

Inhalt

1	Einführung	17
1.1	Dieses Handbuch	20
1.2	Systemvoraussetzungen	21
1.3	Installation	22
1.4	Deinstallation von WinFunktion Mathematik plus 2002	24
1.5	Programmstart	24
2	Mathematik plus lexikalisch	30
2.1	Schlagwortliste	31
2.2	Querverweise im Lexikon	32
2.3	Aufruf von Teilprogrammen aus dem Lexikon	33
2.4	Begriffssuche	34
2.5	Lesezeichen	34
2.6	Internet-Anbindung	35
2.7	bhv Software – Internetseite	35
2.8	Drucken einer Lexikonseite	35
2.9	Listen im Lexikon	35
2.10	Berechnungsmöglichkeiten im Lexikon	36
2.11	Zahltabellen	37
2.12	Taschenrechner	42
3	Mathematik plus übersichtlich	45
4	Mathematik plus interaktiv	47
4.1	Interaktiv – Epizykloide, Hypozykloide, Zykloide	50
4.2	Interaktiv – Lineare, quadratische und Sinusfunktion, Logarithmusfunktion, Glockenkurve	52
4.3	Interaktiv – Sekante einer Funktion	55
4.4	Interaktiv – Tangente an Funktion	56
4.5	Interaktiv – Sinus und Kosinus	57
4.6	Interaktiv – Tangensfunktion	58
4.7	Interaktiv – Ober- und Untersumme	59
4.8	Interaktiv – Trapez- und Simpsonregel	61

4.9	Interaktiv – Polynom	62
4.10	Interaktiv – Achsenabschnittsform und Hessesche Form der Geradengleichung	62
4.11	Interaktiv – Punktrichtungs- und Zweipunkteform der Geradengleichung	65
4.12	Interaktiv – Gerade und Vektor	66
4.13	Interaktiv – Vektorielle Kreisgleichung	68
4.14	Interaktiv – Teilverhältnis	69
4.15	Interaktiv – Grafische Vektoraddition	70
4.16	Interaktiv – Addition rationaler Zahlen	71
4.17	Interaktiv – Irrationale Zahlen	73
4.18	Interaktiv – Wurzellupe, Dezimalbruch	74
4.19	Interaktiv – Größen an Kegelschnitten	75
4.20	Interaktiv – Primzahlsieb des Eratosthenes	76
4.21	Interaktiv – Komplexe Einheitswurzel	77
4.22	Interaktiv – Kurvenkonstruktion	78
4.23	Interaktiv – Zins- und Zinseszinsdiagramm	79
4.24	Interaktiv – Archimedische Kreise	80
4.25	Interaktiv – Außen- und Innenpolygone am Kreis	81
4.26	Interaktiv – Drehung, Verschiebung, Spiegelung	81
4.27	Interaktiv – Innenwinkel am Dreieck	84
4.28	Interaktiv – Größen am Dreieck und Viereck	84
4.29	Interaktiv – Höhensatz, Kathetensatz, Satz des Pythagoras	88
4.30	Interaktiv – Mönchen des Hippokrates (Lunulae)	89
4.31	Interaktiv – Arbelos	91
4.32	Interaktiv – Kreistangenten	92
4.33	Interaktiv – Satz des Thales	93
4.34	Interaktiv – Scherung eines Rechtecks	93
4.35	Interaktiv – Winkel am Kreis und an geschnittenen Parallelen	94
4.36	Interaktiv – Strahlensatz	95
4.37	Interaktiv – Sternkurve	96
4.38	Interaktiv – Körperdarstellungen	97
4.39	Interaktiv – Projektionsarten	98
4.40	Interaktiv – Rotationsparaboloid	100
4.41	Interaktiv – Schnitt eines Kegels und einer Pyramide	101
4.42	Interaktiv – Fehler 2. Art	102
4.43	Interaktiv – Galton-Brett	103
4.44	Interaktiv – Gesetz der großen Zahl	105
4.45	Interaktiv – Bestimmung der Kreiszahl π	107
4.46	Interaktiv – Binomial- und Poissonverteilungsdiagramm	108
4.47	Interaktiv – Brechungsgesetz	108

