

Inhalt

1	Der Zufall lässt sich nicht überlisten	1
	Wie wahrscheinlich ist ein Lotto-Hauptgewinn?	
2	Bezaubernde Mathematik: Zahlen	4
	Der 1001-Zaubertrick.	
3	Wie alt ist der Kapitän?	6
	Mathematische Exaktheit. Windchillformel.	
4	Schwindelerregend große Primzahlen	8
	Es gibt unendlich viele Primzahlen. Euklids Beweis.	
5	Verlust plus Verlust gleich Gewinn: das paradoxe Glücksspiel des Physikers Juan Parrondo	10
	Paradoxien der Wahrscheinlichkeitsrechnung: Parrondo-, Geburtstags- und Permutationsparadoxon.	
6	Bei großen Zahlen versagt die Vorstellung	12
	Kettenbriefe. Die Parabel vom Reiskorn.	
7	Das Codewort zum Verschlüsseln steht im Telefonbuch	15
	Public key cryptography. Verschlüsseln mit Zufallszahlen.	
8	Vom Dorfbarbier, der sich selbst rasiert	18
	Russels Paradoxon.	
9	Aufhören, wenn es am schönsten ist?	20
	Stopzeit. Stopzeitentheorem.	
10	Können auch Schimpansen „hohe Literatur“ schreiben?	22
	Der Affe an der Schreibmaschine.	
11	Das Geburtstagsparadoxon	24
	Wie wahrscheinlich ist ein Doppelgeburtstag?	
12	Horror vacui	28
	Die leere Menge, Vereinigung und Durchschnitt.	
13	Das hinreichende Leid mit der Logik der Mathematik ist wohl eine Notwendigkeit	30
	Notwendig und hinreichend.	
14	Wechseln oder nicht wechseln?	32
	Ziegenproblem. Bedingte Wahrscheinlichkeiten. Bayes-Formel.	

15	In Hilberts Hotel ist immer ein Zimmer frei Hilberts Hotel.	40
16	Viel mehr als Pi mal Daumen: die Faszination einer Zahl π . π in der Bibel. Einfache Abschätzungen.	42
17	Wie unsichere Zufälle zu berechenbaren Größen werden Grenzwertsätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung.	44
18	Eine Million Dollar Belohnung: Wie sind die Primzahlen verteilt? Primzahlverteilung. Primzahlsatz. Riemannsche Vermutung.	47
19	Der fünfdimensionale Kuchen Dimension. Der vierdimensionale Würfel (Hypercube).	50
20	Die Mädchenhandelsschule Assoziativ- und Kommutativgesetz in der Mathematik und in der Sprache.	53
21	Fly me to the moon Konkrete Anwendungen der Mathematik.	56
22	Resteverwertung $a \bmod b$. Das Rechnen modulo einer Zahl. Satz von Fermat.	58
23	Streng geheim! Das RSA-Verfahren. Satz von Euler.	60
24	Bezaubernde Mathematik: Ordnung im Chaos Der Gilbreath-Zaubertrick.	64
25	Wie nähert man sich einem Genie? Gauß. 17-Eck. Fermat-Primzahlen.	67
26	Von Halbtönen und zwölften Wurzeln Pythagoräische und chromatische Tonleiter.	70
27	Man steht immer in der falschen Schlange Warteschlangen.	72
28	Die Null, eine zu Unrecht unterschätzte Zahl Die Null.	74
29	Kombiniere! Einige kombinatorische Ergebnisse. Binomialkoeffizienten.	76
30	Durch Selbststudium zum Genie: Der indische Mathematiker Ramanujan Ramanujan.	80

31	Ich hasse Mathematik, weil ... Warum ist das Fach so unbeliebt?	82
32	Der Handlungsreisende: der moderne Odysseus Das Problem des Handlungsreisenden. $P=NP?$	84
33	Quadratur des Kreises Konstruktionen mit Zirkel und Lineal.	86
34	Der Schritt ins Unendliche Induktionsbeweise.	91
35	Mathematik im CD-Player Codierung. Abtasttheorem.	94
36	Logarithmen, eine aussterbende Spezies Logarithmen. Multiplikation durch Addition von Logarithmen.	96
37	Preiswürdige Mathematik Abel-Preis. Fields-Medaillen.	98
38	Wozu in aller Welt Axiome? Axiomensysteme.	100
39	Beweise mit dem Computer? Computerbeweise. Vierfarbenproblem.	102
40	Lotto: das kleine Glück Wahrscheinlichkeiten für 0, 1, ..., 6 Richtige.	104
41	Konzentrierte Gedanken: warum Formeln? Vorteile der Formelschreibweise. Descartes.	106
42	Wachstum ohne Ende Die Zahl e . Exponentialfunktion.	108
43	Wie rechnen Quanten? Quantencomputer. QBits.	111
44	Extrem! Extremwertaufgaben. Simulated annealing.	114
45	Unendlich klein? Unendlich kleine Größen. Nonstandard analysis.	116
46	Mathematische Betrachtungen in der Leitzentrale der Feuerwehr Fehler 1. und 2. Art.	118

