

Inhaltsverzeichnis

Teil 2 Wirtschaftsmathematik

Walter Lagemann (Abschnitte 2.2 und 2.3)

| | | |
|------------|---|----|
| 2.2 | Einsatz der Differentialrechnung zur Veranschaulichung und Beurteilung wirtschaftlicher Sachverhalte | 27 |
| 2.2.1 | Grundbegriffe der Differentialrechnung | 27 |
| 2.2.1.1 | Grenzwert | 27 |
| 2.2.1.1.1 | Begriff | 27 |
| 2.2.1.1.2 | Grenzwertberechnungen von Funktionen | 34 |
| 2.2.1.2 | Stetigkeit | 35 |
| 2.2.1.2.1 | Begriff | 35 |
| 2.2.1.2.2 | Stetige Funktionen | 36 |
| 2.2.1.2.3 | Unstetige Funktionen | 37 |
| 2.2.1.2.4 | Funktionen mit zu behebenden Definitionslücken | 39 |
| 2.2.2 | Ableitung von Funktionen mit einer unabhängigen Variablen | 41 |
| 2.2.2.1 | Steigung von Funktionen | 41 |
| 2.2.2.2 | Lokale Differenzierbarkeit | 43 |
| 2.2.2.3 | Ableitung einer ganz-rationalen Funktion | 46 |
| 2.2.2.4 | Bestimmung der Grenzkostenfunktion | 48 |
| 2.2.2.5 | Bestimmung der Grenzerlösfunktion | 50 |
| 2.2.2.6 | Bestimmung der Grenzgewinnfunktion | 53 |
| 2.2.2.7 | Bestimmung der Grenzertragsfunktion | 56 |
| 2.2.3 | Ableitungsregeln und Ableitungsfunktionen | 59 |
| 2.2.3.1 | Ableitungsregeln | 59 |
| 2.2.3.1.1 | Potenzregel | 59 |
| 2.2.3.1.2 | Konstanten-Regel | 60 |
| 2.2.3.1.3 | Summenregel | 61 |
| 2.2.3.1.4 | Produktregel | 62 |
| 2.2.3.1.5 | Quotientenregel | 63 |
| 2.2.3.1.6 | Kettenregel | 65 |
| 2.2.3.2 | Ableitungsfunktionen von Stammfunktionen | 66 |
| 2.2.3.2.1 | Ganz-rationale Funktionen | 67 |
| 2.2.3.2.2 | Gebrochen-rationale Funktionen | 70 |
| 2.2.3.2.3 | Wurzelfunktionen | 73 |
| 2.2.3.2.4 | Exponentialfunktionen | 74 |
| 2.2.3.3 | Ableitungsfunktionen von ökonomischen Funktionen | 76 |
| 2.2.3.3.1 | Gesamtkostenfunktion | 76 |
| 2.2.3.3.2 | Gesamterlösfunktion | 78 |
| 2.2.3.3.3 | Gesamtgewinnfunktion | 79 |
| 2.2.3.3.4 | Gesamtertragsfunktion | 80 |
| 2.2.3.3.5 | Konsumfunktion | 81 |
| 2.2.3.3.6 | Sparfunktion | 82 |
| 2.2.4 | Beziehungen zwischen den abgeleiteten Funktionen und den Eigenschaften von Ausgangsfunktionen | 86 |
| 2.2.4.1 | Monotonieverhalten von Funktionen | 86 |
| 2.2.4.2 | Extremwerte von Funktionen | 87 |
| 2.2.4.3 | Krümmungsverhalten von Funktionen | 89 |
| 2.2.4.4 | Wendepunkte von Funktionen | 91 |

