

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	10
0. Inbetriebnahme des Rechners, Grundeinstellungen	12
0.1 Den Rechner ein- und ausschalten	12
0.2 Die Grundeinstellungen beim erstmaligen Einschalten des Rechners festlegen	12
0.3 Die Grundeinstellungen später ändern	12
1. Grundoperationen	14
1.1 Das Computer-Algebra-System aufrufen, ein neues Rechenblatt eröffnen	14
1.2 Zahlen eingeben	15
1.3 +, -, ·, :, Potenzieren	16
1.4 Einen Bruch eingeben	17
1.5 π eingeben	18
1.6 Eine Rechnung ausführen	18
1.7 Das Rechenblatt schliessen	19
2. Editieren	20
2.1 Text eingeben	20
2.2 Das bisherige Protokoll (ohne die Eingabezeile) löschen	21
2.3 Den Cursor bewegen	21
2.4 Text markieren	22
2.5 Markierten Text von einer früheren Protokollstelle in der Eingabezeile einfügen	22
2.6 Zeichen löschen, ausschneiden, kopieren, einfügen	22
2.7 Spezielle Zeichen eingeben	23
3. Speicherfunktionen	24
3.1 Einen Term in einem Speicher ablegen	24
3.2 Einen Term in einem Speicher abrufen	24
3.3 Den Inhalt von Speichern löschen	25
3.4 Das Resultat der letzten Aufgabe in die neue Rechnung einfügen	25
4. Algebraische Grundbefehle	26
4.1 Teilbarkeit und Primzahlen	26
4.2 Umwandlung gewöhnlicher Bruch \leftrightarrow Dezimalbruch	27
4.3 Bruchrechnen	27
4.4 Eine Zahl runden	28
4.5 Quadratwurzel $\sqrt{\quad}$	28
4.6 Betrag $ \dots $	29
4.7 Prozentrechnen	29
5. Termumformungen	31
5.1 Einen Term auswerten	31
5.2 Zeigen, dass zwei Terme gleichwertig sind	31
5.3 Einen Term ausmultiplizieren	31
5.4 Einen Term kürzen	31
5.5 Einen Term faktorisieren	31
5.6 Mehrere Bruchterme zu einem einzigen Bruch zusammenfassen	32
5.7 Mehrere Bruchterme zu einem einzigen Bruch zusammenfassen und dessen Zähler liefern	32
5.8 Mehrere Bruchterme zu einem einzigen Bruch zusammenfassen und dessen Nenner liefern	32
5.9 Eine Polynomdivision durchführen	32
5.10 Den ggT und das kgV zweier Polynome bestimmen	32
5.11 Eine quadratische Ergänzung durchführen	33

6. Lösen von Gleichungen und Ungleichungen	34
6.1 Eine Gleichung nach einer Variablen auflösen.....	34
6.2. Die Lösungen kontrollieren	35
6.3. Die Lösungssuche abbrechen	35
6.4 Eine Gleichung schrittweise lösen	36
6.5 Eine Ungleichung lösen	36
7. Lösen von Gleichungssystemen	39
7.1 Ein lineares Gleichungssystem lösen.....	39
7.2 Ein nichtlineares Gleichungssystem lösen	40
7.3 Die Lösungen kontrollieren	40
7.4 Die Lösungssuche abbrechen	41
7.5 Ein Gleichungssystem schrittweise lösen.....	41
8. Potenzen, Logarithmen und Exponentialfunktion	42
8.1 Logarithmen berechnen	42
8.2 Einen Logarithmenterm zerlegen	42
8.3 Zu einem einzigen Logarithmenterm zusammenfassen.....	43
8.4 Die Exponentialfunktion, e^x	43
9. Komplexe Zahlen.....	46
9.1 Komplexe Zahlen eingeben und speichern	46
9.2 Operationen für komplexe Zahlen.....	46
9.3 Umwandlung Polarform \leftrightarrow Normalform.....	46
9.4 Funktionen für komplexe Zahlen.....	47
9.5 Gleichungen und Gleichungssysteme lösen.....	47
9.6 Das Anzeigeformat für komplexe Zahlen festlegen	47
10. Trigonometrie.....	49
10.1 Wahl des Winkelmasses	49
10.2 Die trigonometrischen Funktionen $\sin \dots$, $\cos \dots$, $\tan \dots$	49
10.3 Die trigonometrischen Umkehrfunktionen $\sin^{-1}\dots$, $\cos^{-1}\dots$, $\tan^{-1}\dots$	50
10.4 Umrechnungen zwischen Altgrad, Bogenmass, Neugrad	51
10.5 Umrechnen zwischen Polarkoordinaten und rechtwinkligen Koordinaten.....	51
11. Goniometrie	53
11.1 Goniometrische Gleichungen lösen	53
11.2 Sinus- und Cosinusterme von Winkelvielfachen, -summen und -differenzen zu gewöhnlichen Sinus- und Cosinustermen umformen	53
