

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 11

1. Grundoperationen..... 13

1.0 Das Computer-Algebra-System aufrufen 13

1.1 Zahlen eingeben 13

1.2 +, -, ·, :, Potenzieren 13

1.3 π eingeben 13

1.4 Eine Rechnung ausführen 13

2. Editieren 14

2.1 Text eingeben 14

2.2 Den Bildschirm löschen 14

2.3 Den Cursor bewegen 14

2.4 Text markieren 14

2.5 Markierten Text aus dem History-Teil in der Eingabezeile einfügen 14

2.6 Zeichen löschen 14

3. Speicherfunktionen 15

3.1 Einen Term in einem Speicher ablegen 15

3.2 Einen Term in einem Speicher abrufen 15

3.3 Den Inhalt von Speichern löschen 15

3.4 Eine neue Aufgabe beginnen 15

3.5 Das Resultat einer früheren Aufgabe in die neue Rechnung einfügen 15

3.6 Eine frühere Eingabe wiederholen 16

4. Algebraische Grundbefehle 17

4.1 Teilbarkeit und Primzahlen 17

4.2 Umwandlung gewöhnlicher Bruch \leftrightarrow Dezimalbruch 17

4.3 Bruchrechnen 18

4.4 Quadratwurzel $\sqrt{\quad}$ 18

4.5 Betrag $|\dots|$ 19

4.6 Prozentrechnen 19

5. Termumformungen 20

5.1 Einen Term auswerten 20

5.2 Zeigen, dass zwei Terme gleichwertig sind 20

5.3 Einen Term ausmultiplizieren 20

5.4 Einen Term kürzen 20

5.5 Einen Term faktorisieren 20

5.6 Mehrere Bruchterme zusammenfassen zu einem einzigen Bruch 20

5.7 Mehrere Bruchterme zusammenfassen zu einem einzigen Bruch und dessen Zähler liefern 20

5.8 Den (gemeinsamen) Nenner eines Bruches bestimmen 20

5.9 Eine Polynomdivision durchführen 20

6. Lösen von Gleichungen und Ungleichungen 22

6.1 Eine Gleichung nach einer Variablen auflösen 22

6.2 Die Lösungen kontrollieren 23

6.3 Die Lösungssuche abbrechen 23

6.4 Eine Gleichung schrittweise lösen 23

6.5 Eine Ungleichung lösen 24

7. Lösen von Gleichungssystemen 26

7.1 Ein lineares Gleichungssystem lösen 26

7.2 Ein nichtlineares Gleichungssystem lösen 26

7.3 Die Lösungen kontrollieren 27

7.4 Die Lösungssuche abbrechen 27

7.5 Ein Gleichungssystem schrittweise lösen 27

8. Potenzen, Logarithmen und Exponentialfunktion	29
8.1 Logarithmen berechnen	29
8.2 Einen Logarithmenterm zerlegen	29
8.3 Zu einem einzigen Logarithmenterm zusammenfassen	29
8.4 Die Exponentialfunktion, e^x	30
9. Komplexe Zahlen	32
9.1 Komplexe Zahlen eingeben und speichern	32
9.2 Operationen für komplexe Zahlen	32
9.3 Umwandlung Polarform \leftrightarrow Normalform	32
9.4 Funktionen für komplexe Zahlen	32
9.5 Gleichungen und Gleichungssysteme lösen	33
9.6 Das Anzeigeformat für komplexe Zahlen festlegen	33
10. Trigonometrie	34
10.1 Die trigonometrischen Funktionen: \sin ..., \cos ..., \tan	34
10.2 Die trigonometrischen Umkehrfunktionen: \sin^{-1} ..., \cos^{-1} ..., \tan^{-1}	34
10.3 Umrechnungen zwischen Altgrad, Bogenmass, Neugrad	35
10.4 Umrechnen Polarkoordinaten \leftrightarrow rechtwinklige Koordinaten	36
10.5 Umrechnen Dezimalgrad \leftrightarrow Grad, Minuten, Sekunden	36
11. Goniometrie	37
11.1 Goniometrische Gleichungen lösen	37
11.2 Sinus- und Cosinusterme von Winkelvielfachen, -summen und -differenzen umformen zu gewöhnlichen Sinus- und Cosinustermen	37
11.3 Einen Term, der aus gewöhnlichen Sinus- und Cosinustermen besteht, ausdrücken mit Hilfe von Winkelvielfachen, -summen und -differenzen	37
12. Funktionen untersuchen	39
12.1 Eine Funktion f definieren	39
12.2 Einen Funktionswert einer vorher definierten Funktion f berechnen	39
12.3 Die Wertetabelle für eine Funktion aufstellen	39
12.4 Die Nullstellen bestimmen	39
12.5 Minimalstelle und Minimum sowie Maximalstelle und Maximum bestimmen	39
12.6 Die Bogenlänge zwischen zwei Punkten eines Graphen bestimmen	40
12.7 Einen Graphen auf Symmetrien untersuchen	40
12.8 Die Funktionsgleichung aus einigen Funktionswerten bestimmen (Interpolation)	41
12.9 Einige Punkte sowie denjenigen Graphen darstellen, der "möglichst gut" durch diese Punkte verläuft	42
13. Graphische Untersuchung von Funktionen I	45
13.1 Die Wertetabelle für eine oder mehrere Funktionen aufstellen	45
13.2 Den Graphen einer oder mehrerer Funktionen zeichnen	46
13.3 Funktionswerte ablesen	48
13.4 Funktionswerte berechnen	48
13.5 Näherungsweise eine Nullstelle bestimmen	48
13.6 Näherungsweise eine Minimalstelle und ein Minimum bestimmen	48
13.7 Näherungsweise eine Maximalstelle und ein Maximum bestimmen	49
13.8 Abstand zweier Punkte eines Graphen näherungsweise bestimmen	49
13.9 Bogenlänge zwischen zwei Punkten eines Graphen näherungsweise bestimmen	49
13.10 Die Graphen zweier (oder mehrerer) Funktionen untersuchen	50
13.11 Den Graphikbildschirm speichern	50
13.12 Einen gespeicherten Graphikbildschirm über die aktuelle Graphik legen	51
13.13 Den Graphikbildschirm löschen	51
13.14 Einige Punkte sowie denjenigen Graphen darstellen, der "möglichst gut" durch diese Punkte verläuft	51
14. Folgen und Reihen, Grenzwerte	54
14.1 Eine Folge definieren	54
14.2 Glieder einer vorher definierten Folge berechnen	54
14.3 Eine Folge definieren und einige Glieder berechnen	54

