Inhalt

1	Der Zufall lässt sich nicht überlisten	1
	Wie wahrscheinlich ist ein Lotto-Hauptgewinn?	
2	Bezaubernde Mathematik: Zahlen	5
	Der 1001-Zaubertrick.	
3	Wie alt ist der Kapitän?	7
	Mathematische Exaktheit. Windchillformel.	
4	Schwindelerregend große Primzahlen	9
	Es gibt unendlich viele Primzahlen. Euklids Beweis.	
5	Verlust plus Verlust gleich Gewinn: das paradoxe Glücksspiel des Physikers Juan Parrondo	11
	Paradoxien der Wahrscheinlichkeitsrechnung: Parrondo-, Geburtstags- und Permutationsparadoxon.	
6	Bei großen Zahlen versagt die Vorstellung	13
	Kettenbriefe. Die Parabel vom Reiskorn.	
7	Das Codewort zum Verschlüsseln steht im Telefonbuch	17
	Public key cryptography. Verschlüsseln mit Zufallszahlen.	
8	Vom Dorfbarbier, der sich selbst rasiert	20
	Russels Paradoxon.	
9	Aufhören, wenn es am schönsten ist?	22
	Stoppzeit. Stoppzeitentheorem.	
10	Können auch Schimpansen „hohe Literatur“ schreiben?	26
	Der Affe an der Schreibmaschine.	
11	Das Geburtstagsparadoxon	26
	Wie wahrscheinlich ist ein Doppelgeburtstag?	
12	Horror vacui	30
	Die leere Menge, Vereinigung und Durchschnitt.	
13	Das hinreichende Leid mit der Logik der Mathematik ist wohl eine Notwendigkeit	32
	Notwendig und hinreichend.	
14	Wechseln oder nicht wechseln?	34
	Ziegenproblem. Bedingte Wahrscheinlichkeiten. Bayes-Formel.	

15 In Hilberts Hotel ist immer ein Zimmer frei Hilberts Hotel.	42
16 Viel mehr als Pi mal Daumen: die Faszination einer Zahl π . π in der Bibel. Einfache Abschätzungen.	44
17 Wie unsichere Zufälle zu berechenbaren Größen werden Grenzwertsätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung.	46
18 Eine Million Dollar Belohnung: Wie sind die Primzahlen verteilt? Primzahlverteilung. Primzahlsatz. Riemannsches Vermutung.	49
19 Der fünfdimensionale Kuchen Dimension. Der vierdimensionale Würfel (Hypercube).	52
20 Die Mädchenhandelsschule Assoziativ- und Kommutativgesetz in der Mathematik und in der Sprache.	56
21 Fly me to the moon Konkrete Anwendungen der Mathematik.	60
22 Resteverwertung $a \bmod b$. Das Rechnen modulo einer Zahl. Satz von Fermat.	62
23 Streng geheim! Das RSA-Verfahren. Satz von Euler.	64
24 Bezaubernde Mathematik: Ordnung im Chaos Der Gilbreath-Zaubertrick.	68
25 Wie nähert man sich einem Genie? Gauß. 17-Eck. Fermat-Primzahlen.	71
26 Von Halbönen und zwölften Wurzeln Pythagoräische und chromatische Tonleiter.	74
27 Man steht immer in der falschen Schlange Warteschlangen.	76
28 Die Null, eine zu Unrecht unterschätzte Zahl Die Null.	78
29 Kombiniere! Einige kombinatorische Ergebnisse. Binomialkoeffizienten.	80
30 Durch Selbststudium zum Genie: Der indische Mathematiker Ramanujan Ramanujan.	84

31	Ich hasse Mathematik, weil ... Warum ist das Fach so unbeliebt?	86
32	Der Handlungsreisende: der moderne Odysseus Das Problem des Handlungsreisenden. $P=NP$?	88
33	Quadratur des Kreises Konstruktionen mit Zirkel und Lineal.	90
34	Der Schritt ins Unendliche Induktionsbeweise.	95
35	Mathematik im CD-Player Codierung. Abtasttheorem.	98
36	Logarithmen, eine aussterbende Spezies Logarithmen. Multiplikation durch Addition von Logarithmen.	100
37	Preiswürdige Mathematik Abel-Preis. Fields-Medaillen.	102
38	Wozu in aller Welt Axiome? Axiomensysteme.	104
39	Beweise mit dem Computer? Computerbeweise. Vierfarbenproblem.	106
40	Lotto: das kleine Glück Wahrscheinlichkeiten für 0, 1, ..., 6 Richtige.	108
41	Konzentrierte Gedanken: warum Formeln? Vorteile der Formelschreibweise. Descartes.	110
42	Wachstum ohne Ende Die Zahl e . Exponentialfunktion.	112
43	Wie rechnen Quanten? Quantencomputer. QBits.	115
44	Extrem! Extremwertaufgaben. Simulated annealing.	118
45	Unendlich klein? Unendlich kleine Größen. Nonstandard analysis.	120
46	Mathematische Betrachtungen in der Leitzentrale der Feuerwehr Fehler 1. und 2. Art.	122

