

## Weiterführende und vertiefende Literatur

- [ 1] Altmann J.: Starthilfe BWL. Wiesbaden e. a.: Teubner-Verlag 1999
- [ 2] Bosch K., Jensen U.: *Großes Lehrbuch der Mathematik für Ökonomen*. München: Oldenbourg-Verlag 1994
- [ 3] Bosch K.: *Formelsammlung Mathematik*. München: Oldenbourg-Verlag 2002
- [ 4] Bosch K.: *Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler*. München: Oldenbourg-Verlag 2003
- [ 5] Bradtke T.: *Übungen und Klausuren in Mathematik für Ökonomen*. München: Oldenbourg-Verlag 2000
- [ 6] Britzelmaier B., Dittrich K., Macha R.: *Starthilfe Finanz- und Rechnungswesen*. Wiesbaden e. a.: Teubner-Verlag 2003
- [ 7] Grundmann W., Luderer B.: *Formelsammlung Finanzmathematik, Versicherungsmathematik, Wertpapieranalyse*. Wiesbaden e. a.: Teubner-Verlag 2003
- [ 8] Grundmann W.: *Operations Research*. Wiesbaden e. a.: Teubner-Verlag 2003
- [ 9] Hettich G., Jüttler H., Luderer B.: *Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler und Finanzmathematik*. München: Oldenbourg-Verlag 2004
- [10] Hillier F. S., Lieberman G. J.: *Einführung in Operations Research*. München: Oldenbourg-Verlag 2003
- [11] Kemnitz A.: *Mathematik zum Studienbeginn*. Wiesbaden e. a.: Vieweg-Verlag 2004
- [12] Luderer B., Nollau V., Vettters K.: *Mathematische Formeln für Wirtschaftswissenschaftler*. Wiesbaden e. a.: Teubner-Verlag 2005
- [13] Luderer B., Paape C., Würker U.: *Arbeits- und Übungsbuch Wirtschaftsmathematik*. Wiesbaden e. a.: Teubner-Verlag 2005
- [14] Luderer B., Würker U.: *Einstieg in die Wirtschaftsmathematik*. Wiesbaden e. a.: Teubner-Verlag 2003
- [15] Luderer B.: *Klausurtraining Mathematik und Statistik für Wirtschaftswissenschaftler*. Wiesbaden e. a.: Teubner-Verlag 2003
- [16] Luderer B.: *Starthilfe Finanzmathematik*. Wiesbaden e. a.: Teubner-Verlag 2003

- [17] Luh W., Stadtmüller K.: *Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler*. München: Oldenbourg-Verlag 2004
- [18] Matthäus H., Matthäus W.-G.: *Mathematik für BWL-Master*. Wiesbaden: Vieweg+Teubner-Verlag 2009
- [19] Matthäus H., Matthäus W.-G.: *Mathematik für BWL-Bachelor: Übungsbuch*. Wiesbaden: Vieweg+Teubner-Verlag 2010
- [20] Matthäus W.-G.: *Effizient im Studium. Das Potenzial von Computer und Software besser nutzen*. Wiesbaden: Vieweg+Teubner-Verlag 2011
- [21] Poguntke W.: *Keine Angst vor Mathe*. Wiesbaden e. a.: Teubner-Verlag 2006
- [22] Purkert W.: *Brückenkurs Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler*. Wiesbaden e. a.: Teubner-Verlag 2005
- [23] Salomon E., Pogemtke W.: *Wirtschaftsmathematik*. Köln: Fortis-Verlag 2001
- [24] Schäfer W., Georgi K., Trippler G.: *Mathematik-Vorkurs*. Wiesbaden e. a.: Teubner-Verlag 2006
- [25] Scharlau W.: *Schulwissen Mathematik: Ein Überblick*. Wiesbaden e. a.: Vieweg-Verlag 2001
- [26] Schirotzek W., Scholz S.: *Starthilfe Mathematik*. Wiesbaden e. a.: Teubner-Verlag 2005
- [27] Schwarze J.: *Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler*. Band 2: Differential- und Integralrechnung. Herne/Berlin: Verlag Neue Wirtschaftsbriefe 2005
- [28] Schwarze J.: *Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler*. Band 3: Lineare Algebra. Lineare Optimierung. Graphentheorie. Herne/Berlin: Verlag Neue Wirtschaftsbriefe 2005
- [29] Tallig H.: *Anwendungsmathematik für Wirtschaftswissenschaftler*. München: Oldenbourg-Verlag 2006
- [30] Tietze J.: *Einführung in die angewandte Wirtschaftsmathematik*. Wiesbaden e. a.: Vieweg-Verlag 2005
- [31] Tietze J.: *Einführung in die Finanzmathematik*. Wiesbaden e. a.: Vieweg-Verlag 2004
- [32] Tietze J.: *Übungsbuch zur angewandten Wirtschaftsmathematik*. Wiesbaden e. a.: Vieweg-Verlag 2005
- [33] Vettors K.: *Formeln und Fakten im Grundkurs Mathematik*. Wiesbaden e. a.: Teubner-Verlag 2004

## Sachwortverzeichnis

### A

abgeschlossenes Intervall 103, 185  
abhängige Veränderliche 49, 148, 173  
Abhängigkeit vom Einzahlungstermin 239  
Ableitung der äußeren Funktion 125  
- der inneren Funktion 125  
Ableitungsfunktion  
der Exponentialfunktion 125  
Ableitungsfunktion nicht überall  
differenzierbarer Funktionen 144  
Ableitungsfunktion, dritte 144  
-, erste 120, 129, 136, 142, 144, 183, 198  
-, zweite 139, 143  
-, höhere 144  
Ableitungsregel für eine  
Exponentialfunktion 162  
Ableitungsregeln 160  
Ableitungsstrich 163  
Ableitungswert, erster 117, 129, 131, 137  
Absatzsteigerung 192  
Absetzbarkeit der Produkte 334  
Absolutbetrag 74  
Abstand zweier Punkte 50  
Abstiegszone 67  
Abszissenachse 51  
abzinsen 231, 232, 244  
abzusetzende Menge 191  
Achse, waagerechte 59  
Achsen Schnittpunkte 78, 79, 93, 96  
Addition von Brüchen 22  
- von Exponenten 25  
Additionsverfahren 296  
additive Konstanten 122  
Aktienanlageaufgabe 347  
Algorithmus von Gauß 296  
Alternativannahme 42  
alternierende Folgen 209  
- Reihen 224  
Anbauplan 344  
Änderungsrate der Produktion 198  
Anfangskapital 227, 237  
Angebotsmonopolist 192, 193  
Anlagenkapazität 334

Annahme 41  
Annahmemenge 37, 41  
Annuität 249  
Annuitätentilgung 250, 256  
Anstieg 137, 145, 153  
- der Sekante 131  
- der Tangente 129, 131, 133, 135  
- einer Geraden 64  
Anwendungen der Einheitsmatrix 270  
Anzahl der Nullstellen 60  
Äquivalenzprinzip der Finanz-  
mathematik 231  
Arbeitgeber 49  
Arbeitnehmer 49  
Arbeitsaufwand 344  
Arbeitstage 334  
Arbeitszeitaufwand 326  
Argument 49, 50  
Arten von Unstetigkeiten 99, 100  
Auflösung einer Doppelsumme 45  
Aufwandskoeffizienten 324  
Aufzinsungsfaktor 229, 251  
Ausbringungsmenge 199, 201  
Ausdrücke, unbestimmte 88, 145, 213  
ausklammern 23, 26, 45  
äußere Ableitung 125  
- Funktion 124  
- Summe 46  
Austauschregeln 352  
Austauschverfahren 351, 352  
Auszahlung 227  
Auszahlungsjahr 239  
Auszahlungstermin 227  
Auszahlungszeitpunkt 241

