
Inhaltsverzeichnis

Teil I Deskriptive Statistik

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Einführung | 3 |
| 1.1 | Einleitung | 3 |
| 1.2 | Statistische Grundbegriffe | 3 |
| 2 | Eindimensionale empirische Verteilungen | 9 |
| 2.1 | Einleitung | 9 |
| 2.2 | Urliste, Rangwertreihe, Häufigkeitstabelle | 10 |
| 2.2.1 | Diskretes Merkmal | 13 |
| 2.2.2 | Stetiges Merkmal | 15 |
| 2.3 | Grafische Darstellungen | 19 |
| 2.4 | Die empirische Verteilungsfunktion | 24 |
| 2.4.1 | Diskretes Merkmal | 25 |
| 2.4.2 | Stetiges Merkmal | 29 |
| 2.5 | Quantile | 35 |
| 3 | Eindimensionale Maßzahlen | 41 |
| 3.1 | Einleitung | 41 |
| 3.2 | Lagemaße | 42 |
| 3.2.1 | Der Median | 42 |
| 3.2.2 | Das arithmetische Mittel | 44 |
| 3.2.3 | Modus und Lageregel | 54 |
| 3.2.4 | Geometrisches Mittel | 57 |
| 3.2.5 | Harmonisches Mittel | 60 |
| 3.3 | Streuungsmaße | 62 |
| 3.3.1 | Spannweite und Quartilsabstand | 64 |
| 3.3.2 | Empirische Varianz und empirische Standardabweichung | 65 |
| 3.3.3 | Weitere Steuungsmaße | 77 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 4 | Konzentrationsmessung | 81 |
| 4.1 | Einleitung | 81 |
| 4.2 | Grundbegriffe | 82 |
| 4.3 | Relative Konzentration | 85 |
| 4.4 | Absolute Konzentration | 94 |
| 5 | Zweidimensionale Maßzahlen | 105 |
| 5.1 | Einleitung | 105 |
| 5.2 | Häufigkeitstabellen | 106 |
| 5.2.1 | Korrelations- und Kontingenztabellen | 106 |
| 5.2.2 | Bedingte Häufigkeiten und Unabhängigkeit | 110 |
| 5.3 | Kontingenz- und Korrelationsanalyse | 115 |
| 5.3.1 | Der Kontingenzkoeffizient | 116 |
| 5.3.2 | Das Streudiagramm | 122 |
| 5.3.3 | Der Korrelationskoeffizient | 124 |
| 5.3.4 | Der Rangkorrelationskoeffizient | 134 |
| 5.3.5 | Schlussbemerkungen | 138 |
| 6 | Einfache lineare Regression | 141 |
| 6.1 | Einleitung | 141 |
| 6.2 | Das lineare Modell | 143 |
| 6.3 | Güte der Modellanpassung | 151 |
| 7 | Verhältniszahlen | 157 |
| 7.1 | Einleitung | 157 |
| 7.2 | Preisindizes | 158 |
| 7.2.1 | Der Preisindex nach Laspeyres | 161 |
| 7.2.2 | Der Preisindex nach Paasche | 163 |
| 7.2.3 | Der Preisindex nach Fisher | 167 |
| 7.2.4 | Eigenschaften der Preisindizes | 168 |
| 7.3 | Mengen- und Umsatzindizes | 170 |