| | | |
|------------|--|-----|
| 2.2.5 | Beziehungen zwischen den Eigenschaften von ökonomischen Funktionen und ihren abgeleiteten Funktionen | 93 |
| 2.2.5.1 | Wendepunkt von Gesamtkostenfunktionen | 93 |
| 2.2.5.2 | Hochpunkt von Erlösfunktionen | 95 |
| 2.2.5.3 | Hochpunkt von Gewinnfunktionen | 96 |
| 2.2.5.4 | Hochpunkt von Stückgewinnfunktionen | 98 |
| 2.2.5.5 | Hochpunkt von Ertragsfunktionen | 100 |
| 2.2.5.6 | Tiefpunkt von Grenzkostenfunktionen | 102 |
| 2.2.5.7 | Tiefpunkt von Stückkostenfunktionen | 103 |
| 2.2.5.8 | Beziehungen zwischen Grenzkostenfunktionen und Stückkostenfunktionen | 104 |
| 2.2.6 | Herleiten von Operationsregeln | 106 |
| 2.2.6.1 | Bestimmung von Extremwerten | 106 |
| 2.2.6.1.1 | Bestimmung des Hoch- und des Tiefpunktes einer Funktion | 106 |
| 2.2.6.1.2 | Bestimmung von Maximal- und Minimalwerten ökonomischer Funktionen | 106 |
| 2.2.6.2 | Bestimmung von Wendepunkten | 107 |
| 2.2.6.2.1 | Bestimmung von Wendepunkten einer Funktion | 107 |
| 2.2.6.2.2 | Wendepunktbestimmung von ökonomischen Funktionen | 108 |
| 2.2.7 | Kurvendiskussionsmodelle | 108 |
| 2.2.7.1 | Diskussion einer ganz-rationalen Funktion | 109 |
| 2.2.7.2 | Diskussion einer gebrochen-rationalen Funktion | 111 |
| 2.2.7.3 | Diskussion einer Wurzelfunktion | 113 |
| 2.2.7.4 | Diskussion einer Exponentialfunktion | 115 |
| 2.2.8 | Extremwert- und Wendepunktberechnungen von ökonomischen Funktionen | 116 |
| 2.2.8.1 | Grenzkostenminimum | 116 |
| 2.2.8.2 | Minimum der variablen Stückkosten | 117 |
| 2.2.8.3 | Minimum der gesamten Stückkosten | 118 |
| 2.2.8.4 | Erlösmaximum | 120 |
| 2.2.8.5 | Ertragsmaximum und Wendepunkt der Ertragsfunktion | 121 |
| 2.2.8.6 | Maximum und Wendepunkt der Gewinnfunktion | 124 |
| 2.2.8.6.1 | Berechnungen bei einem festen Verkaufspreis (Modell der vollständigen Konkurrenz – Polypol) | 124 |
| 2.2.8.6.2 | Berechnungen bei einem flexiblen Verkaufspreis (Modell der Monopolsituation) | 126 |
| 2.2.9 | Nicht-lineare Optimierungsmodelle | 130 |
| 2.2.9.1 | Optimale Beschaffungsmenge | 130 |
| 2.2.9.2 | Optimale Losgröße | 136 |
| 2.2.9.3 | Optimale Nutzungsdauer | 141 |
| 2.2.10 | Preiselastizität | 145 |
| 2.2.11 | Extremwertberechnungen von ökonomischen Funktionen mit zwei unabhängigen Variablen | 149 |
| 2.2.11.1 | Extremwertberechnungen durch Variablensubstitution | 150 |
| 2.2.11.1.1 | Bestimmung der kostenminimalen Faktoreinsatzkombination | 150 |