### B

Bahn-Schiffsreise 346  
Bankjahr 236  
Bankmonate 236  
Barwert 227  
- einer Rente 244  
Barwertformel für nachschüssige  
Renten 246

- Barwertformel für vorschüssige Renten 247  
 Barwertvergleich 231, 232  
 Basis 25, 29, 65  
 Basis  $e$  31, 95  
 Basislösung 315, 328, 349, 351, 352  
 Basisvariable 316, 328, 349, 352  
 Basisversion des Gauß'schen Algorithmus 296, 305, 310  
 Bearbeitungskosten 345  
 Bedeutung der Determinante 277  
 Bedeutung der ersten Ableitungsfunktion 136  
 Beförderungskosten 346  
 Begriff der funktionalen Abhängigkeit 147  
 Begriff des Logarithmus 28  
 Begriffsvielfalt bei Reihen 219  
 Beitragsbemessungsgrenze 49  
 Beitragssatz 49  
 Belegungsmatrix 260  
 Berechnung der Umkehrfunktion 110  
 Berechnung des ersten Ableitungswertes 119, 120  
 Berechnung von Determinanten 278  
 - von Grenzwerten 85  
 Bereich, zulässiger 337  
 Bergkuppe 152  
 Bernoulli – de l'Hospital 145, 213  
 Berührungspunkt 61, 63  
 Beschränktheit 93, 102, 117, 150, 182, 208  
 Beschränktheit und Existenz globaler Extremwerte 182  
 - von Folgen 208  
 Beschreibung des Definitionsbereiches 79  
 - einer Reihe 219  
 - von Lösungsmengen 35, 294, 303, 312  
 Beseitigung der Betragsstriche 41  
 Besonderheiten der Nullmatrix 269  
 beste zulässige Lösung 332  
 Bestellmengen 51  
 bestimmte Divergenz 209, 211, 226  
 Bestimmung der Gewinnzone 193  
 - der stationären Stellen 164  
 - des Definitionsbereiches 78  
 - des Gewinnmaximums 193  
 - von Hoch- und Tiefpunkten 164  
 Betrag 41, 83  
 - der Funktion 74, 83, 91  
 - des ersten Ableitungswertes 131  
 Betragsbildung im Argument 73, 74  
 Betragsfunktion 135, 144, 145  
 Betragsgleichungen 41, 81  
 Betragsgleichung 41, 43, 213  
 Bewegung in  $x$ -Richtung 152  
 - in  $y$ -Richtung 152  
 Beweis, indirekt 183, 276  
 Beziehungen zwischen Matrizen 262  
 Bezugspunkt 244  
 Bilanzen 336  
 Bild einer Funktion 53  
 binomische Formeln 20, 26  
 Bonität 249  
 Bruch, Addition einer ganzen Zahl 22  
 -, Division durch einen Bruch 21  
 -, echter 20  
 -, erweitern 21  
 -, gemeiner 20  
 -, kürzen 21  
 -, Multiplikation mit einem Bruch 21  
 -, unechter 20  
 Brüche mit gleichem Nenner 22  
 -, gleichnamige 22  
 -, Größenverhältnisse 23  
 -, ungleichnamige 22  
 Bruchrechnung 20, 80  
 Bruttogehalt 49
- ## C
- Cauchy 226  
 COBB-DOUGLAS-Funktion 198  
 Cramer'sche Regel 285, 286
- ## D
- Dantzig 352  
 Deckungsbeitrag 334  
 Definition der bestimmten Divergenz 211  
 - der inversen Matrix 272  
 - der Konvergenz 212  
 - der Stetigkeit 99  
 - des Logarithmus 31  
 Definitionsbereich 78, 99, 104, 179, 207  
 - als Lösung einer Ungleichung 79  
 - einer Logarithmusfunktion 82  
 - mit endlichen Grenzen 184  
 - von  $\ln(-x)$  83  
 -, nicht zusammenhängend 105

Definitionsbereich, Ränder 84, 85  
-, zusammenhängend 142, 145, 180  
- der Grundfunktionen 81  
- verwandter Funktionen 82  
dekadischer Logarithmus 29, 68  
Determinante 277, 295  
- der Koeffizientenmatrix 295  
- der Transponierten 285  
- einer Diagonalmatrix 283  
- eines Matrizenproduktes 285  
- jeder Einheitsmatrix 283  
- von Dreiecksmatrizen 284  
-, dreireihig 278  
-, n-reihig 277  
- spezieller Matrizen 283  
-, Berechnung 278  
-, zweireihig 278  
Determinantengesetze 282, 285  
deutsche Methode 236  
Diagonale der Dreiecksentwicklung 221  
Diagonalmatrix 264  
Diätproblem 335, 341  
Differential, totales 155, 156, 174  
Differentialrechnung 117, 145  
- für Funktionen  
  von  $n$  Veränderlichen 175  
- für Funktionen  
  zweier Veränderlicher 159  
-, Regeln 139  
Differenz von Logarithmen 31  
Differenzenquotient 129, 131  
Differenzierbarkeit 135, 180, 208  
Differenzieren, logarithmisch 127  
Diskontieren 230, 231, 246  
Diskontsatz 231  
Diskriminante 33, 60, 61, 63, 95  
Distributivgesetz für Summen 45  
Divergenz 210  
Divergenzvermutung 210  
Division von Brüchen 21  
- von Matrizen 271  
Doppelsummen 45, 46  
Dreiecksentwicklung 223  
Dreiecksform 46, 309, 328, 339  
Dreiecksmatrizen 284  
Dreiecksschema 218, 220, 323  
dreigeteilter Definitionsbereich 99  
dreireihige Determinante 278, 283  
dreistufige mittelbare Funktion 126

dritte Ableitungsfunktion 144  
- partielle Ableitungsfunktionen 164  
dualer Logarithmus 29  
Durchführung der Matrizen-  
  multiplikation 269  
Durchschnitt aus Annahmemenge und  
  Schlussfolgerungsmenge 37  
Durchschnittsertrag 200  
Durchschnittskosten 195, 196, 199  
Durchschnittskostenkurve 199

## E

Ebene 151  
echter Bruch 20  
Ecke 337, 340, 343, 350  
- des zulässigen Bereiches 341, 351, 352  
effektiver Jahreszins 254  
einfache Summen 43  
- -, Rechenregeln 45  
einfache Verzinsung 237, 241  
einfacher Gauß'scher Algorithmus 296  
eingesetztes Kapital 198  
Einheitsmatrix 264, 274, 287, 316, 328, 349  
Einselement der Matrizen-  
  multiplikation 270  
Einsetzverfahren 296  
Einzahlungsjahr 239  
Einzahlungstag 237  
Einzigkeit der Inversen 276  
Elemente der Kurvendiskussion 96  
- der Matrix 259  
- der Reihe 219  
- der Teilsummenfolge 220  
Eliminationsfaktoren 298  
Eliminationskoeffizienten 296, 302, 313  
Eliminationsschritt 307, 309, 318, 322  
Eliminationsverfahren 202  
Ellipse 172  
Empfindlichkeit einer Funktion 153  
Endkapital 32, 50, 227, 228  
endlicher Sprung 98, 99, 100, 110  
Endprodukt 319, 324  
englische Methode 236  
Entfernungsmatrix 260  
Entwicklungselement 280  
Entwicklungssatz für Determinanten 279

