

# I N H A L T

- Vorwort des Verfassers: Nur keine Angst! . . . . . 9
- Das Geheimnis des Thermometers . . . . . 11  
Heerschau über die Zahlen. Die Thermometerskala als Zahlengerade. Addition und Multiplikation, Subtraktion und Division positiver und negativer Zahlen. Die absonderliche doppelte Verneinung. Das Geheimnis der Potenzen. Wir lernen eine gespensterhafte Zahl kennen:  $i$ . Die Geheimnisse des imaginären und komplexen Zahlenreiches
- Ein wenig Zahlenspek . . . . . 24  
Allerlei Zahlenallotria. Die Primzahlen und ihr Rätsel. Die größte derzeit bekannte Primzahl. Gemeine Brüche. Der Ärger mit periodischen Brüchen. Die unendlichen nichtperiodischen Dezimalbrüche und ihre merkwürdige Haupteigenschaft. Die Widersinnigkeit der irrationalen Zahlen. Die überfüllte Zahlengerade. Transzendente Zahlen. Zwei unheimliche und doch weltbewegende Größen:  $\pi$  und  $e$
- Hexeneinmaleins . . . . . 37  
Nun wollen wir rechnen! Der gutmütige, allgemein beliebte Zehner muß herhalten. Kleine Zahlen hängen sich hinten an. Und wie dadurch aus der Multiplikation die Addition und aus der Division die Subtraktion wird. Auch bei Dezimalbrüchen geht's! Wir finden die Logarithmen! Wie diese braven Koblode uns helfen. Wurzelziehen — ganz schmerzlos! Die Logarithmen — Angehörige eines Geisterreichs! Das erste Geheimnis der Zahl  $e$
- Ein Zauberstab . . . . . 55  
Bauer Kunze kann nicht addieren, und wie er trotzdem zu einem richtigen Ergebnis kommt. Addition und Subtraktion von Strecken. Zwei Maßstäbe als Rechenmaschine. Die Logarithmen greifen ein. Ein Holzstab mit zauberhaften Eigenschaften. Alle Rechnerei im Handumdrehen erledigt! Was ein Rechenschieber alles kann. Und doch: die braven Logarithmen sind nun mal Gespenster!
- Wir stellen vor: Herrn Kosinus . . . . . 67  
Nette Dreiecke. Was schon die alten Ägypter wußten. Die großartigste aller Eselsbrücken. Wir lernen Winkel kennen. Der Fisch im Aquarium, und was er uns lehrt. Abszisse und Ordinate,  $x$ -Achse und  $y$ -Achse — nichts anderes als gekreuzte Thermometerskalen. Vom Einheitskreis und einem drehbaren Pappstreifen. Eine Winkel-funktionsmaschine wird gebaut. Herr Kosinus entpuppt sich als bescheidener kleiner Mann. Unsere erste trigonometrische Rechnung. Die drei Basen: Hypotenuse, Ankathete und Gegenkathete. Herr Kosinus stellt uns seinen Bruder Sinus vor. Was die beiden für Schabernack treiben. Wie sie die Welt regieren. Herr Kosinus als unerbittlicher Zwingherr der Erde und alles Lebens. Eine Taschenlampe macht uns mit Herrn Tangens bekannt. Ein ungeheuerlicher Gigant. Kurzer Reigen der sechs trigonometrischen Geschwister. Die Brücke ins Gespensterreich,  $e$  und  $i$  zeigen ihre Macht