4.48	Interaktiv – Reflexionsgesetz	110
4.49	Interaktiv – Reflexion am Spiegel	111
4.50	Interaktiv/Numerisch – Mandelbrotmengen- und Juliamengen-Folge	113
4.51	Interaktiv – Logistische Gleichung	115
4.52	Interaktiv – Wellendarstellungen	117
4.53	Interaktiv – Hebelgesetz	118
4.54	Interaktiv – Balkenwaage	120
4.55	Interaktiv – Pendelschwingung	121
4.56	Interaktiv – Gekoppelte Schwingung	123
4.57	Interaktiv – Physisches Pendel	125
4.58	Interaktiv – Kreisbewegung	126
4.59	Interaktiv – Elektrisches Feld	127
5	Mathematik plus analytisch	130
5.1	Analytisch – Funktionsdefinition, Funktionsbibliothek	130
5.2	Analytisch – Wertetabelle	140
5.3	Analytisch – Funktionsdiskussion	141
5.4	Analytisch – Tangente und Normale	146
5.5	Analytisch – Integration	148
5.6	Analytisch – Rotationskörper	154
6	Mathematik plus grafisch	157
6.1	Grafisch – Speichern einer Darstellung	165
6.2	Grafisch – Nutzung der Zwischenablage	166
6.3	Grafisch – Animation parameterhaltiger Funktionen und Kurven	168
6.4	Grafisch – Änderung der Parameter P und Q	169
6.5	Grafisch – Verlauf einer Funktion	171
6.6	Grafisch – Einstellen der Koordinatensystemgröße	171
6.7	Grafisch – Allgemeine Bemerkungen	173
6.8	Grafisch – Funktions- und Kurvenbibliothek	176
7	Mathematik plus funktional	177
7.1	Funktional – Quadratische Funktionen	178
7.2	Funktional – Ganzrationale Funktionen	179
7.3	Funktional – Gebrochenrationale Funktion	182
7.4	Funktional – Polynom	184
7.5	Funktional – Näherungsverfahren	185

7.6	Funktional – Numerische Quadratur, Integrationsverfahren	194
7.7	Funktional – Zahlenfolgen	202
7.8	Funktional – Spezielle Zahlenfolgen	204
7.9	Funktional – Interpolation	207
7.10	Funktional – Taylor-Entwicklung, Potenzreihen	210
7.11	Funktional – Addition von Sinusfunktionen, Schwingungsüberlagerung	213
7.12	Funktional – Stückweise definierte Funktion	215
7.13	Funktional – Geordnete Paare	217
7.14	Funktional – Funktionaler Zusammenhang einer Messwertreihe	218
8	<i>Mathematik plus kurvenreich</i>	221
8.1	Kurvenreich – Mathematische Kurven	221
8.2	Kurvenreich – Wertetabelle einer Kurve	227
8.3	Kurvenreich – Kurven 2. Ordnung, Kegelschnitte	227
8.4	Kurvenreich – Flächenfunktion	230
8.5	Kurvenreich – Grafische Darstellung von 3D-Funktionen	231
8.6	Kurvenreich – Komplexe Funktionen	236
8.7	Kurvenreich – Koordinatensysteme	237
8.8	Kurvenreich – Flächen 2. Ordnung	238
9	<i>Mathematik plus algebraisch</i>	241
9.1	Algebraisch – Lineares Gleichungssystem	242
9.2	Algebraisch – Diophantisches Gleichungssystem	246
9.3	Algebraisch – Matrizen und Determinanten	248
9.4	Algebraisch – Cramersche Regel	251
9.5	Algebraisch – Gleichungen	252
9.6	Algebraisch – Ganzrationale Gleichungen	253
9.7	Algebraisch – Nichtlineares Gleichungssystem	254
9.8	Algebraisch – Lineare Optimierung	258
9.9	Algebraisch – Differentialgleichungssystem	260
9.10	Algebraisch – Vektoren	263
9.11	Algebraisch – Linearkombination von Vektoren	264
10	<i>Mathematik plus numerisch</i>	265
10.1	Numerisch – Primzahlen	267
10.2	Numerisch – Zahluntersuchung	270
10.3	Numerisch – Fastprime Zahlen	272