Entwicklungszeile 281  
 Erarbeitung von  
   Grenzwertvermutungen 87  
 Ergebnismatrix 325  
 Erklärung des Logarithmus 29  
 erlaubte Operationen 32, 296  
 Erlösfunktion 192, 193, 194, 201  
 Erlösmaximum 193  
 Ermittlung von Niveaulinien 169  
 Ersetzen von  $x$  durch  $|x|$  83  
   - von  $x$  durch  $-x$  90  
 erste Ableitungsfunktion 120, 136, 198  
   - - von wichtigen Grundfunktionen 120  
   - -, Graph 136  
   - -, nicht definiert 145  
 erste partielle Ableitungs-  
   funktionen 159, 163, 175, 203, 204  
 erster Ableitungswert 117, 131, 137, 208  
   - -, Existenz 134  
 erster partieller Ableitungswert 152, 174  
 Erweitern eines Bruches 21  
 Eulersche Zahl  $e$  29, 65, 68, 111, 216  
 Existenz des ersten Ableitungs-  
   wertes 133, 134  
   - einer Umkehrfunktion 110  
   - globaler Extremwerte 182  
   - relativer Extremwerte 138  
   - von Inversen 285  
 explizite Beschreibung einer Folge 215  
 Exponent 25, 94, 124, 126, 162  
   -, gebrochen 27, 120  
 Exponenten addieren 25  
   - subtrahieren 25  
   - vertauschen 25  
 Exponentialfunktion 65, 81, 94, 100, 125  
 Extrema, globale 179, 185  
   -, relative 138  
 Extremalaufgabe 179, 331  
   -, freie 179  
   -, gebundene 179  
 Extremalbedingung, notwendige 178  
 Extremstelle, relative 132, 159  
 Extremwertaufgabe 54, 142  
   - mit mehreren Nebenbedingungen  
   in Gleichungsform 190  
   - mit Nebenbedingungen 179  
   -, Lösung 142  
 Extremwerte, relativ 138, 143, 159, 165

## F

Fahrstrecke 346  
 Faktor, konstanter 122, 124  
 Faktoren eines Exponentenprodukts 25  
 Faktoren, konstante 122  
 Faktorregel 122, 123  
 Falk 267, 273  
 Falk'sches Schema 267, 274, 287, 290, 320  
 fallende Tangenten 137  
 Fallunterscheidung 39  
 Fertigungsmenge 334  
 fest vorgegebene Annuität 250  
 Fibonacci-Folge 216, 217  
 Finanzierung 231  
 Finanzmathematik 214, 215, 229  
 fixe Kosten 193, 194  
 Folge 207  
   - der Beträge der Zuwächse 224  
   - der Zuwächse 221  
   - im Unendlichen 226  
   -, alternierend 209  
   -, explizit beschrieben 215  
   -, in Reihenform gegeben 220  
   -, konstant 209  
   -, konvergent 212  
   -, konvergent gegen Null 212  
   -, rekursiv beschrieben 215, 216  
 Folgeelement der Teilsummenfolge 219  
 Format einer Matrix 262  
   - von Produktmatrizen 269  
   - der Umkehrfunktion 110  
   - der unterjährigen Verzinsung 235  
   - für die Teilsummenfolge 224  
 Formeln, binomische 20, 26  
 französische Usance 236  
 frei wählbare Unbekannte 294, 304  
 freie Extremalaufgabe 179, 188  
   - Pivotwahl 305  
 Fremdkapital 346  
 führender Koeffizient 58  
 Funktion 49, 108  
   - definiert, aber unstetig 134  
   - einer Funktion 112, 125  
   - einer unabhängigen Veränderlichen 55  
   - von  $n$  Veränderlichen 173, 331  
   - zweier unabhängiger Veränderlicher 147  
   -, äußere 124

- Funktion, beschränkte 102
  - , Eigenschaften 97
  - , Empfindlichkeit 118
  - , ganze rationale 55
  - , Grenzwert 226
  - , innere 124
  - , inverse 109
  - , lineare 64, 331
  - , mittelbare 112, 115, 124
  - , nicht differenzierbare 135, 144
  - , Nullstellen 95
  - , quadratische 59, 108, 118
  - , stetige 103
  - , streng monotone 107
  - , unstetige 97, 116, 133
  - , verwandte 69, 135, 142
  - funktionaler Zusammenhang 108
  - Funktionen mit mehr als zwei Veränderlichen 173, 184, 187
  - Funktionen von Funktionen 111, 124, 126
  - Funktionen zweier unabhängiger Veränderlicher 147, 163
  - - - , Differentialrechnung 159
  - Funktionsbeschreibung, implizit 148
  - Funktionsfläche 152, 166, 172, 177
  - Funktionsgebirge 152, 153
  - Funktionsgleichung der Umkehrfunktion 109
  - Funktionswert 97
  - der Umkehrfunktion 111
  - von Polynomen 55, 56
- G**
- ganze rationale Funktion 55
  - Gärtnerproblem 344
  - Gauß'scher Algorithmus 296, 321, 322, 327
  - - mit freier Pivotwahl 305, 310
  - Gauß-Elimination 301, 303, 309
  - Gauß-Regeln 299
  - Gauß-Zusammenstellung 296, 300, 311, 323
  - gebrochene Exponenten 27, 120
  - gebundene Extremalaufgaben 179
  - Geldanlage 227
  - gemeiner Bruch 20
  - geometrische Reihe 222, 223, 224, 243
  - Gerade 64, 108, 138, 170, 193, 338
  - Gesamtgewinn 345
  - Gesamtkosten 197, 199, 326
  - Gesamtkostenfunktion 199, 201
  - Gesamtlösungsmenge einer Ungleichung 39
  - Gesamtpreis 51, 52
  - Gesamtsteuer 197
  - Geschwindigkeit 167
  - Geschwindigkeits-Zeit-Funktion 169
  - Gesetz von der Potenzierung einer Potenz 215
  - getrennt differenzieren 146
  - getrennter Definitionsbereich 106
  - Gewinn 193, 196, 197, 344, 347
  - Gewinn im Erlösmaximum 193
  - Gewinnfunktion 192, 195, 197, 201
  - Gewinnmaximum 192, 196, 202
  - Gewinnzone 192, 193, 194
  - gewöhnlicher Gauß'scher Algorithmus 296
  - glatte Kurve 68
  - gleichnamige Brüche 22
  - Gleichung der Erlösfunktion 194
  - der linearen Kostenfunktion 194
  - der linearen Preis-Absatz-Funktion 194
  - logarithmieren 33, 111
  - mit drei Unbekannten 148
  - Gleichungen 31
  - , quadratische 33
  - Gleichungs-Nebenbedingung 187, 348
  - Gleichungssystem, linear 289, 327
  - , nichtlinear 291
  - globale Extrema 61, 179, 185
  - Maxima 59
  - Maximalstellen 179
  - Minima 59
  - Minimalstellen 179, 182
  - goldener Schnitt 217
  - Gradient 175, 177
  - grafische Lösung 336
  - Graph, Spiegelung 90
  - , symmetrischer 73
  - , Verschiebung 90, 91
  - Graphen der ersten Ableitungsfunktion 136
  - des Durchschnittsertrags 200
  - einer Funktion zweier Veränderlicher 149, 152
  - einer quadratischen Funktion 60, 107
  - eines Polynoms ersten Grades 64
  - eines Polynoms geraden Grades 58
  - eines Polynoms nullten Grades 65



