

# Inhaltsverzeichnis

|   |            |
|---|------------|
| <b>Vorwort</b> .....  | <b>V</b>   |
| <b>Inhaltsverzeichnis</b> .....                                     | <b>VII</b> |
| <b>1 Mathematische Grundlagen</b> .....                             | <b>1</b>   |
| 1.1 Zahlbegriffe .....  | 1          |
| 1.2 Potenzen .....  | 2          |
| 1.3 Wurzeln .....   | 5          |
| 1.4 Logarithmen .....   | 7          |
| 1.5 Exponentialgleichungen .....                                    | 8          |
| 1.6 Summenzeichen .....   | 9          |
| <b>2 Funktionen mit einer unabhängigen Variablen</b> .....          | <b>15</b>  |
| 2.1 Funktionsbegriff .....  | 15         |
| 2.2 Darstellungsformen .....  | 17         |
| 2.3 Umkehrfunktionen .....  | 20         |
| 2.4 Lineare Funktionen .....  | 23         |
| 2.5 Ökonomische lineare Funktionen .....                            | 27         |
| 2.6 Nichtlineare Funktionen und ihre ökonomische Anwendung .....    | 38         |
| 2.6.1 Problemstellung .....   | 38         |
| 2.6.2 Parabeln .....  | 38         |
| 2.6.3 Hyperbeln .....   | 43         |
| 2.6.4 Wurzelfunktionen .....  | 44         |
| 2.6.5 Exponentialfunktionen .....                                   | 46         |
| 2.6.6 Logarithmusfunktionen .....                                   | 47         |
| <b>3 Funktionen mit mehreren unabhängigen Variablen</b> .....       | <b>49</b>  |
| 3.1 Begriff .....   | 49         |
| 3.2 Analytische Darstellung .....                                   | 50         |
| 3.3 Tabellarische Darstellung .....                                 | 50         |
| 3.4 Grafische Darstellung .....                                     | 51         |
| 3.4.1 Grundlagen .....  | 51         |
| 3.4.2 Lineare Funktionen mit zwei unabhängigen Variablen .....      | 53         |
| 3.4.3 Nichtlineare Funktionen mit zwei unabhängigen Variablen ..... | 55         |
| 3.5 Ökonomische Anwendung .....                                     | 59         |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| <b>4</b> | <b>Eigenschaften von Funktionen .....</b>  | <b>65</b>  |
| 4.1      | Nullstellen, Extrema, Steigung, Krümmung, Symmetrie.....                                 | 65         |
| 4.2      | Grenzwerte .....   | 71         |
| 4.3      | Stetigkeit.....  | 75         |
| <b>5</b> | <b>Differentialrechnung bei Funktionen mit einer<br/>unabhängigen Variablen .....</b>    | <b>81</b>  |
| 5.1      | Problemstellung.....   | 81         |
| 5.2      | Die Steigung von Funktionen und der Differentialquotient.....                            | 82         |
| 5.3      | Differenzierungsregeln .....   | 85         |
| 5.3.1    | Ableitung elementarer Funktionen .....   | 85         |
| 5.3.2    | Differentiation verknüpfter Funktionen.....  | 86         |
| 5.3.3    | Höhere Ableitungen .....   | 91         |
| 5.4      | Anwendungen der Differentialrechnung .....   | 93         |
| 5.4.1    | Extrema.....   | 93         |
| 5.4.2    | Steigung einer Funktion.....   | 98         |
| 5.4.3    | Krümmung einer Funktion.....   | 100        |
| 5.4.4    | Wendepunkte.....   | 101        |
| 5.5      | Kurvendiskussion.....  | 102        |
| 5.6      | Newtonsches Näherungsverfahren .....   | 106        |
| 5.7      | Wirtschaftswissenschaftliche Anwendungen der<br>Differentialrechnung.....                | 109        |
| 5.7.1    | Bedeutung der Differentialrechnung für die<br>Wirtschaftswissenschaften.....             | 109        |
| 5.7.2    | Differentiation wichtiger wirtschaftlicher<br>Funktionen .....                           | 111        |
| 5.7.2.1  | Kostenfunktion.....  | 111        |
| 5.7.2.2  | Umsatzfunktion .....   | 113        |
| 5.7.2.3  | Gewinnfunktion.....  | 114        |