14.4	Einige oder unendlich viele Glieder einer Folge zusammenzählen: $\sum_{i=1}^n a_i$	54
14.5	Einige oder unendlich viele Glieder einer Folge multiplizieren: $\prod_{i=1}^n a_i$	54
14.6	Die Wertetabelle für eine oder mehrere Folgen aufstellen	55
14.7	Eine Folge graphisch darstellen	56
14.8	Die Beschränktheit einer Folge untersuchen	58
14.9	Den Grenzwert einer Folge berechnen	58
15.	Differentialrechnung	61
15.1	Grenzwerte berechnen	61
15.2	Einen Differenzenquotienten berechnen, numerisch differenzieren	61
15.3	Differenzieren	61
15.4	Die Gleichung einer Funktion aufstellen (Interpolation mit Ableitungen)	62
15.5	Kurvendiskussion	62
15.6	Kurvendiskussion bei einer gebrochen rationalen Funktion	63
15.7	Extremalaufgabe ohne Nebenbedingung	63
15.8	Extremalaufgabe mit Nebenbedingung	63
15.9	Taylor-Polynom, Maclaurin-Polynom	64
16.	Graphische Untersuchung von Funktionen II	66
16.1	Die Ableitung in einem Punkt näherungsweise bestimmen	66
16.2	Den Wendepunkt näherungsweise bestimmen	66
16.3	Die Tangente in einem Punkt an die Kurve zeichnen	66
17.	Integralrechnung	67
17.1	Ein bestimmtes Integral berechnen	67
17.2	Eine Stammfunktion finden	67
17.3	Die Fläche zwischen zwei Graphen näherungsweise berechnen	67
17.4	Die Bogenlänge zwischen zwei Punkten eines Graphen berechnen	67
17.5	Uneigentliche Integrale berechnen	68
17.6	Mehrfachintegrale berechnen	68
18.	Graphische Untersuchung von Funktionen III	70
18.1	Ein bestimmtes Integral näherungsweise berechnen	70
19.	Differentialgleichungen	71
19.1	Das Richtungsfeld einer DG 1. Ordnung zeichnen	71
19.2	Eine DG 1. Ordnung lösen	72
19.3	Eine DG 2. Ordnung lösen	72
20.	Kombinatorik	73
20.1	Eine Fakultät berechnen, Permutation ohne Wiederholungen	73
20.2	Einen Binomialkoeffizienten berechnen, Kombination ohne Wiederholung	73
20.3	Variation ohne Wiederholung	73
21.	Wahrscheinlichkeitsrechnung	75
22.	Beschreibende Statistik ohne Klasseneinteilung	76
22.1	Eine Stichprobe eingeben und speichern	76
22.2	Eine Stichprobe sortieren	76
22.3	Funktionen zur Auswertung einer Stichprobe	76
22.4	Diverse Kennzahlen einer Stichprobe bestimmen	77
22.5	Eine Stichprobe als Box-Plot darstellen	77
22.6	Eine Stichprobe als Histogramm darstellen	78
22.7	Zusammensetzen und Zerlegen von Listen	79

23. Beschreibende Statistik mit Klasseneinteilung	80
23.1 Eine Stichprobe mit Klasseneinteilung eingeben und speichern	80
23.2 Diverse Kennzahlen einer Stichprobe bestimmen	80
23.3 Eine Stichprobe als Scatter-Plot oder xy-Linie darstellen	80
23.4 Eine Stichprobe als Histogramm darstellen	81