Graphen eines Polynoms ungeraden Grades 56  
 - verwandter Funktionen 69  
 - von Exponentialfunktionen 66, 89, 110  
 - von Folgen 207  
 - von Gewinnfunktionen 192, 194  
 - von Logarithmusfunktionen 68, 90  
 - von Polynomen 56  
 Grenzen der Gewinnzone 192, 193, 194  
 - des Definitionsbereiches 183  
 Grenzerträge 199, 200  
 Grenzfall für  $h \rightarrow 0$  131  
 Grenzgerade 338, 339, 342  
 Grenzkosten 199  
 Grenzübergang 146  
 Grenzwert 86, 119, 120, 159, 180, 215, 222  
 - der Teilsummenfolge 224  
 - einer Folge 212, 213  
 - einer Funktion 226  
 -, linksseitiger 97  
 -, rechtsseitiger 97  
 Grenzwertberechnung 85, 129  
 Grenzwerte unbestimmter Ausdrücke 145  
 Grenzwerteigenschaften der Grundfunktionen 87  
 Grenzwertsätze 214, 215  
 Grenzwertvermutung 86, 145, 213, 226  
 Größenverhältnisse bei Brüchen 23  
 größte untere Schranke 180  
 größtmögliche Rentabilität 196  
 Grundfläche 150, 151  
 Grundfunktionen 69, 77, 89, 94  
 -, Definitionsbereiche 81  
 -, erste Ableitungsfunktionen 120  
 Güterpreise 201, 202  
 Guthaben 241

## H

Halbebene 338  
 Handwerkszeug, elementares 19  
 Hauptdiagonale 264, 265, 284, 287  
 Hauptnenner 22  
 Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung 88  
 Hauptsatz der linearen Optimierung 350  
 hebbare Unstetigkeit 100  
 Hesse-Matrix 177, 261

hinreichende Bedingungen für relative Extrema 142  
 Hochpunkt 58, 132, 142, 151, 157, 164, 173  
 - der Gewinnfunktion 202  
 Höhe des Bruttoeinkommens 49  
 Höhenlinien 168, 172, 340, 343  
 - der Zielfunktion 342, 337, 341, 350  
 Höhenlinienkarte der Funktionsfläche 172  
 Höhenlinien-Methode 152  
 höhere Ableitungsfunktionen 144  
 höhere partielle Ableitungsfunktionen 163, 176  
 Horner-Schema 56, 61, 63  
 Hyperbel 170, 172  
 hyperbolisches Paraboloid 150

## I

implizite Funktionsbeschreibung 148  
 Indexschreibweise 155  
 indirekter Beweis 183, 276  
 Inhalt eines Betrages 41  
 innere Funktion 124  
 - Summe 46  
 Intervall 103, 106, 185  
 Intervalle reeller Zahlen 34  
 Intervallschreibweise 35, 39, 78  
 inverse Funktion 109  
 - Matrix 109, 272, 295  
 Inverse von (2,2)-Matrizen 287  
 - von Diagonalmatrizen 274  
 - von Dreiecksmatrizen 284  
 -, Einzigkeit 276  
 Inversenberechnung 295  
 Investition 346

## J

Jahresgewinn 196  
 Jahresrente 245  
 Jahreszins, effektiver 254  
 Jahres-Zinssatz 32, 215, 228  
 jährliche Belastung 249, 346  
 jährliche Kapitalentwicklung 230



**K**

Kaffeeaufgabe 345  
 Kalenderjahr 236  
 Kalkulation 346  
 kanonische Form 315, 328, 349, 351  
 Kante des zulässigen Bereiches 341  
 Kapazität 196, 345  
 Kapazitätsbeschränkungen 334  
 Kapital 198, 215, 227  
 Kapitalentwicklung 230  
 - bei einfacher Verzinsung 237  
 - bei stetiger Verzinsung 215  
 Kapitalüberlassung 227  
 Kapitalverdopplung 233  
 kartesisches Koordinaten-System 51  
 Kassenbeitrag 49  
 Kegelschnitt-Gleichungen 172  
 Kehrwert 21  
 Kettenregel 124, 125, 128, 162  
 -, verallgemeinerte 126  
 kleinstes gemeinsames Vielfaches 22  
 Koeffizient, führender 58  
 Koeffizientenmatrix 289, 290, 292, 295, 310  
 Kohlenhydrate 335, 336  
 Kohletransportaufgabe 346  
 Konflikt bei der Lösung einer  
 Ungleichung 37  
 Konkavbogen 140  
 Konsequenzen von Stetigkeit  
 und Unstetigkeit 98  
 konstante Annuität 250  
 - Faktoren 122  
 - Folgen 209  
 - jährliche Belastung 250  
 Konstanten, additive 122  
 konstanter Faktor 122, 124  
 Kontoführungs-Gebühren 235  
 Kontostand 227, 228  
 - auf dem Rentenkonto 246  
 konvergent gegen einen Grenzwert 209  
 Konvergenz 210, 226  
 - der Teilsummenfolge 221  
 - einer Reihe 224, 225  
 Konvergenz-Definition für eine Folge 212  
 Konvergenzvermutung 210  
 Konvexbogen 141

Koordinatensystem 51, 61  
 Kopfzeile 289  
 Kopfzeile des Horner-Schemas 56  
 Kosten 192, 199, 202, 326, 346  
 - der Produktion 204  
 -, fixe 193, 194  
 Kostenfunktion 192, 197, 201, 203  
 kostenoptimale Ernährung 336  
 Krankenversicherungsbeitrag 49  
 Kredit 227, 231, 249  
 Kreditangebotsaufgabe 346  
 Kreditzinsen 249  
 Kreis 172  
 Kubikwurzel 27  
 Kurvendiskussion 77, 117, 129, 144, 200  
 Kürzen eines Bruches 21

**L**

l'Hospital 145, 213  
 Lagerkapazitäten 52  
 Lagerkosten 52  
 Lagrange-Funktion 188, 189, 190, 203, 204  
 Lagrange-Multiplikator 188, 203  
 Laufindex 46  
 Laufvariable 43, 44  
 Laufzeit 33, 50, 227, 234  
 Laufzeitformel 234  
 leere Lösungsmenge 40  
 leerer Definitionsbereich 83  
 Limes-Zeichen 84, 85  
 lineare Funktion 64, 138, 191, 192, 193, 195  
 lineare Funktion von  $n$  Veränderlichen 186  
 lineare Gleichungssysteme 289, 327  
 - Gleichungssysteme, unterbestimmt 310  
 - Nebenbedingungen 186, 336  
 - Optimierung 186, 331  
 - Ungleichungs-Nebenbedingungen 332  
 - Zielfunktion 332, 335, 336  
 lineares Gleichungssystem,  
 quadratisch 292  
 - -, überbestimmt 292, 321  
 - -, unterbestimmt 292  
 lineares Modell 194  
 Linearkombination 186  
 Linie gleichen Deckungsbeitrages 340  
 - gleichen Weges 168  
 - gleicher Funktionswerte 167, 172, 340