11.3 Einen Term, der aus gewöhnlichen Sinus- und Cosinustermen besteht, mit Hilfe von Winkelvielfachen, -summen und -differenzen ausdrücken.....	53
11.4 Sinusterme mit geraden Potenzen durch Cosinusterme ersetzen	53
11.5 Cosinusterme mit geraden Potenzen durch Sinusterme ersetzen	54
12. Funktionen untersuchen.....	56
12.1 Eine Funktion f definieren	56
12.2 Einen Funktionswert einer vorher definierten Funktion f berechnen	57
12.3 Die Wertetabelle für eine Funktion aufstellen	57
12.4 Die Nullstellen bestimmen	58
12.5 Minimalstelle und Minimum, Maximalstelle und Maximum bestimmen.....	58
12.6 Die Bogenlänge zwischen zwei Punkten eines Graphen bestimmen	59
12.7 Einen Graphen auf Symmetrien untersuchen	59
12.8 Die Funktionsgleichung aus einigen Funktionswerten bestimmen (<i>Interpolation</i>).....	60
12.9 Eine Funktion f bestimmen, deren Graph „insgesamt möglichst gut“ durch vorgegebene Punkte verläuft (<i>Regression</i>)	63
12.10 Den Graphen darstellen, der „insgesamt möglichst gut“ durch einige Punkte verläuft (<i>Regression</i>)	64
12.11 Eine früher definierte Funktion löschen.....	64

13. Graphische Untersuchung von Funktionen I	66
13.1 Ein neues Tabellenblatt eröffnen	66
13.2 Arbeiten mit mehreren Seiten und mit Layouts	67
13.3 Die Wertetabelle für eine Funktion aufstellen	68
13.4 Den Graphen einer Funktion zeichnen	70
13.5 Graphikoptionen	70
13.6 Funktionswerte ablesen oder berechnen	73
13.7 Einen Punkt auf einem Graphen markieren	74
13.8 Einen Punkt auf einem Graphen verschieben	75
13.9 Näherungsweise eine Nullstelle, einen Hochpunkt und einen Tiefpunkt bestimmen	75
13.10 Abstand zweier Punkte eines Graphen näherungsweise bestimmen	76
13.11 Die Schnittpunkte zweier Graphen näherungsweise bestimmen	77
13.12 Den Graphen darstellen, der „insgesamt möglichst gut“ durch einige Punkte verläuft (<i>Regression</i>)	78
13.13 Einen Graphen im Koordinatensystem verschieben	80
13.14 Einen Graphen in x- und in y-Richtung strecken	82
13.15 Eine Gerade um ihren Schnittpunkt mit der y-Achse drehen	83
13.16 Die ganze Graphik löschen	85
14. Folgen und Reihen, Grenzwerte	87
14.1 Eine Folge definieren	87
14.2 Glieder einer vorher definierten Folge berechnen	87
14.3 Eine Folge definieren und einige ihrer Glieder berechnen	87
14.4 Glieder einer Folge zusammenzählen	87
14.5 Glieder einer Folge multiplizieren	88
14.6 Die Wertetabelle für eine oder mehrere Folgen aufstellen	89
14.7 Eine Folge graphisch darstellen	90
14.8 Die Beschränktheit einer Folge untersuchen	92
14.9 Den Grenzwert einer Folge berechnen	92
15. Differentialrechnung	96
15.1 Grenzwerte berechnen	96
15.2 Einen Differenzenquotienten berechnen, numerisch differenzieren	97
15.3 Differenzieren	97
15.4 Die Gleichung der Tangente an den Graphen einer Funktion bestimmen	99
15.5 Die Gleichung der Normalen an den Graphen einer Funktion bestimmen	99
15.6 Die Gleichung einer Funktion aufstellen (Interpolation mit Ableitungen)	99
15.7 Kurvendiskussion	100
15.8 Kurvendiskussion bei einer gebrochen rationalen Funktion	100
15.9 Extremalaufgabe ohne Nebenbedingung	101
15.10 Extremalaufgabe mit Nebenbedingung	101
15.11 Taylor-Polynom, Maclaurin-Polynom	102
15.12 Implizite Ableitung	102
16. Graphische Untersuchung von Funktionen II	104
16.1 Die Ableitung in einem Punkt näherungsweise bestimmen	104
16.2 Einen Wendepunkt näherungsweise bestimmen	104
16.3 Die Tangente in einem Punkt an die Kurve zeichnen	105
17. Integralrechnung	106
17.1 Ein bestimmtes Integral berechnen	106
17.2 Eine Stammfunktion finden	106
17.3 Die Fläche zwischen zwei Graphen näherungsweise berechnen	108
17.4 Die Bogenlänge zwischen zwei Punkten eines Graphen berechnen	108
17.5 Uneigentliche Integrale berechnen	108