24. Beurteilende Statistik	83
25. Grundoperationen mit Vektoren	84
25.1 Einen Vektor eingeben und speichern	84
25.2 Einen Zeilenvektor in einen Spaltenvektor verwandeln und umgekehrt	84
25.3 Komponenten eines Vektors ansprechen	84
25.4 Grundoperationen mit Vektoren	84
25.5 Länge eines Vektors.....	85
25.6 Länge der Strecke AB	85
25.7 Einen Vektor auf Länge 1 strecken / stauchen	85
25.8 Haben zwei Vektoren gleiche / entgegengesetzte Richtung?.....	85
25.9 Einen Vektor zerlegen	86
25.10 Abklären, ob Vektoren linear unabhängig sind oder nicht.....	86
26. Geradengleichung mit Vektoren	89
26.1 Eine Geradengleichung eingeben und speichern	89
26.2 Nur in der xy-Ebene: Umrechnung Parameterform \leftrightarrow Koordinatengleichung.....	89
26.3 Inzidenzprobe: Liegt ein Punkt P auf einer Geraden g?	92
26.4 Nur in der xy-Ebene: Achsenabschnitte berechnen.....	92
26.5 Nur im Raum: Spurpunkte berechnen.....	92
26.6 Schnittpunkt zweier Geraden	92
26.7 Von einem Punkt einer Geraden aus eine Strecke auf der Geraden abtragen	93
27. Ebenengleichung	94
27.1 Eine Ebenengleichung eingeben und speichern	94
27.2 Umrechnung Parameterform \leftrightarrow Koordinatengleichung	94
27.3 Inzidenzprobe: Liegt ein Punkt P in einer Ebene E?	97
27.4 Achsenabschnitte einer Ebene E berechnen	97
27.5 Schnitt zweier Ebenen.....	98
27.6 Schnitt einer Ebene E und einer Geraden g	99
28. Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt, Normalenvektor	100
28.1 Skalarprodukt zweier Vektoren	100
28.2 Winkel zwischen zwei Vektoren	100
28.3 Vektorprodukt zweier Vektoren	100
28.4 Fläche des von zwei Vektoren aufgespannten Parallelogramms	100
28.5 Volumen des von drei Vektoren aufgespannten Spats	101
28.6 Bestimmung eines Normalenvektors einer Geraden in der xy-Ebene	101
28.7 Normale h zu einer Geraden g durch einen Punkt P	101
28.8 Bestimmung eines Normalenvektors einer Ebene	102
28.9 Normalebene E zu einer Geraden g durch einen Punkt P	102
28.10 Normale g zu einer Ebene E durch einen Punkt P.....	103
28.11 Aufstellen der Hesse'schen Normalform.....	103
28.12 Abstand eines Punktes von einer Geraden.....	104
28.13 Abstand eines Punktes von einer Ebene	105
28.14 Abstand zweier windschiefer Geraden.....	105
28.15 Winkelhalbierende.....	107
29. Vektoren, Geraden, Ebenen	109
29.1 Haben zwei Vektoren gleiche / entgegengesetzte Richtung?.....	109
29.2 Liegt ein Punkt P auf einer Geraden g?	109
29.3 Umrechnung der Parametergleichung einer Ebene in die Koordinatenform	109
29.4 Liegt ein Punkt P in einer Ebene E?	110