Linksbogen 142  
 linksseitige Multiplikation 274  
 linksseitiger Grenzwert 97, 133  
 Linksverschiebung 71  
 Logarithmenargument 29  
 Logarithmengesetze 30, 31, 115, 126, 198  
 Logarithmenwert 29, 116  
 Logarithmieren beider Seiten 146  
 logarithmisches Differenzieren 127  
 Logarithmus 28, 81, 115, 122, 125  
   - einer Potenz 30, 127  
   - eines Produktes 30  
   - eines Quotienten 31  
   -, dekadischer 29, 68  
   -, dualer 29  
   -, natürlicher 29, 68, 115, 122, 126, 127  
 Logarithmusfunktion 68, 70, 85, 110, 111  
 logistische Wachstumsfunktion 195  
 LOP 186, 331  
 Lösung von Betragsgleichungen 42, 81  
   - von Extremwertaufgaben 142  
   - von linearen Gleichungssystemen 292  
   - von Optimierungsproblemen 341  
   - von quadratischen Gleichungen 33, 60  
 Lösungsformel für die quadratische Gleichung 34, 59  
 Lösungsmenge 34, 37, 39, 42, 79, 80  
   - einer Ungleichung 35, 37  
   -, leere 40  
   -, unendliche 294  
 Lösungssituation 295, 302, 305, 310, 327  
   - quadratischer Gleichungssysteme 292  
 Lösungsverhalten der quadratischen Gleichung 59  
 Lücke 100, 348

## M

Marktanteil 196  
 Maschinengruppen 326  
 Maschinenzeitfonds 326  
 mathematische Kennzahlen 152  
   - Konventionen 110  
   - Modellierung 51, 53  
   - Symbolik 51, 79, 84  
 mathematisches Modell 51  
 Matrix 259  
 Matrix, Format 262  
   -, inverse 272

Matrix, quadratische 261, 263, 268, 276  
   -, rechteckige 261  
   -, reguläre 278  
   -, singuläre 278  
   -, symmetrische 265  
 Matrixfaktor 267  
 Matrixgleichung 272, 274, 288, 290, 291  
 Matrixprodukt 290, 325  
 Matrizen addieren 265  
   - gleichen Formats 265  
   - subtrahieren 265  
   -, gleiche 262  
 Matrizen-Begriffe 261  
 Matrizenmultiplikation 267, 269, 320  
 Matrizenprodukt 267, 268, 287  
 Maxima, relative 58, 183  
 maximale Rentabilität 196  
 maximaler Gesamtgewinn 345  
 Maximalwert, globaler 179  
 Maximum der Produktionsfunktion 204  
 Maximum, globales 59  
 Maximum, relatives 132, 138, 152, 159, 166  
 Mehrdeutigkeiten 148, 171  
 Mehrfachprodukt 25  
 mehrstufige Produktion 324  
 Menge der erlaubten Paare 330  
   - der ganzen Zahlen 43  
   - der natürlichen Zahlen 207  
   - der reellen Zahlen 35  
   - der zulässigen Paare 337, 338  
   - des Produktionsfaktors 200  
   - von  $n$  Ungleichungen 263  
 Mengeneinheit 334  
 Mengenlehre 35, 79  
 Mengenschreibweise 39, 78  
 Mengensteuer 197  
 Meterwarenaufgabe 345  
 Methode der Lagrange-Multiplikatoren 188, 189  
 Minima, relative 58  
 minimale Kosten 203  
 Minimalkostenkombination 202  
 Minimalstelle, globale 182  
 Minimalwert, globaler 179  
 Minimum der Kosten 199  
 Minimum der Kostenfunktion 202, 203  
   -, globales 59  
   -, relatives 132, 138, 152, 159, 166, 187

Mitte der Gewinnzone 193  
mittelbare Funktion, dreistufige 126  
mittelbare Funktionen 111, 112, 115, 124  
Modell, mathematisches 51  
Modellierung, mathematische 51, 53  
Monatszinsen 237  
Monopolist 194, 197, 201  
monopolistischer Anbieter 201  
monoton fallend 104, 198, 209  
- nicht fallend 104  
- nicht wachsend 104  
- wachsend 104, 198, 209  
Monotonie 104, 117, 208  
- der Nachfrage 198  
- von Folgen 208  
Monotoniebetrachtungen 104, 105  
Monotonie-Definitionen 209  
Monotonieverhalten einer Funktion 105  
Multiplikation mit  $(-1)$  72  
- einer Matrix mit einem Skalar 266  
- einer Ungleichung 35  
- von Brüchen 21  
-, Vertauschbarkeit 25  
Multiplizierbarkeit zweier Matrizen 269  
multiplizieren von rechts 288

## N

n Gleichungen mit n Unbekannten 292  
nach links ausklammern 288  
- oben beschränkt 102, 182, 208  
- oben geöffnete Parabeln 60  
- oben unbeschränkt 149  
- unten beschränkt 102, 149, 180, 182  
- unten geöffnete Parabeln 60  
Nachfragefunktion 192, 193, 197, 198  
nachschiessige Rente 245  
Näherungs-Methoden 95  
Nahrungsmittel 335  
natürliche Logarithmusfunktion 95, 111  
natürlicher Logarithmus 29, 68, 79  
Nebenbedingungen 188, 337  
-, lineare 186, 331  
- in Gleichungsform 187  
- in Ungleichungsform 184, 331  
Nebendiagonale 264, 278  
negative Einkaufsmengen 336  
negative Produktionsmengen 335  
negativteil des Graphen 75

Nettogewinn 345  
Newton-Verfahren 95  
nicht stetig 180  
nicht überall differenzierbare  
Funktionen 135, 144, 180  
nicht zusammenhängender  
Definitionsbereich 105  
Nichtbasisvariable 316, 328, 349, 352  
Nichteinhaltung von  
Zahlungsterminen 238  
Nichtexistenz einer Lösung 341  
- erster Ableitungswerte 142  
nichtlineares Gleichungssystem 291  
Nichtnegativitätsforderungen 332, 348  
nicht-quadratische Koeffizienten-  
matrix 310  
Niveaulinien 167, 168, 170, 172, 340  
notwendige Bedingung für einen  
relativen Extremwert 133  
notwendige Extremalbedingung 178  
n-reihige Determinanten 277, 279  
n-Tupel 173  
Null durch Null 146  
Null-Element 266  
Nullfolgen 212, 221, 222, 224  
Null-Funktion 65  
Nullmatrix 265, 266, 269  
Nullpunkt 64, 94, 145, 339, 342  
Nullpunkt des x-y-Koordinaten-  
systems 172  
Nullsetzen aller Nichtbasisvariablen 316  
Nullstellen 60, 95, 193  
- der Erlösfunktion 193  
- der ersten Ableitung 137, 138, 139, 142  
- der Gewinnfunktion 192, 195  
- der Logarithmusfunktion 95  
- der Parabel 194  
Nullzeilen 303, 327  
-, vollständige 311  
Numerus 29  
Nutzen des Summenzeichens 43  
Nutzungsentgelt 227

## O

obere Dreiecksmatrizen 284  
- Halbebene 338  
offener zulässiger Bereich 342  
offenes Intervall 103