10.4	Numerisch – Primzahltest	273
10.5	Numerisch – Leibnizsche Formel für p	274
10.6	Numerisch – Buffon Nadelexperiment	276
10.7	Numerisch – Eulersche Zahl, Näherungswerte	277
10.8	Numerisch – Ziffernsuche in PI , e , \log_2 bzw. GV	278
10.9	Numerisch – Pythagoreische Tripel	278
10.10	Numerisch – Fibonacci-Zahlen	279
10.11	Numerisch – Zahlenfolge $3a+1$	280
10.12	Numerisch – Kombinatorik	281
10.13	Numerisch – Binomialkoeffizient	284
10.14	Numerisch – Waring-Problem	285
10.15	Numerisch – Partitionen	286
10.16	Numerisch – ggT, kgV, Teilmengen	286
10.17	Numerisch – Zahlumwandlung	288
10.18	Numerisch – Quadratwurzel	289
10.19	Numerisch – Heron-Wurzelformel	290
10.20	Numerisch – Josephus-Problem	291
10.21	Numerisch – Moser-Problem	291
10.22	Numerisch – Zinsrechnung	292
10.23	Numerisch – Gray-Code	293
10.24	Numerisch – Spezielle diophantische Gleichungen	294
10.25	Numerisch – Diskreter Logarithmus	295
10.26	Numerisch – Zufallszahlen	295
10.27	Numerisch – 196-Algorithmus	296
10.28	Numerisch – Multiplikative Beharrlichkeit	297
10.29	Numerisch – Osterberechnung	297
10.30	Numerisch – Kreditkartennummer-Test	298
10.31	Numerisch – Lateinische Quadrate	298
11	Mathematik plus arithmetisch	300
11.1	Arithmetisch – Gebrochene Zahlen	300
11.2	Arithmetisch – Standardaufgaben	303
11.3	Arithmetisch – Langarithmetik	304
11.4	Arithmetisch – Faktorisierung von Zahlen, Primzahltest	306
11.5	Arithmetisch – Aussagenlogik	310
11.6	Arithmetisch – Mengen	313
11.7	Arithmetisch – Jahreszinsen	314
11.8	Arithmetisch – Diagramme	315
11.9	Arithmetisch – Komplexe Zahlen Taschenrechner	317

12	<i>Mathematik plus körperlich</i>	320
12.1	Körperlich – Polyeder	323
12.2	Körperlich – Krümmung begrenzte Körper	325
12.3	Körperlich – Archimedische Körper	326
12.4	Körperlich – Raumgitter	330
12.5	Körperlich – Moleküldarstellung	332
12.6	Körperlich – Punktmengen	336
13	<i>Mathematik plus eben</i>	337
13.1	Eben – Flächen (Viereck, N-Eck, Kreis)	338
13.2	Eben – Allgemeines Dreieck	341
13.3	Eben – Dreieck aus 3 Punkten	343
13.4	Eben – Rechtwinkliges Dreieck	344
13.5	Eben – Affine Abbildungen	346
13.6	Eben – Ellipse, Hyperbel und Gerade	350
13.7	Eben – Verschiebung, Drehung, Spiegelung, ...	352
13.8	Eben – Abbildung von Polygonen	355
14	<i>Mathematik plus konstruktiv</i>	360
15	<i>Mathematik plus flach</i>	368
16	<i>Mathematik plus vektoriell</i>	372
16.1	Vektoriell – Geraden, Ebenen, Kugeln	374
17	<i>Mathematik plus zufällig</i>	382
17.1	Zufällig – Statistik	383
17.2	Zufällig – Allgemeine Kurvenanpassung	386
17.3	Zufällig – Regression, Korrelation	388
17.4	Zufällig – Wahrscheinlichkeitsverteilung	393
17.5	Zufällig – Wurfexperiment	393
17.6	Zufällig – Kartensexperiment	394
17.7	Zufällig – Pfadregel	397
17.8	Zufällig – Lotto-Simulation	398
17.9	Zufällig – Markov-Kette	399
17.10	Zufällig – Diskrete Verteilungen	400
17.11	Zufällig – Stetige Verteilungen	405
17.12	Zufällig – Gaußsche Normalverteilung	411

17.13	Zufällig – Konfidenzintervall für Mittelwert und Varianz	412
17.14	Zufällig – Binomial-Signifikanztest	414
17.15	Zufällig – Statistische Tests	416
17.16	Zufällig – Chi ² -Test	418
17.17	Zufällig – Datenpaare	421
17.18	Zufällig – Bedingte Wahrscheinlichkeit	423
17.19	Zufällig – Ziegenproblem	425
18	<i>Mathematik plus chaotisch</i>	430
18.1	Chaotisch – Mandelbrotmenge	433
18.2	Chaotisch – Julia-Mengen	435
18.3	Chaotisch – 3D-Fraktale	437
18.4	Chaotisch – Simulationen	437
18.5	Chaotisch – Ameisensimulation	438
18.6	Chaotisch – Chaos-Spiel	439
18.7	Chaotisch – Zellularautomat	440
18.8	Chaotisch – Clusterbildung	443
18.9	Chaotisch – Iterative Systeme	444
18.10	Chaotisch – Circle-Fraktale	447
18.11	Chaotisch – Feigenbaum-Diagramm	448
18.12	Chaotisch – L-System (Lindenmayer-System)	450
18.13	Chaotisch – Iterated Function System	454
19	<i>Mathematik plus logisch</i>	458
19.1	Logisch – Acht-Damen-Problem	459
19.2	Logisch – Springer-Problem	460
19.3	Logisch – Turm von Hanoi	463
19.4	Logisch – Kettenreaktion	465
19.5	Logisch – Othello	467
19.6	Logisch – Spiel 15	468
19.7	Logisch – Rotor	469
19.8	Logisch – Arithmomachiaspiel – Streichholzproblem	470
19.9	Logisch – Master-Mind	471
19.10	Logisch – Chinesisches Solitaire	472
19.11	Logisch – Mini-Go	473
19.12	Logisch – Tangram	474
19.13	Logisch – Damespiel	476
19.14	Logisch – Schach	478
19.15	Logisch – Schachregeln	480
19.16	Logisch – Problemschach	482