47	Der erste mathematische Beweis ist schon 2500 Jahre alt Die Elemente des Euklid. Satz von Thales.	120
48	In der Mathematik gibt es Transzendenz, doch mit Mystik hat das nichts zu tun Hierarchie der Zahlen: natürliche, ganze, rationale, ... Zahlen.	123
49	Kann man jede gerade Zahl als Summe von zwei Primzahlen schreiben? Goldbach-Vermutung.	126
50	Von der Unfähigkeit, bedingte Wahrscheinlichkeiten richtig umzukehren Bayes-Formel.	129
51	Milliardär oder Billionär Bezeichnungsweisen in verschiedenen Sprachen.	132
52	Mathematik und Schach Spielregeln vs. Axiome.	134
53	„Das Buch der Natur ist in der Sprache der Mathematik geschrieben“ Mathematik und Realität. Wie wird Mathematik angewendet?	136
54	Ein Pater eröffnete im 17. Jahrhundert die Jagd nach immer größeren Primzahlen Primzahlrekorde.	139
55	Die schönste Formel wurde im 18. Jahrhundert in Berlin entdeckt $0 = 1 + e^{i\pi}$. Reihenentwicklungen für Exponentialfunktion, Sinus und Cosinus.	142
56	Die erste wirklich komplizierte Zahl Die Wurzel aus Zwei ist irrational.	144
57	$P=NP$: Ist Glück in der Mathematik manchmal entbehrlich? P- und NP-Probleme.	146
58	Glückwunsch zum 32. Geburtstag! Verschiedene Zahlendarstellungen.	148
59	Buffons Nadel Das Buffonsche Experiment zur Bestimmung von π .	150
60	Von heiß nach kalt: Kontrolliertes Abkühlen löst Optimierungsprobleme Simulated annealing. Das Problem des Handlungsreisenden.	153
61	Wer hat nicht bezahlt? Nichtkonstruktive Existenzbeweise. Schubkastenprinzip.	156

62 Was kann Statistik?	158
Qualitätskontrolle mit Statistik.	
63 Von Pferden und Finanzmärkten: Arbitrage	160
Arbitrage. Optionen. Preisfestsetzung nach dem Arbitrageprinzip.	
64 Risiko ade: Optionen	162
Put- und Call-Optionen.	
65 Passt die Mathematik zur Welt?	164
Sind die Folgerungen aus den Axiomen „plausibel“? Banach-Tarski-Paradoxon.	
66 Mathematik, die man hören kann	166
Fourier-Analyse. Der Sinus als Eigenfrequenz einer „black box“.	
67 Der Zufall als Komponist	170
Mozarts Würfelkompositionen.	
68 Hat der Würfel ein schlechtes Gewissen?	172
Ist der Zufall gedächtnislos?	
69 Erdbeereis kann tödlich sein!	174
Lügen mit Statistik.	
70 Wohlstand für alle!	176
Kettenbriefe in einer unendlichen Welt.	
71 Bitte kein Risiko!	178
Hedging in der Finanzmathematik.	
72 Der mathematische Nobelpreis	180
Abelpreis.	
73 Der Zufall als Rechenknecht: Monte-Carlo-Verfahren	183
Wie berechnet man Flächeninhalte mit einem Zufallsgenerator?	
74 Die „fusselige“ Logik	186
Fuzzy-Logik. Fuzzy-Steuerung.	
75 Geheime Nachrichten in der Bibel?	188
Zahlenmystik. Bibelcode. Gesetz der kleinen Zahlen.	
76 Wie verknotet kann ein Knoten sein?	191
Knotentheorie. Knoteninvarianten.	
77 Wieviel Mathematik braucht der Mensch?	194
Wozu Mathematik?	

78	Groß, größer, am größten Hierarchien der Unendlichkeit. Das Cantorsche Diagonalverfahren.	196
79	Das ist wahrscheinlich richtig Wahrscheinlichkeitstheoretische Beweise. Nachweis der Primzahleigenschaft. Shor-Algorithmus für Quantencomputer.	198
80	Ist die Welt „krumm“? Nichteuklidische Geometrien.	200
81	Gibt es eine mathematische DIN-Norm? Die mathematische Fachsprache ist (bis auf wenige Ausnahmen) standardisiert.	202
82	Der überstrapazierte Schmetterling Chaostheorie. Lineare Probleme.	204
83	Garantiert reich! Das Phänomen der großen Zahlen.	206
84	Traue keinem über 30 Lässt die mathematische Kreativität im Alter schnell nach?	208
85	Gleichheit in der Mathematik Der Gleichheitsbegriff hängt vom jeweiligen Zusammenhang ab.	209
86	Zauberhafte Invarianten Mathematik und Zaubern.	210
87	Mathematics go cinema Wie wird Mathematik im Film dargestellt?	213
88	Die liegende Acht: Unendlich Wie rechnen Mathematiker mit der Unendlichkeit?	214
89	Mehr Rand in Büchern! Das Fermat-Problem. <i>La descente infinie</i> .	216
90	Mathematik macht Organe sichtbar Computertomographie. Inverse Probleme.	218
91	Ein Gehirn im Computer Neuronale Netze. Perzeptron.	220
92	Cogito, ergo sum Descartes. Kartesisches Koordinatensystem.	223

93 Hat die Welt ein Loch?	226
Poincaré-Problem.	
94 Komplexe Zahlen sind gar nicht so kompliziert, wie der Name suggeriert	228
Komplexe Zahlen.	
95 Der Grafiker Mauritz Escher und die Unendlichkeit	231
Mauritz Escher: Parkettierungen.	
96 Eine Eins am Anfang ist viel wahrscheinlicher als eine Zwei	234
Das Benfordsche Gesetz.	
97 Das Leipziger Rathaus und die Sonnenblume	236
Der goldene Schnitt. Fibonacci-Folge. Kettenbrüche.	
98 Information optimal verpackt	240
Codierungstheorie. Kontrollbits. Hamming-Code.	
99 Vier Farben reichen immer	243
Das Vierfarbenproblem. Graphen.	
100 Mit Mathematik zum Milliardär	247
Der Google-Algorithmus.	
Register	250
Literatur-Empfehlungen	254