ökonomischer Unsinn 323, 329  
 Operationen für Ungleichungen 34  
 optimale Lösung 350  
 - Produktionsplanung 334, 337  
 Optimallösung 343  
 Optimierungsaufgabe 187, 331  
 Optimierungsproblem, keine Lösung 342  
 Ordinatenachse 52  
 Output-Maximierung 204

## P

p. a. 228  
 Paar von Funktion und zugehöriger  
 Umkehrfunktion 111  
 Parabel 59, 61, 107, 108, 172, 187, 192, 200  
 - zeichnen 61  
 parallele Geraden 170  
 Parallele zur waagerechten  
 Achse 102, 138, 180, 182  
 Parallelverschiebung 71  
 Partialsummen 219  
 partiell nach  $x$  und  $y$  differenzieren 163  
 partielle Ableitungen, höhere 163  
 - Ableitungsfunktionen, dritte 164  
 - Ableitungsfunktionen, erste 159, 163, 203  
 - Ableitungsfunktionen, höhere 176  
 - Ableitungsfunktionen, vierte 164  
 - Ableitungsfunktionen, zweite 163, 176  
 - Ableitungswerte, erste 152, 164, 174  
 per annum 228  
 Pivotelement 306, 313, 321, 322, 327, 352  
 Pivotspalte 306, 313, 321, 327  
 Pivotwahl 306, 318  
 -, freie 305  
 Pivotzeile 306, 307, 313, 321, 327  
 Planungszeitraum 334  
 Polstelle 100, 101  
 Polynome 55, 69, 81, 95  
 - ersten Grades 64, 108, 113, 138, 170, 191  
 - geraden Grades 84, 89, 102  
 - nullten Grades 65, 121, 122, 138  
 - ungeraden Grades 58, 89, 64, 84  
 - zweiten Grades 59, 60, 95  
 Polynome zweiten Grades 78, 91, 108, 187  
 polynomiale Abhängigkeit 55  
 Polynomwert 56  
 Potenz mit gebrochenem Exponenten 27  
 - von Grenzwerten 214

Potenz, potenzieren 25  
 Potenzen 25, 44, 55  
 - mit gleicher Basis 25  
 - unterschiedlicher Basis 25  
 Potenzfunktion 127, 162  
 Potenzgesetze 25, 30, 183  
 Potenzieren einer Potenz 25  
 - einer Wurzel 27  
 Potenzierungstaste 55  
 Potenzrechnung 19  
 p-q-Formel 33  
 Preis 192, 193, 194, 195, 326  
 Preis, reduzierter 51  
 Preis-Absatz-Funktion 191, 201, 202  
 Preise der Produktionsfaktoren 204  
 Preissenkung 192  
 Preisvektor 326  
 Produkt der Basiswerte 25  
 - von zwei Funktionen 123  
 - zweier Funktionen 124  
 - zweier negativer Zahlen 106  
 Produkte von Vektoren 268  
 Produktion 198  
 Produktionsfaktoren 199, 202  
 Produktionsfunktion 199, 200, 202  
 Produktionsmenge 196, 203, 321, 325  
 Produktionsplanung 347  
 Produktionsprogramm 334  
 Produktionsprozess 202  
 Produktionsstufe 324  
 Produktivkapital 196  
 Produktmatrix 267  
 Produktregel 123, 124, 128, 143  
 Produzent 197  
 Prüfbedingung 201  
 Prüfgröße 166  
 Prüfung der Kandidaten 166  
 Punkt- vor Strichrechnung 19  
 Punkte in der Ebene 50  
 Punktrechnung 19  
 Pythagoras, Satz von 50

## Q

Quadrant 338  
 Quadrat 112, 114  
 quadratische Ergänzung 201  
 - Funktion 59, 78, 95, 108, 187  
 - Gleichungen 33

quadratische Gleichungssysteme 292  
   - Matrix 261, 263, 268, 276, 278  
 quadratisches Schema 177  
 Quadratwurzel 26, 27, 114  
 Quadrupel 173  
 Quotient 19  
   - aus Hauptnenner und Teilnenner 22  
   - aus zwei Funktionen 124  
   - zweier Determinanten 286  
 Quotientenregel 124, 199

## R

Rabatt-Staffel-Funktion 101, 108  
 Radikand 26, 78, 82  
 Radius 172  
 Radizieren einer Wurzel 27  
 Raffinerieaufgabe 345  
 Rand des zulässigen Bereiches 341  
 Ränder des  
   Definitionsbereiches 84, 85, 87, 145, 184  
   - des Wertebereiches 91  
 Randpunkte 103, 185  
 Randuntersuchungen 84  
 Randwert 35, 185  
 Rate 242  
 Ratenverträge 241, 242, 243  
 Ratenzahlungen 242  
 Rechengenauigkeit 305  
 Rechenregeln für Doppelsummen 46  
   - für einfache Summen 45  
   - für Matrizen 265, 288  
 Rechnerische Lösung von LOP 347  
 Rechnungssummen 52  
 rechteckige Matrix 261, 292  
 Rechtsbogen 142  
 rechtsseitiger Grenzwert 97, 133  
 Rechtsverschiebung 71  
 reduzierter Preis 51  
 reelle Zahlen 78  
 Referenzperiode 199  
 Regel von Bernoulli–de l’Hospital 145, 213  
   - von Cramer 285  
   - von Sarrus 278, 282  
 Regeln der Differentialrechnung 139, 159  
   - der Matrizenmultiplikation 320  
   - der Rechnung mit Brüchen 19  
 Regeln der Rechnung mit Klammern 19

Regeln des partiellen  
   Differenzierens 160, 175  
 reguläre Matrizen 278  
 Reihen 218, 221  
   - als spezielle Folgen 218  
   - mit alternierenden Gliedern 221  
   - mit Zweierpotenzen 221  
   -, alternierend 224  
   -, geometrisch 222, 223  
   -, unbestimmt divergent 221  
 Reihenfolge der Matrizen-  
   multiplikation 268  
   - der Summanden 45  
 Reingewinn 345  
 Reiseplanungsaufgabe 346  
 rekursive Darstellung 218  
 rekursive Folge 215, 216  
 Relationszeichen 35, 79, 323  
 relative Extremstellen 132, 159  
 relative Extremwerte 138, 143, 159, 177  
 relative Extremwerte, notwendige  
   Bedingung 133  
 relative Minima 58  
 relatives Maximum 58, 132, 159, 166, 177  
 relatives Minimum 58, 132, 159, 166, 177  
 Rendite 347  
 Rentabilität 196  
 Renten 244  
   -, nachschüssige 245  
   -, vorschüssige 247  
 Rentenbarwert 246, 247  
 Rentenbarwertformel für  
   nachsüssige Renten 246  
   - für vorschüssige Renten 248  
 Rentenkonto 247, 248  
 Ressourcen 324, 326, 329  
 Restkaufsumme 252  
 Restschuld 249, 252  
 resultierende Teilsammenfolge 219, 220  
 reziproker Wert 21, 274  
 Richtung 129, 152, 174  
 Risiko 347  
 Rohstoffe und Endprodukte 319  
 Rohstoffkosten 326, 345  
 Rohstoffmengen 319  
 Rohstoffmengenvektor 326  
 Rohstoffverbrauch 324  
 Rotationsparaboloid 149, 172  
 Rückrechnung 296, 300, 304, 312