17.6 Mehrfachintegrale berechnen	108
18. Graphische Untersuchung von Funktionen III	111
18.1 Ein bestimmtes Integral näherungsweise berechnen	111

19. Differentialgleichungen	113
19.1 Eine DG 1. Ordnung lösen	113
19.2 Eine DG 2. Ordnung lösen	113
19.3 Das Richtungsfeld einer DG 1. Ordnung zeichnen	113
20. Kombinatorik	117
20.1 Eine Fakultät berechnen, Permutation ohne Wiederholungen	117
20.2 Einen Binomialkoeffizienten berechnen, Kombination ohne Wiederholung.....	117
20.3 Variation ohne Wiederholung	117
21. Wahrscheinlichkeitsrechnung	119
21.1 Binomialverteilung	119
21.2 Geometrische Verteilung.....	120
21.3 Poisson-Verteilung.....	121
21.4 Hypergeometrische Verteilung	121
21.5 Stetige Gleichverteilung (Rechteckverteilung).....	122
21.6 Normalverteilung	123
22. Beschreibende Statistik ohne Klasseneinteilung	126
22.1 Eine Stichprobe eingeben und speichern	126
22.2 Eine Stichprobe sortieren.....	126
22.3 Funktionen zur Auswertung einer Stichprobe.....	126
22.4 Diverse Kennzahlen einer Stichprobe bestimmen.....	127
22.5 Eine Stichprobe graphisch darstellen.....	129
22.6 Zusammensetzen und Zerlegen von Listen	132
23. Beschreibende Statistik mit Klasseneinteilung	133
23.1 Eine Stichprobe mit Klasseneinteilung eingeben und speichern	133
23.2 Funktionen zur Auswertung einer Stichprobe mit Klasseneinteilung.....	133
23.3 Diverse Kennzahlen einer Stichprobe bestimmen.....	133
23.4 Eine Stichprobe mit Klasseneinteilung als Diagramm darstellen.....	134
24. Beurteilende Statistik	138
24.1 Hypothesen mit der Binomialverteilung testen (Binomialtest)	138
24.2 Hypothesen mit der Normalverteilung testen (z-Test, Gauss-Test).....	139
24.3 Hypothesen mit der t-Verteilung testen (t-Test, Student-Test)	141
25. Grundoperationen mit Vektoren	143
25.1 Einen Vektor eingeben und speichern.....	143
25.2 Einen Zeilenvektor in einen Spaltenvektor verwandeln und umgekehrt	144
25.3 Komponenten eines Vektors ansprechen	144
25.4 Grundoperationen mit Vektoren.....	144
25.5 Länge eines Vektors.....	145
25.6 Länge der Strecke AB	145
25.7 Einen Vektor auf Länge 1 strecken / stauchen.....	145
25.8 Haben zwei Vektoren gleiche / entgegengesetzte Richtung?	145
25.9 Einen Vektor zerlegen	146
25.10 Abklären, ob Vektoren linear unabhängig sind oder nicht.....	146
26. Geradengleichung mit Vektoren	148
26.1 Eine Geradengleichung eingeben und speichern.....	148
26.2 Nur in der xy-Ebene: Umrechnung Parameterform \leftrightarrow Koordinatengleichung.....	148
26.3 Inzidenzprobe: Liegt ein Punkt P auf einer Geraden g?	149
26.4 Nur in der xy-Ebene: Achsenabschnitte berechnen	149
26.5 Nur im Raum: Spurpunkte berechnen	150
26.6 Schnittpunkt zweier Geraden	150
26.7 Von einem Punkt einer Geraden aus eine Strecke auf der Geraden abtragen.....	151

27. Ebenengleichung	152
27.1 Eine Ebenengleichung eingeben und speichern	152
27.2 Umrechnung Parameterform \leftrightarrow Koordinatengleichung	152
27.3 Inzidenzprobe: Liegt ein Punkt P in einer Ebene E?	153
27.4 Achsenabschnitte einer Ebene E berechnen	154
27.5 Schnitt zweier Ebenen	154
27.6 Schnitt einer Ebene E und einer Geraden g	155
28. Skalar-, Vektor- und Spatprodukt, Normalenvektor	156
28.1 Skalarprodukt zweier Vektoren	156
28.2 Winkel zwischen zwei Vektoren	156
28.3 Vektorprodukt zweier Vektoren	156
28.4 Fläche des von zwei Vektoren aufgespannten Parallelogramms.....	156
28.5 Volumen eines von drei Vektoren aufgespannten Spats	157
28.6 Bestimmung eines Normalenvektors einer Geraden in der xy-Ebene	157
28.7 Normale h zu einer Geraden g durch einen Punkt P	157
28.8 Bestimmung eines Normalenvektors einer Ebene	157