| 2.2.11.1.2 | Bestimmung der produktionsmaximalen Faktoreinsatzkombination | 151 |
| 2.2.11.2 | Extremwertberechnungen mit der partiellen Differentiation | 153 |
| 2.2.11.2.1 | Einführung in die partielle Differentiation | 153 |
| 2.2.11.2.2 | Extremwertbedingungen | 155 |
| 2.2.11.2.3 | Extremwertberechnungen | 156 |
| 2.2.11.3 | Extremwertberechnungen mit dem Lagrange-Multiplikator | 157 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 2.3 | Finanzmathematik | 163 |
| 2.3.1 | Zinseszinsrechnung | 163 |
| 2.3.1.1 | Begriffe | 163 |
| 2.3.1.2 | Entwicklung der Kapitalendwertformel (K_n) bei jährlicher Verzinsung | 163 |
| 2.3.1.3 | Modellfälle (einmalige Kapitaleistungen) und ihre Lösung mit Hilfe der K_n -Formel (Standardformel) | 165 |
| 2.3.1.3.1 | Kapitalendwert bei einem bestimmten und einem veränderten Zinssatz | 165 |
| 2.3.1.3.2 | Kapitalbarwert bei einem bestimmten und einem veränderten Zinssatz | 166 |
| 2.3.1.3.3 | Bestimmung der Laufzeit bei einem bestimmten und einem veränderten Zinssatz | 167 |
| 2.3.1.3.4 | Bestimmung des Zinssatzes | 168 |
| 2.3.1.4 | Bestimmungsmethoden des Endwertes von mehreren Kapitalen | 169 |
| 2.3.1.4.1 | Ereignismethode | 169 |
| 2.3.1.4.2 | Einzelwertmethode | 171 |
| 2.3.1.5 | Veränderung der Endwertformel (K_n) | 171 |
| 2.3.1.5.1 | Unterjährige Verzinsung | 171 |
| 2.3.1.5.2 | Stetige Verzinsung | 173 |
| 2.3.2 | Abschreibungsverfahren | 175 |
| 2.3.2.1 | Begriffe | 175 |
| 2.3.2.2 | Abschreibungsbeträge und Restwerte bei linearer Abschreibung | 175 |
| 2.3.2.3 | Abschreibungsbeträge und Restwerte bei geometrisch-degressiver Abschreibung | 177 |
| 2.3.2.4 | Abschreibungspläne bei linearer und geometrisch-degressiver Abschreibung | 182 |
| 2.3.2.5 | Optimaler Übergangszeitpunkt beim Wechsel von degressiver zu linearer Abschreibung | 184 |
| 2.3.3 | Rentenrechnung | 186 |
| 2.3.3.1 | Begriffe | 187 |
| 2.3.3.2 | Entwicklung der Summenwertformeln (Kapitalendwert von Renten) | 187 |
| 2.3.3.3 | Modellfälle und ihre Lösung mit Hilfe der Standardformeln | 191 |
| 2.3.3.4 | Rentenberechnungen mit Summenwert- und Zinseszinsformel | 200 |
| 2.3.3.5 | Veränderung der Summenwertformeln | 204 |
| 2.3.3.6 | Kapitalaufbau | 213 |
| 2.3.3.7 | Kapitalabbau | 215 |
| 2.3.4 | Tilgungsrechnung | 216 |
| 2.3.4.1 | Grundbegriffe | 217 |
| 2.3.4.2 | Ratentilgung | 217 |
| 2.3.4.2.1 | Jährliche Ratentilgung | 217 |
| 2.3.4.2.2 | Unterjährige Ratentilgung | 221 |
| 2.3.4.3 | Annuitätentilgung | 225 |