- Die Sprache der Mathematik . . . . . 98  
 Blumenkohl auf lateinisch. Befehle und Meldungszeichen. Mathematische Vokabeln. Der Fragesatz der Mathematik und der immer fragende Buchstabe  $x$ . Was ist eigentlich eine Gleichung? Ein Kanalgitter lehrt uns Gleichungen aufstellen. Gleichungsrechnen mit der Küchenwaage. Noch eine etwas schwierigere Gleichung
- Gezeichnete Mathematik . . . . . 110  
 $x$  und  $y$  fragen und stellen sich gleichzeitig als veränderliche Größen vor. Unsere erste Gleichung mit zwei Unbekannten. Die Allgewalt des Funktionsbegriffs. Die wichtigste Funktion: der Monatswechsel und wie man mit ihm auskommt. Eine Funktion wird aufgezeichnet. Die Hilfe der beiden Achsen. Mit Dominosteinen, Holzleisten und Glaslinealen. Ein freundlicher Helfer, zu Unrecht gefürchtet und verschrien: der Differentialquotient. Wir basteln Differentialquotienten
- Wer fürchtet sich vorm Integral?. . . . . 131  
 Wer sucht, der findet. Das unheimliche Zeichen, und was es nicht herausbringen kann.  $x$  multipliziert sich mit sich selbst, und was herauskommt, wenn man das aufzeichnet. Die erste Kurve. Ein Kreis und mehrere einander nahe verwandte Dreiecke helfen weiter. Herr Differentialquotient ändert fortwährend sein Aussehen. Wie man's am besten macht, und wie man das berechnen kann. Das Geheimnis des Blechtroges. Das Integral zeigt seine Allmacht und fürchtet sich vor keiner Kurve. Gebastelte Integralrechnung. Die unangreifbare Macht des  $e$
- Von Mangel, Gleichheit, Überfluß und einem Kreis, der drei Ecken hat 162  
 Erholungsurlaub beim gemütlichen Kreis. Es gibt nur einen einzigen! Die Gleichung des Kreises. Mit Reißnagel und Bindfaden. Wie Fräulein „Mangel“ entsteht. Und wie aus ihr die „Gleichheit“ wird. Eine alte Bekannte. Das seltsame Doppelwesen „Überfluß“. Salzfässer und Schusterkneife aus dem Altertum. Wenn der Kreis Ecken bekommt. Wieder tauchen Gespenster auf!
- Kampf gegen die Unendlichkeit . . . . . 180  
 Die Unendlichkeit als Kokosnuß. Aber Kaffernmathematik lehrt sie uns aufknacken. Wir ordnen „eindeutig“ zu. Abzählbare Unendlichkeiten. Wie viele Zahlen gibt es überhaupt? Die Unendlichkeit in der Westentasche, und wie man sie beweist. Die Eigenschaften unendlich großer Mengen. Gibt es eine Unendlichkeit?
- Von der echten und unechten Kugel . . . . . 192  
 Das Geheimnis der Parallelen. Wann wir Gerade krumm sehen. Stürzende Linien. Die 3000jährige Weisheit Euklids, und wie ihm doch ein kleiner, aber weltbewegender Schnitzer unterlief. Magie der Kugeloberfläche. Von Kreisen, die kleiner werden, wenn man sie größer macht. Die Gerade als vollkommen Unbekannte. Der Tunnel Berlin—Madrid. Gebogene und gekrümmte Flächen. Der König der Mathematik greift ein. Positive und negative Krümmung. Die Uhr samt ihrer Kette wird davongezogen, und was daraus entsteht. Die Traktrix und die Pseudosphäre. Wie die Quadratur des Kreises doch möglich ist. Komische Geraden . . . Gerade und gekrümmte Linien, gerade und gekrümmte Ebenen. Warum dann nicht auch gerade und gekrümmte Räume? Ein fürchterliches Ungeheuer taucht in unserem Blickbereich auf: der vierdimensionale Raum

Das Ding, das nur eine Seite hat . . . . . 217

Wir lernen die merkwürdigen Flachwesen kennen. Wir spielen Gott und treiben mit einer ganzen Welt Ulk. Die Flachwesen in Verzweiflung. Wir verknoten eine Flächenwelt, und wie uns dabei selbst das Entsetzen packt. Der umgekrepelte Weltreisende, der von allem nichts weiß. Der seitenverkehrte Drehorgelspieler. Ein Papierband als Modell eines gekrümmten  $R_2$ . Das Ding, das sich nicht zerschneiden läßt. Und was aus ihm alles werden kann

Die Schrecken der vierten Dimension . . . . . 239

Ein einfaches Experiment mit unheimlichem Ausgang. Mathematischer Weltuntergang. Vom Kampf um den  $R_4$ . Der gesunde Menschenverstand für bankrott erklärt. Der einfachste vierdimensionale Körper. Wie der vierdimensionale Würfel aussieht. Die Kugel des  $R_4$ , und wie sich unser altbekanntes  $\pi$  verändert.  $R_4$ -Leute vertreiben sich mit uns die Zeit. Die umgekrepelten Handschuhe. Lesen aus verschlossenem Buch. Der Griff in die Panzerkasse, die auch geschlossen sperrangelweit offensteht. Unblutige Operationen im  $R_4$ . Und trotzdem:  $R_4$  ist absolut tödlich! Unser ganzes Weltbild stürzt ein. Alle Menschenphantasie übertrumpft und kaltgestellt

Ausklang . . . . . 247