28.9 Normalebene E zu einer Geraden g durch einen Punkt P	158
28.10 Normale g zu einer Ebene E durch einen Punkt P.....	158
28.11 Die Hesse'sche Normalform aufstellen.....	159
28.12 Abstand eines Punktes von einer Geraden	159
28.13 Abstand eines Punktes von einer Ebene	160
28.14 Abstand zweier windschiefer Geraden	161
28.15 Winkelhalbierende.....	162
29. Vektoren, Geraden, Ebenen	165
29.1 Haben zwei Vektoren gleiche / entgegengesetzte Richtung?	165
29.2 Liegt ein Punkt P auf einer Geraden g?.....	165
29.3 Umrechnung der Parametergleichung einer Ebene in die Koordinatenform	165
29.4 Liegt ein Punkt P in einer Ebene E?	166
30. Kreis und Kugel	167
30.1 Eingeben und Speichern einer Kreis- oder Kugelgleichung.....	167
30.2 Inzidenzprobe: Liegt ein Punkt P auf dem Kreis bzw. auf der Kugel?.....	167
30.3 Mittelpunkt und Radius aus der Kreis- bzw. Kugelgleichung bestimmen.....	167
30.4 Mittelpunkt und Radius eines Kreises aus 3 Punkten bestimmen.....	167
30.5 Mittelpunkt und Radius einer Kugel aus 4 Punkten bestimmen.....	168
30.6 Die Tangente in einem Kreispunkt berechnen.....	168
30.7 Die Tangente von einem Punkt an einen Kreis berechnen	168
30.8 Die Tangentialebene in einem Kugelpunkt berechnen	169
30.9 Die Tangentialebene durch 2 Punkte an eine Kugel berechnen	169
30.10 Schnitt Kreis–Gerade	171
30.11 Schnitt Kugel–Gerade	171
31. Matrizenrechnung	173
31.1 Eine Matrix eingeben, speichern und anzeigen.....	173
31.2 Die Matrizen 0 und 1I erzeugen	173
31.3 Eine Matrix durch ihre Elemente festlegen.....	173
31.4 Grundoperationen mit der ganzen Matrix	174
31.5 Zusammensetzen und Zerlegen einer Matrix.....	174
31.6 Operationen mit den Zeilen einer Matrix.....	175
31.7 Eine quadratische Matrix invertieren	176
31.8 Die Determinante einer quadratischen Matrix berechnen	176
31.9 Das charakteristische Polynom einer quadratischen Matrix berechnen.....	176
31.10 Eigenwerte und Eigenvektoren einer quadratischen Matrix numerisch berechnen.....	176
31.11 Die LR-Zerlegung einer Matrix berechnen	178
31.12 Die QR-Zerlegung einer Matrix berechnen	178

32. Graphische Untersuchung von 3D-Funktionen	180
32.1 Den Graphen einer 3D-Funktion darstellen	180
32.2 Graphikoptionen	181
32.3 Stellen mit einem bestimmten z-Wert beim Graphen markieren	184
32.4 Die ganze 3D-Graphik löschen.....	185
33. Finanzberechnungen	186
33.1 Prozentrechnen.....	186
33.2 Zinseszins	186
33.3 Regelmässiges Sparen	187
33.4 Einen Kredit abzahlen	188
33.5 Den Finanzlöser beenden.....	189
34. Masseinheiten und Konstanten.....	190
34.1 Mit Einheiten rechnen	190
34.2 Einheiten umrechnen	191
34.3 Neue Einheiten festlegen.....	191
34.4 Einheiten löschen	192
34.5 Mit Konstanten rechnen	192
35. Erfassen und Auswerten von Messdaten	193
35.1 Eine Sonde an den Rechner anschliessen	193
35.2 Eine Sonde an den Computer anschliessen	194
35.3 Ein neues Experiment beginnen.....	194
35.4 Die Einstellungen für die Messdatenerfassung festlegen	195
35.5 Die Anzeige einstellen.....	195
35.6 Messdatenerfassung starten und beenden	196
35.7 Messdaten auswerten	196
36. Speichern von Aufgaben und Seiten	198
36.1 Ein neues Dokument eröffnen	198
36.2 Innerhalb eines Dokumentes ein neues Problem eröffnen	198
36.3 Innerhalb eines Problems eine neue Seite einfügen.....	199
36.4 Die Struktur des Dokuments anzeigen	200
36.5 Arbeiten mit Seiten im Seitensortierer	200
36.6 Arbeiten mit Problemen im Seitensortierer.....	202
36.7 Arbeiten mit Dokumenten.....	203
Anhang.....	205
Eingabe eines CAS-Befehls über Menüs.....	205
Literaturverzeichnis	209
Stichwortverzeichnis.....	210
Notizen	217
Auswahl der bisher erschienenen Bücher.....	222