Rückzahlungstag 237  
runde Klammern 35

## S

Sarrus-Regel 278, 283  
Sattelfläche 150, 159  
Sattelpunkt 133, 143, 158, 166, 173  
Sättigungsgrenze 195  
Sättigungsmenge 194  
Satz von Pythagoras 50  
Schachbrettmuster 280, 281, 283  
Schaltjahr 236  
Scheitel einer Parabel 59, 200  
Scheitelformel 64  
Scheitelpunkts-Darstellung einer Parabel 201  
Schema von Falk 267, 269, 273, 287, 320  
Schlupfvariable 347, 348, 351  
Schlussfolgerungsmenge 37, 40, 42  
Schlusszeile 313  
Schnitt- oder Berührungspunkte 59  
Schnitt, goldener 217  
Schnittpunkt mit der senkrechten Achse 62, 64, 67, 93, 338  
- der Sekante 131  
- mit den Achsen 93  
- mit der waagerechten Achse 61, 94  
Schnittsituation 78  
Schranke 102, 180  
Schulden 238  
Schuldzinsen 238, 252  
Schulversion des Gauß'schen Algorithmus 296  
Schüssel 149  
Schwelle des Ertragsgesetzes 200  
Sehne 131  
Sekante 130, 131  
senkrechte Achse 67  
senkrechte Achse, Schnittpunkt 93  
Sigma 43  
Simplex-Verfahren 352  
singuläre Matrizen 278  
sinnlose Annahme 40  
skalarer Faktor 273  
Skalarprodukt 269  
Skizze des Definitionsbereiches 79  
- des Graphen 151  
- einer Parabel 61

Spaltenvektor 262, 268, 289, 290, 320, 325  
- der rechten Seite 290  
- der Unbekannten 290, 295  
Spaltenzahl 262  
Spiegelung an der waagerechten Achse 72  
- des Definitionsbereiches 82  
- des Graphen 90, 92  
- des Graphen an der senkrechten Achse 72, 73  
- des Graphen an der waagerechten Achse 72  
Spitzen 57, 66, 134, 135, 144, 180, 182, 183  
Sprünge 57, 66, 68, 98, 108, 133, 180, 191  
Standard-Maximum-Aufgabe der LO 332  
Standard-Minimumproblem der LO 333  
Startguthaben 241  
Startkapital 32, 33, 50, 228, 231, 235  
Startwert 43  
stationäre Stellen 143, 164, 178, 201, 204  
steigende Tangenten 137  
Steigung 153, 156  
Steigungsdreieck 130, 131  
Stellen mit waagerechter Tangente 142  
- mit waagerechter Tangentialebene 158  
-, stationäre 143, 159, 178  
stetig 180, 185, 191  
- und differenzierbar 142, 180  
-, aber nicht differenzierbar 180  
stetige Funktion 98, 103, 180  
- Verzinsung 215, 236  
Stetigkeit 97, 107, 117, 142, 208  
- und Beschränktheit 103  
- und Monotonie 107  
Steuermechanismus 352  
Streifen der Breite  $2\varepsilon$  212  
Streifengleichung 213  
streng monoton 66, 108  
- - fallend 66, 104, 106, 110, 131, 137, 139  
- - wachsend 66, 104, 110, 131, 137, 198  
streng monotone Funktion 67, 107, 138  
Stückkostenkurve 199  
Studentendefinition der Stetigkeit 98  
Subtraktion von Brüchen 22  
- von Exponenten 25  
Suche nach dem optimalen Produktionsprogramm 334  
- nach globalen Extremwerten 184  
- nach Hoch- und/oder Tiefpunkten 142  
- nach relativen Extremstellen 164

Suche nach Unstetigkeitsstellen 100  
 Summe aller Restschulden 254  
 - aus Zins plus Tilgung 250  
 - der bisherigen Zuwächse 219  
 - der Logarithmen 30  
 - oder Differenz zweier Funktionen 122  
 - von Potenzen 223  
 - wachsender Potenzen 243, 251  
 Summen 43, 44  
 Summenfolge 218  
 Summenformel 223, 242, 251  
 - geometrischer Reihen 243  
 Summeninhalt 44  
 Summenregel 122, 123  
 Summenzeichen 43, 44, 45, 219  
 Symbole der Mengenlehre 35  
 symmetrische Matrizen 265  
 - Parabeln 61  
 symmetrischer Graph 73

## T

tagegenaue Methode 236  
 Tageszinsen 235, 237  
 Tangente 129, 130, 131, 145, 180, 208  
 -, Anstieg 129, 135  
 -, waagerechte 131, 132, 133, 137, 142, 199  
 Tangenten in  $x$ - und in  $y$ - Richtung 158  
 - mit identischer Steigung 138  
 Tangentsituation 136  
 Tangentialebene 157, 164  
 Teile der Lösungsmenge 39  
 - der Zuwachsfolge 219  
 Teile des Definitionsbereiches 101, 105  
 Teilfunktionen 122  
 Teilsammenfolge 219, 220, 221, 222, 223  
 -, Formel 224  
 -, resultierend 220  
 Tiefpunkt 58, 132, 158, 164, 165, 166, 173  
 Tilgung 249, 346  
 Tilgungsplan 249, 252, 253  
 Tilgungssumme 249  
 totales Differential 155, 156, 174  
 Transponieren 263  
 Transportkosten 346  
 Transportmatrix 260  
 Trendfunktion 195  
 Tripel der unabhängigen  
 Veränderlichen 173

## U

überall differenzierbar 135  
 überall stetig 98, 118, 134, 142, 180  
 überbestimmtes lineares  
 Gleichungssystem 292, 321  
 Übergang zu verwandten Funktionen 90  
 Überprüfung der stationären Stellen 143  
 Überschussvariable 348  
 Umformungen an einer Gleichung 31  
 Umgang mit dem Summenzeichen 43, 45  
 Umgebung 118, 155, 174  
 Umkehrfunktion 108, 109, 110, 117, 138  
 -, Berechnung 110  
 -, Funktionsgleichung 109  
 Umsatz 192, 193  
 Umsatz- und Gewinnfunktion 192  
 Umsatzmaximum 193  
 Umschreiben in einen gemeinen  
 Bruch 146  
 unsortierte Gauß-Zusammenstellung 314  
 unabhängige Veränderliche 49, 78, 173  
 Unbekannte, frei wählbare 294, 304  
 unbeschränkter zulässiger Bereich. 342  
 unbestimmt divergent 209  
 unbestimmte Ausdrücke 87, 145, 213  
 unechter Bruch 20  
 Unendlich durch Unendlich 146  
 unendlich viele Lösungen 293, 311, 328  
 unendliche Grenzen des  
 Definitionsbereiches 183  
 - Lösungsmenge 294  
 Unendlichkeitsstellen 100, 101, 104, 105  
 unfaire Finanzierungsmodelle 252  
 ungeteilter Definitionsbereich 107  
 ungleichnamige Brüche 22  
 Ungleichung zwischen zwei Matrizen 263  
 -, Division 36  
 -, Multiplikation 35  
 Ungleichungen 34, 79  
 Ungleichungs-Nebenbedingungen 332, 348  
 Ungleichungssysteme 348  
 Unlösbarkeit 302  
 unstetige Funktion 97, 133, 186  
 Unstetigkeit 101, 116, 134, 142  
 -, hebbare 100  
 Unstetigkeitsstellen 110



unterbestimmte lineare  
 Gleichungssysteme 292, 310  
 Unterdeterminante 281, 282  
 untere Dreiecksmatrizen 284  
 untere Grenze 180  
 - Schranke 180  
 unterjährige Verzinsung 215, 234, 235  
 Untersuchung der Randwerte 185  
 - von Reihen 219  
 Untersuchungsbereich 185  
 Usancen 236

