die Kosinusfunktion - Überblick
30. Trigonometrie 282
 Beziehungen zwischen den trigonometrischen Funktionen - Triangulation - Höhenrechnung - Der Projektionssatz und die Dachfläche - Ellipsenfläche und Kegelmantel - Die Summe zweier Vektoren - Additionstheorem; Drehstrom

31. Zufall und Wahrscheinlichkeit 290
 Glücksspiele – Zufall bleibt Zufall – Das Gesetz der großen Zahlen
 Das Petersburger Problem – Eine andere Erklärung der Wahrscheinlichkeit Die Zahl π – Die Mendelschen Gesetze
32. Statistik und Lebensversicherung 297
 Argumentdurchschnitt von Schulensuren – Streuung und Aufsatznummern – Lebensversicherung bei einmaliger Anfangszahlung – Lebensversicherung bei jährlicher Prämienzahlung – Absterbeordnung
33. Grenzübergänge 304
 Dezimalbruch als unendliche Zahlenfolge – Grenzwert einer Folge – Die unendliche geometrische Reihe und eine sonderbare Dreiteilung des Winkels – Grenzwertbestimmung bei Funktionen durch Zahlenfolgen – Ein anderes Verfahren zur Bestimmung eines Grenzwertes – Das Symbol ∞ – Zwei Warnungen – Ein Ausblick in die Philosophie
34. Differentialrechnung 315
 Sekantenanstieg, Durchschnittsgeschwindigkeit und Differenzenquotient – Tangente und Geschwindigkeit – Zeichnerische Bestimmung der Tangente – Differentialquotient, Ableitung einer Funktion – Differentiation einiger Funktionen – Einige Differentiationsregeln – Rationale ganze und gebrochene Funktionen – Diskontierung
35. Kurven 325
 Hoch- und Tiefwerte – Materialersparnis bei quaderförmigen Behältern – Ideale Konservendosen – Krümmung und Wendepunkt – Eine weitere Differentiationsregel – Der binomische Lehrsatz – Annäherung von Funktionen durch rationale ganze Funktionen
36. Wurf- und Geschosßbahn 336
 Die Parabel – Wurfbahn – Die Wurfbahn ist eine Parabel – Der sportliche Wurf – Scheinwerfer – Bombenabwurf und undichte Wände
37. Ellipse 343
 Vom Kreis zur Ellipse – Kreisbewegung – Eine Konstruktion der Ellipse – Wurstscheiben und Ellipsen – Die Gärtnerkonstruktion der Ellipse – Eine neue Stativform – Planetenbahnen
38. Hyperbel 351
 Die Schallmeßaufgabe – Interferenz von Wellen – Etwas Rechnerei mit Quadratwurzeln – Die Hyperbeltangente – Die gleichseitige Hyperbel – Eine wacklige Erzeugung der Hyperbel – Rückblick

39. Exponentialfunktion	361
Eine letzte Differentiationsformel – Die logarithmische Funktion und die Exponentialfunktion – Die Ableitung der Exponentialfunktion – Die Wachstumsfunktion – Die Kettenlinie – Die Glockenkurve – Differentialgleichungen – Kurven	
40. Flächenberechnung und Integral	369
Graphische Flächenbestimmung – Rechnerische Flächenbestimmung – Einige Kurven und die zugehörigen Flächen – Die Fläche bekommt ein Vorzeichen – Planimeter – Richtungsfelder – Körperinhalt – Beispiele von Drehkörpern – Arbeit und Potential	
41. Gemälde und Lichtbild	382
Zentralperspektive – Augenpunkt – Distanzpunkte – Bild des Schachbrettes – Wir malen Telegraphenstangen – Wie ist ein Bild zu betrachten – Besonderheiten des Standpunktes des Betrachters – Blick nach oben und unten	
42. Luftbildmessung	391
Luftbild und Karte – Das Diagonalverfahren – Das Doppelverhältnis – Das Streifenverfahren – Entzerrungsgerät – Anaglyphen und Stereokomparator	
43. Von Landkarten und vom Sehen	398
Forderungen an eine Landkarte – Orthogonale Projektion – Gnomonische Projektion – Stereographische Projektion – Andere Kartenentwürfe – Unser Auge	
44. Himmel und Erde	409
Horizontalsystem am Himmel – Der Lauf der Fixsterne – Äquatoriales System – Die Nord-Süd-Richtung – Polhöhe und Breite	
45. Wonach stellen wir die Uhr?	414
Sonne als Uhr und Sonnenuhr – Die Sonnenbahn – Mittlere Ortszeit und Zeitgleichung – Mitteleuropäische Zeit, Weltzeiten, Datumsgrenze – Längenbestimmung	
46. Die mathematische Methode	422
Beweise – Warum Logik und nicht Anschauung – Axiome – Begriffe und ihre Definitionen – Mathematisches Denken	
47. Keine tote, sondern lebendige Mathematik!	428
Die komplexen Zahlen – Ausbau der Mathematik – Das Leben ist voll Mathematik	
Register	433