30. Kreis und Kugel	111
30.1 Eingeben und Speichern einer Kreis- oder Kugelgleichung	111
30.2 Inzidenzprobe: Liegt ein Punkt P auf dem Kreis bzw. auf der Kugel?	111
30.3 Mittelpunkt und Radius aus der Kreis- bzw. Kugelgleichung bestimmen	111
30.4 Mittelpunkt und Radius eines Kreises aus 3 Punkten bestimmen	112
30.5 Mittelpunkt und Radius einer Kugel aus 4 Punkten bestimmen	112
30.6 Die Tangente in einem Kreispunkt berechnen	112
30.7 Die Tangente von einem Punkt an einen Kreis berechnen	112
30.8 Die Tangentialebene in einem Kugelpunkt berechnen	113
30.9 Die Tangentialebene durch 2 Punkte an eine Kugel berechnen	113
30.10 Schnitt Kreis - Gerade	114
30.11 Schnitt Kugel - Gerade	115
31. Matrizenrechnung	117
31.1 Eine Matrix eingeben, speichern und anzeigen	117
31.2 Die Matrizen 0 und 1l erzeugen	117
31.3 Grundoperationen mit der ganzen Matrix	118
31.4 Zusammensetzen und Zerlegen einer Matrix	118
31.5 Operationen mit den Zeilen einer Matrix	118
31.6 Eine quadratische Matrix invertieren	119
31.7 Die LR-Zerlegung einer Matrix berechnen	119
31.8 Die Determinante einer quadratischen Matrix berechnen	120
31.9 Eigenwerte und Eigenvektoren einer quadratischen Matrix numerisch berechnen	120
31.10 Die QR-Zerlegung einer Matrix berechnen	121
32. CBL2 – Calculator-Based Laboratory System 2	122
32.1 Den Rechner auf CBL2 vorbereiten (einmalig)	122
32.2 Eine Sonde an CBL2 anschliessen	122
32.3 Die Einstellungen für die Messdatenerfassung festlegen	124
32.4 Messdaten erfassen und auf den Rechner übertragen	124
32.5 Messdaten auswerten	125
32.6 Rechnereinstellungen überprüfen	126
33. Masseinheiten und Konstanten	127
33.1 Mit Einheiten rechnen	127
33.2 Einheiten umrechnen	127
33.3 Festlegen, in welchen Einheiten Resultate angezeigt werden	128
33.4 Neue Einheiten festlegen	128
33.5 Einheiten löschen	128
33.6 Mit Konstanten rechnen	128
Anhang	129
1. Eingabe von Sonderzeichen mit dem Voyage 200 und dem TI-89 Titanium	129
2. Abbrechen eines zeitaufwendigen Vorgangs	129
3. Übertragen von Flash-Software	129
4. Eingabe eines englischen oder eines deutschen Befehls über Menüs	130
Literaturverzeichnis	133
Stichwortverzeichnis	134
Fragebogen	139