19.17	Logisch – Gedächtnistest	484
19.18	Logisch – Das Quiz	486
19.19	Logisch – Zahlentetris	488
19.20	Logisch – Loyds Schiebepuzzle	490
20	<i>Mathematik plus berechnend</i>	492
20.1	Berechnend – Berechnungen	492
20.2	Berechnend – Gleichungsbibliothek	496
20.3	Berechnend – Maßeinheiten	499
20.4	Berechnend – Materialkonstanten	501
20.5	Berechnend – Kalender	503
20.6	Berechnend – Stöchiometrisches Rechnen	509
20.7	Berechnend – Periodensystem der Elemente	512
20.8	Berechnend – Geographie	517
20.9	Berechnend – Fraktale Reise	519
20.10	Berechnend – Kreuzungsexperiment	523
20.11	Berechnend – Relativistischer Raumflug	524
20.12	Berechnend – Biorhythmus	527
21	<i>Mathematik plus algorithmisch</i>	530
21.1	Algorithmisch – Kryptografie	531
21.2	Algorithmisch – Diffie-Hellman-Schlüsseltausch	535
21.3	Algorithmisch – Dateikodierung	536
21.4	Algorithmisch – RSA-Algorithmus (Demonstration)	537
21.5	Algorithmisch – Poincaré-Transformation	539
21.6	Algorithmisch – Standard-Algorithmen	541
21.7	Algorithmisch – Turing-Maschine	543
21.8	Algorithmisch – Rundreiseproblem	546
21.9	Algorithmisch – Teilsummenproblem	547
21.10	Algorithmisch – Rucksackproblem	548
21.11	Algorithmisch – Heiratsproblem	549
21.12	Algorithmisch – Min-Max-Suche	551
21.13	Algorithmisch – Umgekehrte Polnische Notation	552
21.14	Algorithmisch – Logische Verknüpfungen: And, Or, Xor	553
21.15	Algorithmisch – Bit, Byte, Integer	554
21.16	Algorithmisch – Zeichenprogramm T Grafik	555
21.17	Algorithmisch – T Grafik / Befehlsliste	561
21.18	Algorithmisch – Populationssimulation	563
21.19	Algorithmisch – Labyrinth-Problem	570

22	<i>Mathematik plus physikalisch</i>	572
22.1	Physikalisch – Sachaufgaben	573
22.2	Physikalisch – Geneigte Ebene	576
22.3	Physikalisch – Wellenmaschine	578
22.4	Physikalisch – Stoßsimulation	580
22.5	Physikalisch – Interferenz- und Beugungsbilder	583
22.6	Physikalisch – Planetenpositionen	586
22.7	Physikalisch – Planetenbahnen	592
22.8	Physikalisch – Ephemeride	594
22.9	Physikalisch – Ortsbibliothek	598
22.10	Physikalisch – Sternkarte	601
22.11	Physikalisch – Pendelkette	606
22.12	Physikalisch – Chaos-Doppelpendel, Mathematisches Doppelpendel	608
22.13	Physikalisch – Tonleiter	610
23	<i>Mathematik plus bildlich</i>	613
24	Zusatzinformationen	616
24.1	Implementierte Funktionen	616
24.2	Tastaturbelegung	621
24.3	Zusatzinformationen auf der CD-ROM	622
24.4	Zusatzprogramm ARIBAS	624
24.5	WinFunktion Mathematik plus 2002 in einem Netzwerk	626
24.6	Fehlermeldungen	627
24.7	Aufgetretene Probleme	631
24.8	Einstellungen	632
24.9	Quellen	633
	Zum Abschluss ...	639