| 5.7.2.4  | Gewinnmaximierung .....  | 115        |
| 5.7.2.5  | Cournotscher Punkt .....   | 117        |
| 5.7.2.6  | Optimale Bestellmenge .....  | 121        |
| 5.7.2.7  | Elastizitäten .....  | 124        |
| <b>6</b> | <b>Differentialrechnung bei Funktionen mit mehreren<br/>unabhängigen Variablen .....</b> | <b>131</b> |
| 6.1      | Partielle erste Ableitung.....   | 131        |
| 6.2      | Partielle Ableitungen höherer Ordnung .....  | 134        |
| 6.3      | Extremwertbestimmung .....   | 135        |
| 6.4      | Extremwertbestimmung unter Nebenbedingungen .....  | 138        |
| 6.4.1    | Problemstellung .....  | 138        |
| 6.4.2    | Variablensubstitution .....  | 140        |
| 6.4.3    | Multiplikatorregel nach Lagrange.....  | 141        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| <b>7</b>  | <b>Grundlagen der Integralrechnung</b>            | <b>147</b> |
| 7.1       | Unbestimmtes Integral                             | 147        |
| 7.2       | Bestimmtes Integral                               | 150        |
| 7.3       | Wirtschaftswissenschaftliche Anwendungen          | 154        |
| <b>8</b>  | <b>Matrizenrechnung</b>                           | <b>161</b> |
| 8.1       | Bedeutung der Matrizenrechnung                    | 161        |
| 8.2       | Begriff der Matrix                                | 161        |
| 8.3       | Spezielle Matrizen                                | 163        |
| 8.4       | Matrizenoperationen                               | 165        |
| 8.4.1     | Gleichheit von Matrizen                           | 165        |
| 8.4.2     | Transponierte von Matrizen                        | 165        |
| 8.4.3     | Addition von Matrizen                             | 166        |
| 8.4.4     | Multiplikation einer Matrix mit einem Skalar      | 167        |
| 8.4.5     | Skalarprodukt von Vektoren                        | 168        |
| 8.4.6     | Multiplikation von Matrizen                       | 169        |
| 8.4.7     | Inverse einer Matrix                              | 176        |
| 8.4.8     | Input-Output-Analyse                              | 177        |
| 8.5       | Lineare Gleichungssysteme                         | 186        |
| 8.5.1     | Problemstellung und ökonomische Bedeutung         | 186        |
| 8.5.2     | Lineare Gleichungssysteme in Matrizenschreibweise | 187        |
| 8.5.3     | Lineare Abhängigkeit von Vektoren                 | 189        |
| 8.5.4     | Rang einer Matrix                                 | 191        |
| 8.5.5     | Lösung linearer Gleichungssysteme                 | 191        |
| 8.5.6     | Lösbarkeit eines linearen Gleichungssystems       | 197        |
| 8.5.7     | Innerbetriebliche Leistungsverrechnung            | 200        |
| <b>9</b>  | <b>Lineare Optimierung</b>                        | <b>205</b> |
| 9.1       | Ungleichungen                                     | 205        |
| 9.2       | Grafische Methode der linearen Optimierung        | 209        |
| 9.3       | Analytische Methode der linearen Optimierung      | 219        |
| 9.3.1     | Problemstellung                                   | 219        |
| 9.3.2     | Simplex-Methode                                   | 222        |
| 9.3.3     | Verkürztes Simplex-Tableau                        | 228        |
| <b>10</b> | <b>Finanzmathematik</b>                           | <b>239</b> |
| 10.1      | Grundlagen der Finanzmathematik                   | 239        |
| 10.1.1    | Folgen  | 239        |
| 10.1.2    | Reihen  | 244        |
| 10.1.3    | Grenzwerte von Folgen                             | 248        |
| 10.1.4    | Grenzwerte von Reihen                             | 251        |