47	Der erste mathematische Beweis ist schon 2500 Jahre alt Die Elemente des Euklid. Satz von Thales.	124
48	In der Mathematik gibt es Transzendenz, doch mit Mystik hat das nichts zu tun Hierarchie der Zahlen: natürliche, ganze, rationale, ... Zahlen.	127
49	Kann man jede gerade Zahl als Summe von zwei Primzahlen schreiben? Goldbach-Vermutung.	130
50	Von der Unfähigkeit, bedingte Wahrscheinlichkeiten richtig umzukehren Bayes-Formel.	133
51	Milliardär oder Billionär Bezeichnungen in verschiedenen Sprachen.	136
52	Mathematik und Schach Spielregeln vs. Axiome.	138
53	„Das Buch der Natur ist in der Sprache der Mathematik geschrieben“ Mathematik und Realität. Wie wird Mathematik angewendet?	140
54	Ein Pater eröffnete im 17. Jahrhundert die Jagd nach immer größeren Primzahlen Primzahlrekorde.	143
55	Die schönste Formel wurde im 18. Jahrhundert in Berlin entdeckt $0 = 1 + e^{i\pi}$. Reihenentwicklungen für Exponentialfunktion, Sinus und Cosinus.	146
56	Die erste wirklich komplizierte Zahl Die Wurzel aus Zwei ist irrational.	148
57	$P=NP$: Ist Glück in der Mathematik manchmal entbehrlich? P- und NP-Probleme.	150
58	Glückwunsch zum 32. Geburtstag! Verschiedene Zahlendarstellungen.	152
59	Buffons Nadel Das Buffonsche Experiment zur Bestimmung von π .	154
60	Von heiß nach kalt: Kontrolliertes Abkühlen löst Optimierungsprobleme Simulated annealing. Das Problem des Handlungsreisenden.	157
61	Wer hat nicht bezahlt? Nichtkonstruktive Existenzbeweise. Schubkastenprinzip.	160

62 Was kann Statistik?	162
Qualitätskontrolle mit Statistik.	
63 Von Pferden und Finanzmärkten: Arbitrage	164
Arbitrage. Optionen. Preisfestsetzung nach dem Arbitrageprinzip.	
64 Risiko ade: Optionen	166
Put- und Call-Optionen.	
65 Passt die Mathematik zur Welt?	168
Sind die Folgerungen aus den Axiomen „plausibel“? Banach-Tarski-Paradoxon.	
66 Mathematik, die man hören kann	170
Fourier-Analyse. Der Sinus als Eigenfrequenz einer „black box“.	
67 Der Zufall als Komponist	174
Mozarts Würfelkompositionen.	
68 Hat der Würfel ein schlechtes Gewissen?	176
Ist der Zufall gedächtnislos?	
69 Erdbeereis kann tödlich sein!	178
Lügen mit Statistik.	
70 Wohlstand für alle!	180
Kettenbriefe in einer unendlichen Welt.	
71 Bitte kein Risiko!	182
Hedging in der Finanzmathematik.	
72 Der mathematische Nobelpreis	184
Abelpreis.	
73 Der Zufall als Rechenknecht: Monte-Carlo-Verfahren	188
Wie berechnet man Flächeninhalte mit einem Zufallsgenerator?	
74 Die „fusselige“ Logik	191
Fuzzy-Logik. Fuzzy-Steuerung.	
75 Geheime Nachrichten in der Bibel?	193
Zahlenmystik. Bibelcode. Gesetz der kleinen Zahlen.	
76 Wie verknotet kann ein Knoten sein?	196
Knotentheorie. Knoteninvarianten.	
77 Wieviel Mathematik braucht der Mensch?	199
Wozu Mathematik?	

78	Groß, größer, am größten Hierarchien der Unendlichkeit. Das Cantorsche Diagonalverfahren.	201
79	Das ist wahrscheinlich richtig Wahrscheinlichkeitstheoretische Beweise. Nachweis der Primzahleigenschaft. Shor-Algorithmus für Quantencomputer.	203
80	Ist die Welt „krumm“? Nichteuklidische Geometrien.	205
81	Gibt es eine mathematische DIN-Norm? Die mathematische Fachsprache ist (bis auf wenige Ausnahmen) standardisiert.	207
82	Der überstrapazierte Schmetterling Chaostheorie. Lineare Probleme.	209
83	Garantiert reich! Das Phänomen der großen Zahlen.	211
84	Traue keinem über 30 Lässt die mathematische Kreativität im Alter schnell nach?	214
85	Gleichheit in der Mathematik Der Gleichheitsbegriff hängt vom jeweiligen Zusammenhang ab.	215
86	Zauberhafte Invarianten Mathematik und Zaubern.	216
87	Mathematics go cinema Wie wird Mathematik im Film dargestellt?	219
88	Die liegende Acht: Unendlich Wie rechnen Mathematiker mit der Unendlichkeit?	220
89	Mehr Rand in Büchern! Das Fermat-Problem. La descente infinie.	222
90	Mathematik macht Organe sichtbar Computertomographie. Inverse Probleme.	224
91	Ein Gehirn im Computer Neuronale Netze. Perzeptron.	226
92	Cogito, ergo sum Descartes. Kartesisches Koordinatensystem.	229

93	Hat die Welt ein Loch? Poincaré-Problem.	232
94	Komplexe Zahlen sind gar nicht so kompliziert, wie der Name suggeriert Komplexe Zahlen.	234
95	Der Grafiker Mauritz Escher und die Unendlichkeit Mauritz Escher: Parkettierungen.	237
96	Eine Eins am Anfang ist viel wahrscheinlicher als eine Zwei Das Benfordsche Gesetz.	240
97	Das Leipziger Rathaus und die Sonnenblume Der goldene Schnitt. Fibonacci-Folge. Kettenbrüche.	242
98	Information optimal verpackt Codierungstheorie. Kontrollbits. Hamming-Code.	246
99	Vier Farben reichen immer Das Vierfarbenproblem. Graphen.	249
100	Mit Mathematik zum Milliardär Der Google-Algorithmus.	253
	Register	256
	Literatur-Empfehlungen	260