Teil 3 Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

Walter Lagemann (Abschnitte 3.1 – 3.4)

| | | |
|------------|---|------------|
| 3.1 | Grundbegriffe, Methoden und Bereiche der Statistik | 237 |
| 3.1.1 | Grundbegriffe | 237 |
| 3.1.2 | Methoden | 240 |
| 3.1.3 | Bereiche | 243 |
| 3.2 | Deskriptive Statistik | 244 |
| 3.2.1 | Darstellungsformen und Häufigkeitsverteilung von statistischen Daten | 244 |
| 3.2.1.1 | Tabellarische Darstellung | 244 |
| 3.2.1.1.1 | Daten ohne Klassenbildung | 244 |
| 3.2.1.1.2 | Daten mit Klassenbildung | 247 |
| 3.2.1.1.3 | Aufsummierte Häufigkeiten | 249 |
| 3.2.1.1.4 | Relative Häufigkeiten | 251 |
| 3.2.1.2 | Graphische Darstellung | 253 |
| 3.2.1.2.1 | Graphische Darstellungsarten | 253 |
| 3.2.1.2.2 | Aufsummierte Häufigkeiten | 259 |
| 3.2.1.2.3 | Konzentrationskurve | 260 |
| 3.2.1.2.4 | ABC-Analyse | 262 |
| 3.2.1.3 | Charakterisierung der Häufigkeitsverteilung von statistischen Daten | 264 |
| 3.2.1.3.1 | Häufigkeitsverteilung der dargestellten Massen | 264 |
| 3.2.1.3.2 | Normalverteilung | 264 |
| 3.2.1.3.3 | Gaußsche Verteilungskurve | 265 |
| 3.2.1.3.4 | Häufigkeitsverteilung von Experimenten und Stichproben | 266 |
| 3.2.2 | Charakterisieren von statistischen Daten durch Maßzahlen | 271 |
| 3.2.2.1 | Mittelwerte | 272 |
| 3.2.2.1.1 | Median | 272 |
| 3.2.2.1.2 | Quartile | 275 |
| 3.2.2.1.3 | Modus | 276 |
| 3.2.2.1.4 | Einfacher arithmetischer Mittelwert | 277 |
| 3.2.2.1.5 | Gewogener arithmetischer Mittelwert | 278 |
| 3.2.2.2 | Streuungsmaße | 280 |
| 3.2.2.2.1 | Spannweite | 280 |
| 3.2.2.2.2 | Mittlerer Quartilsabstand | 281 |
| 3.2.2.2.3 | Durchschnittliche Abweichung | 281 |
| 3.2.2.2.4 | Standardabweichung und Variationskoeffizient | 283 |
| 3.2.2.3 | Bestimmung der Maßzahlen mit dem elektronischen Taschenrechner und dem Computer | 287 |
| 3.2.2.3.1 | Bestimmung der Maßzahlen mit dem Taschenrechner | 287 |
| 3.2.2.3.2 | Bestimmung der Maßzahlen mit dem Computer | 289 |
| 3.2.2.4 | Standardisierte Normalverteilung und ihre Bedeutung | 290 |
| 3.2.2.4.1 | Normalverteilung, Mittelwert und Standardabweichung | 290 |
| 3.2.2.4.2 | Bedeutung der standardisierten Normalverteilung | 290 |
| 3.2.3 | Zeitreihenanalyse | 294 |
| 3.2.3.1 | Darstellung und Komponenten von Zeitreihen | 294 |
| 3.2.3.2 | Trendbestimmungsmethoden | 295 |
| 3.2.3.2.1 | Methode der gleitenden Durchschnitte | 295 |
| 3.2.3.2.2 | Methode der kleinsten Quadrate | 297 |
| 3.2.3.3 | Indexzahlen | 300 |
| 3.2.3.3.1 | Begriff Index und Bedeutung von Indexzahlen | 300 |
| 3.2.3.3.2 | Preis-, Mengen- und Wertmессziffern | 301 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 3.2.3.3.3 | Mengenindices | 302 |
| 3.2.3.3.4 | Preisindices | 304 |
| 3.2.3.3.5 | Wertindices | 306 |
| 3.2.4 | Beziehungsanalyse | 306 |
| 3.2.4.1 | Regressionsanalyse | 307 |
| 3.2.4.2 | Korrelationsanalyse | 312 |
| 3.3 | Stichprobentheorie und Stichprobenpraxis | 314 |
| 3.3.1 | Gegenstand der Stichprobentheorie | 314 |
| 3.3.2 | Bedeutung des Stichprobenverfahrens in der Praxis | 314 |
| 3.3.3 | Anforderungen an die Stichprobenauswahl | 315 |
| 3.3.4 | Statistische Sicherheit und Genauigkeitsgrad einer Stichprobe | 317 |
| 3.3.5 | Vertrauensbereiche | 321 |
| 3.3.5.1 | Vertrauensgrenzen des Mittelwertes und der Standardabweichung einer Grundgesamtheit | 321 |
| 3.3.5.2 | Vertrauensgrenzen von Anteilen einer Grundgesamtheit | 323 |
| 3.3.5.3 | Berechnungstabellen | 326 |
| 3.4 | Wahrscheinlichkeitsrechnung | 329 |
| 3.4.1 | Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung | 329 |
| 3.4.1.1 | Zufallsexperiment | 329 |
| 3.4.1.2 | Ergebnismenge von Zufallsexperimenten | 330 |
| 3.4.1.3 | Ereignisse als Teilmengen der Ergebnismenge | 331 |
| 3.4.1.4 | Relationen und Verknüpfungen von Ereignissen | 333 |
| 3.4.1.5 | Baumdiagramm | 334 |
| 3.4.2 | Relative Häufigkeit von Ereignissen | 335 |
| 3.4.3 | Methoden zur Bestimmung der Wahrscheinlichkeit | 336 |
| 3.4.3.1 | Statistische Methode | 336 |
| 3.4.3.2 | Mathematische Methoden | 337 |
| 3.4.3.2.1 | Axiomatische Definition nach Kolmogorow | 337 |
| 3.4.3.2.2 | Klassische Definition nach Laplace | 340 |
| 3.4.4 | Begriffe und Berechnungen aus der Kombinatorik | 342 |
| 3.4.4.1 | Permutationen | 342 |
| 3.4.4.2 | Variationen | 346 |
| 3.4.4.3 | Kombinationen | 349 |
| 3.4.5 | Kombinatorische Berechnung von Laplace-Wahrscheinlichkeiten | 353 |
| 3.4.6 | Bedingte Wahrscheinlichkeit | 357 |
| 3.4.7 | Unabhängigkeit von Ereignissen | 359 |
| 3.4.8 | Zufallsvariable und Wahrscheinlichkeitsverteilung | 362 |
| | Formeln, Regeln und Definitionen | 369 |
| | Stichwortverzeichnis | 381 |