## V

Vektor der rechten Seite 289  
 Vektoren 262, 312  
 Vektorform der Lösungsbeschreibung 314  
 Vektorschreibweise 304  
 verallgemeinerte Kettenregel 126  
 veränderliche Jahreszinsen 229  
 Veränderliche, abhängige 49, 148, 173  
 -, unabhängige 49, 148, 173  
 Veranschaulichung eines funktionalen  
 Zusammenhanges 53, 172  
 Verbrauchsmatrix 320  
 Verbrauchsnormen 319, 325  
 Verdoppelung des Kapitals 233  
 Veredelung 345  
 Vereinigung 79  
 Vereinigungsmenge 39  
 Vereinigungszeichen 39  
 Verhalten an den Rändern des  
 Definitionsbereiches 85  
 - des Graphen an einer  
 Unstetigkeitsstelle 97  
 - des Logarithmus 85  
 - im Unendlichen 84, 210  
 - in Extremsituationen 96  
 - in Grenzsituationen 84, 117  
 Verkaufserlös 345  
 Verkaufspreis 191  
 Verkehrsmittel 346  
 Vermeidung gebrochener  
 Eliminationskoeffizienten 299  
 Verschiebung des Graphen 70, 90, 91, 92  
 Verschnitt 347  
 verschwindender erster  
 Ableitungswert 132  
 Vertauschbarkeit 269, 276

Vertauschbarkeit bei der Multiplikation 25  
 Vertauschen von Exponenten 25  
 Vertauschung von Summenzeichen 46  
 - von Zeilen 311  
 - zweier Spalten 271  
 - zweier Zeilen 271  
 verwandte Funktionen 69, 92, 100, 135, 142  
 - Funktionen, Definitionsbereiche 82  
 - Funktionen, Wertebereiche 90  
 Verweilzeit 237, 239, 241  
 Verzinsung 229, 233  
 - in Abhängigkeit vom Einzahlungstermin  
 239  
 -, einfache 237, 241  
 -, stetige 215, 236  
 -, unterjährige 215, 234, 235  
 Vielfaches, kleinstes gemeinsames 22  
 vierte partielle Ableitungsfunktionen 164  
 Vierteljahres-Zinssatz 235  
 vollständige Nullzeile 303, 311  
 von links multiplizieren 295  
 von rechts multiplizieren 288  
 Vorgabe-Antwort-Spiel 211, 212, 226  
 Vorgehensweise beim partiellen  
 Differenzieren 162  
 Vorrangregeln 19  
 vorschüssige Renten 245, 247  
 Vorsilbe ISO 169  
 Vorzahlen 55  
 Vorzeichen der Folgeelemente 209  
 - der Zuwächse 224  
 - des ersten Ableitungswertes 131  
 - des Multiplikators 36  
 - des Zuwachses 221  
 - des zweiten Ableitungswertes 143, 196

## W

waagerechte Achse 59, 65  
 - -, Schnittpunkte 94  
 waagerechte Tangente 131, 137, 142, 199  
 - Tangentialebene 157, 164  
 Wachstumsfunktion 195  
 Wachstumsrate 198  
 Wachstumsrichtung 341  
 Wahrscheinlichkeit für Rechenfehler 127  
 Wanderkarten 172  
 Wechselspiel zwischen Funktion  
 und Umkehrfunktion 111

weder nach unten noch nach oben  
 beschränkt 150  
 Weglassen von Klammern 123  
 Wegstrecke 167, 169  
 Wendepunkt 141, 142  
 - der Ertragsfunktion 200  
 Wert des totalen Differentials 155, 157  
 - eines Bruches 20  
 -, reziproker 21  
 Werte der rechten Seite 289  
 Wertebereich 88, 91, 96, 102, 117, 147  
 - einer beschränkten Funktion 102  
 - einer Betragsfunktion 91  
 - einer Exponentialfunktion 89  
 - einer nach oben beschränkten  
 Funktion 102  
 - einer nach unten beschränkten  
 Funktion 102  
 - jeder Logarithmusfunktion 90  
 Wertebereiche beliebiger Funktionen 93  
 - verwandter Funktionen 90  
 Wertstellungen 227  
 Widerspruch 39, 183, 322, 327  
 Widerspruchsbeweis 183  
 Widerspruchszeile 302, 303  
 Wirkungsweise der Quotientenregel 124  
 Wurzel, radizieren 27  
 - des Grenzwertes 214  
 - eines Produkts 27  
 Wurzel eines Quotienten 27  
 Wurzel, potenzieren 27  
 Wurzelexponent 26, 27, 121  
 Wurzelfunktion 120, 124, 125, 184  
 Wurzelgesetze 27  
 Wurzelinhalt 34, 60, 78, 125  
 Wurzeln 26, 78, 82, 112, 148, 172  
 Wurzeln mit gleicher Basis 28  
 Wurzelzeichen 26, 27, 82

## X

x und y vertauschen 110  
 x-Richtung 155  
 x-y-Gleichung 170  
 x-y-Grundfläche 150  
 x-y-Koordinatensystem 169

## Y

y-Richtung 155

## Z

Zahlenmatrizen 260  
 Zahlenpaar 147  
 Zahlenstrahl 35  
 Zähler 20  
 Zähler- und Nennerfunktion 124  
 Zählschleifen 46  
 Zahlungsmodelle 231  
 Zahlungsverlauf 227, 232  
 Zeichnen von Geraden 344  
 Zeichnen von Niveaulinien 172  
 Zeilen 261  
 Zeilenvektor 262, 268  
 Zeilenzahl 262  
 Zeitperioden 227  
 Zeitstrahl 227, 232  
 Zielfunktion 332, 333, 334, 340  
 Zielfunktionswert 332, 340, 352  
 Zielgröße 173  
 Zinsen 227, 346  
 - für die Restschuld 249  
 Zinseszins-Effekt 237  
 Zinseszinsen 228, 234  
 Zinseszins-Formel 32, 228, 229, 239, 243  
 Zinsperiode 227, 237  
 Zinsrate 228  
 Zinssatz 32, 50, 231  
 Zinszuschlag 215  
 Zinszuschlagstermine 227  
 zugehöriger y-Wert 50  
 zulässige x-Werte 78  
 - Punkte 342  
 - Vorgaben 329  
 - Zusammenstellungen 332  
 zulässiger Bereich 337, 340, 342, 350  
 - Bereich, leer 341  
 - x-Wert 50  
 zulässiges Paar 333  
 Zunahme des Funktionswertes 156  
 zusammengesetzte Form einer  
 Funktion 112  
 Zusammenhang zwischen Funktion  
 und Umkehrfunktion 110  
 Zusammenhang zwischen Stetigkeit  
 und Beschränktheit 104  
 zusammenhängender Definitionsbereich 118, 142, 145, 180  
 zusätzliche Bedingungen 179

Zuschnittaufgabe 347  
Zuwachs 219, 221  
zwei unabhängige Veränderliche 151  
zweireihige Determinanten 278  
zweite Ableitungsfunktion 139, 143  
zweite partielle Ableitungs-  
funktionen 163, 166, 176, 177  
Zwischenjahr 239, 324