| 10.2      | Finanzmathematische Verfahren                     | 252        |
| 10.2.1    | Abschreibungen                                    | 252        |

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| 10.2.2   | Zinsrechnung.....  | 258 |
| 10.2.2.1 | Begriffe der Zinsrechnung.....                             | 258 |
| 10.2.2.2 | Einfache Verzinsung.....                                   | 259 |
| 10.2.2.3 | Zinseszinsrechnung.....                                    | 260 |
| 10.2.2.4 | Unterjährige Verzinsung.....                               | 263 |
| 10.2.2.5 | Stetige Verzinsung.....                                    | 265 |
| 10.2.3   | Rentenrechnung.....  | 268 |
| 10.2.4   | Tilgungsrechnung.....                                      | 271 |
| 10.2.5   | Investitionsrechnung.....                                  | 274 |
| 10.2.5.1 | Dynamische Verfahren der<br>Investitionsrechnung.....      | 274 |
| 10.2.5.2 | Kapitalwertmethode (NPV Net<br>Present Value-Methode)..... | 274 |
| 10.2.5.3 | Annuitätenmethode.....                                     | 278 |
| 10.2.5.4 | Interne Zinsfußmethode.....                                | 278 |
| 10.2.5.5 | Kritische Werte-Rechnung<br>(Break-Even-Analyse).....      | 282 |
| 11       | <b>Kombinatorik</b> .....                                  | 285 |
| 11.1     | Grundlagen.....  | 285 |
| 11.2     | Permutationen.....   | 287 |
| 11.3     | Kombinationen.....   | 289 |
| 11.4     | Die Formeln zur Kombinatorik.....                          | 297 |
| 12       | <b>Fallstudie</b> .....                                    | 301 |
| 12.1     | Unternehmenssituation.....                                 | 301 |
| 12.2     | Produktionsbereich I.....                                  | 302 |
| 12.3     | Produktionsbereich II.....                                 | 303 |
| 12.4     | Produktionsbereich III.....                                | 305 |
| 12.5     | Tochterunternehmen Frankreich.....                         | 307 |
| 13       | <b>Lösungen der Übungsaufgaben</b> .....                   | 309 |
| 13.1     | Lösungen zu Kapitel 2.....                                 | 309 |
| 13.2     | Lösungen zu Kapitel 3.....                                 | 312 |
| 13.3     | Lösungen zu Kapitel 4.....                                 | 314 |
| 13.4     | Lösungen zu Kapitel 5.....                                 | 315 |
| 13.5     | Lösungen zu Kapitel 6.....                                 | 322 |
| 13.6     | Lösungen zu Kapitel 7.....                                 | 325 |
| 13.7     | Lösungen zu Kapitel 8.....                                 | 328 |
| 13.8     | Lösungen zu Kapitel 9.....                                 | 330 |
| 13.9     | Lösungen zu Kapitel 10.....                                | 333 |
| 13.10    | Lösungen zu Kapitel 11.....                                | 337 |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| <b>14</b> | <b>Lösungen zur Fallstudie.....</b>            | <b>341</b> |
| 14.1      | Lösungen zu Produktionsbereich I.....          | 341        |
| 14.2      | Lösungen zu Produktionsbereich II .....        | 343        |
| 14.3      | Lösungen zu Produktionsbereich III .....       | 345        |
| 14.4      | Lösungen zu Tochterunternehmen Frankreich..... | 349        |
| <b>15</b> | <b>Musterklausuren .....</b>                   | <b>353</b> |
| 15.1      | Musterklausur 1.....                           | 353        |
| 15.2      | Musterklausur 2.....                           | 357        |
| 15.3      | Lösungen zu Musterklausur 1.....               | 361        |
| 15.4      | Lösungen zu Musterklausur 2.....               | 372        |
|           | <b>Stichwortverzeichnis .....</b>              | <b>383</b> |