

INHALT

ZAHLEN 8

Über die elementaren Bausteine des Rechnens

WOMIT RECHNEN WIR? 8

Geschichte der Zahlen von der Steinzeit bis heute

NATÜRLICHE UND ANDERE ZAHLEN 11

Das Zahlensystem musste immer wieder erweitert werden – bis zu den komplexen Zahlen

BESONDERE ZAHLEN 14

Die Prominenten: π , e , i und die schönste Formel

DAS MACHT NACH ADAM RIESE ... 17

Im 16. Jahrhundert lehrte Adam Ries die Deutschen das Rechnen

TONLEITERN 19

Vom pythagoräischen Ideal der reinen Intervalle zur gleichschwebend-temperierten Stimmung

STRENG GEHEIM! 21

Das abgehobenste Teilgebiet der Mathematik macht sich nützlich für die vertrauliche Nachrichtenübermittlung

RAUM 24

Geometrie: das anschaulichste und greifbarste Teilgebiet der Mathematik

AUS WELCHEN FORMEN BESTEHT DIE WELT? 24

Von den »Elementen« des Euklid bis zur Ortsbestimmung mit GPS

VOM TAPETENMUSTER ZUR FUNDAMENTALPHYSIK 28

Symmetrien sind nicht nur ansehnlich; sie helfen uns auch die Grundgesetze der Physik zu verstehen

DIE VIERTE DIMENSION IST NICHTS ESOTERISCHES 31

Mit etwas Anleitung finden Sie sich in beliebig hochdimensionalen Räumen zurecht

GEKRÜMMTE RÄUME 33

In der hyperbolischen Ebene ist genug Platz für Fünfecke mit fünf rechten Winkeln

FRAKTALE IN DER NATUR 36

Unendliche Verästelungen, gebrochene Dimensionen – die »mathematischen Monster« kommen in guter Näherung in der Natur vor

BEWEGUNG 38

Mit den Begriffen »Funktion« und »Ableitung« erfassen die Mathematiker die Dynamik der Welt

WIE FUNKTIONIERT DIE NATUR? 38

Die »eindeutige Zuordnungsvorschrift« hilft Abhängigkeiten aller Art zu charakterisieren

WOZU DIENEN FUNKTIONEN? 41

Vor allem zur Beschreibung von Bewegung, zur Informationsverdichtung und zur Definition von Äquivalenz

DIE WISSENSCHAFT VOM UNENDLICH KLEINEN 43

Die ganze Analysis hängt an einem Begriff: Tangente an eine Kurve

SINUSSCHWINGUNG – DIE ATOME DER TÖNE 45

Die Fourier-Analyse hilft akustische Signale in elementare Bestandteile zu zerlegen

DER DÄMON UND DER SCHMETTERLINGSEFFEKT 47

Die Chaostheorie unterläuft den Determinismus

KUNST 51

KODIERUNG IN DER GEGENWARTSKUNST

KINDERINSEL 56

MATHEMATIK + KINDER = SPASS

ZUFALL 58

Ob es unsere Unwissenheit ist oder das Wesen der Natur – manche Phänomene entziehen sich unserer Kontrolle

KÖNNEN WIR MIT DEM ZUFALL RECHNEN? 58

Die Wahrscheinlichkeitstheorie stellt geeignete Hilfsmittel bereit

DER ZUFALL VERLIERT SICH IM UNENDLICHEN 60

oder der feine Unterschied zwischen absoluter und relativer Abweichung

LOTTO – DER TRAUM VOM GLÜCK 62

Es ist kaum vorstellbar, wie klein die Chance auf sechs Richtige ist

KANN MAN DEN ZUFALL ÜBERLISTEN? 64

Nein. Der vorgebliche Systemspieler ist nicht besser als ein Affe

BROWNSCHE BEWEGUNG 65

Das Zittern der Stäubchen ist das Paradebeispiel für einen stochastischen Prozess

DER ZUFALL ALS RECHENKNECHT 67

Manchmal verbessert Würfeln das Ergebnis des Rechnens

ESSAY: DER UNERKLÄRLICHE ERFOLG DES SINIFLUTALGORITHMUS 68

Zufälliges Herumirren im Chaos liefert eine fast optimale Lösung

GRENZEN 70

Die Mathematik produziert unendlich viele ewige Wahrheiten. Aber gewisse wahre Aussagen kann sie nicht beweisen

IST MATHEMATIK GRENZENLOS? 70

Emil du Bois-Reymond und David Hilbert stritten sich wortgewaltig über die Grenzen der menschlichen Erkenntnisfähigkeit

STRENGE BEWEISE 74

Festgemauert auf dem Fundament der Axiome stehen die Sätze der euklidischen Geometrie und der Arithmetik

DEUTSCHLAND UNTER REIS BEGRABEN 75

Exponentielles Wachstum sprengt schnell alle Grenzen

REKORDE 77

Sportlicher Ehrgeiz treibt die Suche nach immer größeren Primzahlen an

DAS UNENDLICHE 79

Die vollständige Induktion liefert unendlich viele Wahrheiten auf einen Streich

IST MATHEMATIK DIE SPRACHE DER NATUR? 81

Warum sie zur Beschreibung der Natur so überaus geeignet ist, bleibt ein Rätsel