Teil II Wahrscheinlichkeitsrechnung

| | | |
|----------|---|-----|
| 8 | Wahrscheinlichkeitsrechnung | 177 |
| 8.1 | Einleitung | 177 |
| 8.2 | Grundbegriffe | 178 |
| 8.2.1 | Zufallsexperiment und Ereignis | 178 |
| 8.2.2 | Operieren mit Ereignissen | 181 |
| 8.3 | Wahrscheinlichkeit | 188 |
| 8.3.1 | Die klassische Definition | 189 |
| 8.3.2 | Die statistische Definition | 191 |
| 8.3.3 | Die axiomatische Definition | 194 |
| 8.3.4 | Zur Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten | 196 |
| 8.4 | Kombinatorik | 197 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 8.4.1 | Permutationen | 197 |
| 8.4.2 | Kombinationen | 200 |
| 8.5 | Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten | 204 |
| 8.5.1 | Rechenregeln aus den Axiomen | 204 |
| 8.5.2 | Bedingte Wahrscheinlichkeit | 211 |
| 8.5.3 | Totale Wahrscheinlichkeit und Satz von Bayes | 215 |
| 8.5.4 | Unabhängigkeit | 219 |
| 9 | Eindimensionale theoretische Verteilungen | 223 |
| 9.1 | Einleitung | 223 |
| 9.2 | Zufallsvariable | 223 |
| 9.3 | Diskrete Verteilungsmodelle | 226 |
| 9.4 | Stetige Verteilungsmodelle | 234 |
| 9.5 | Quantile und Schwankungsintervalle | 240 |
| 9.6 | Lagemaße | 244 |
| 9.6.1 | Der Erwartungswert | 244 |
| 9.6.2 | Eigenschaften des Erwartungswertes | 246 |
| 9.6.3 | Der Modus und Vergleich der Lagemaße | 252 |
| 9.7 | Streuungsmaße | 254 |
| 9.7.1 | Varianz und Standardabweichung | 255 |
| 9.7.2 | Eigenschaften der Varianz | 257 |
| 9.7.3 | Weitere Streuungsmaße | 262 |
| 10 | Spezielle Verteilungen | 263 |
| 10.1 | Einleitung | 263 |
| 10.2 | Die Normalverteilung | 263 |
| 10.2.1 | Dichtefunktion, Parameter, Verteilungsfunktion | 264 |
| 10.2.2 | Lineartransformation und Linearkombination | 269 |
| 10.2.3 | Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten | 270 |
| 10.2.4 | Quantile und Schwankungsintervalle | 274 |
| 10.2.5 | Der zentrale Grenzwertsatz | 280 |
| 10.3 | Die Bernoulli-Verteilung | 281 |
| 10.4 | Die Binomialverteilung | 284 |
| 10.4.1 | Herleitung der Wahrscheinlichkeitsfunktion und Berechnen von Wahrscheinlichkeiten | 285 |
| 10.4.2 | Erwartungswert, Varianz, Quantile | 292 |
| 10.4.3 | Approximation durch die Normalverteilung | 293 |
| 10.5 | Weitere diskrete Verteilungen | 298 |
| 10.5.1 | Die hypergeometrische Verteilung | 298 |
| 10.5.2 | Die Poisson-Verteilung | 302 |
| 10.5.3 | Die geometrische Verteilung | 304 |
| 10.6 | Weitere stetige Verteilungen | 307 |
| 10.6.1 | Stetige Gleichverteilung | 307 |
| 10.6.2 | Die Exponentialverteilung | 309 |
| 10.6.3 | Die logarithmische Normalverteilung | 312 |

| | | |
|--------|----------------------------|-----|
| 10.7 | Prüfverteilungen | 315 |
| 10.7.1 | Die Chi-Quadrat-Verteilung | 316 |
| 10.7.2 | Die t-Verteilung | 319 |
| 10.7.3 | Die F-Verteilung | 321 |

Teil III Induktive Statistik

| | | |
|-----------|---|------------|
| 11 | Grundlagen der induktiven Statistik | 327 |
| 11.1 | Einleitung | 327 |
| 11.2 | Grundbegriffe | 328 |
| 11.3 | Stichprobenfunktionen | 331 |
| 11.3.1 | Das Stichprobenmittel | 332 |
| 11.3.2 | Die Stichprobenvarianz | 337 |
| 11.3.3 | Die relative Häufigkeit | 337 |
| 11.4 | Die Ungleichung von Tschebyscheff | 339 |
| 12 | Punktschätzung | 343 |
| 12.1 | Einleitung | 343 |
| 12.2 | Grundlagen der Punktschätzung | 343 |
| 12.3 | Die Maximum-Likelihood-Schätzung | 352 |
| 13 | Intervallschätzung | 357 |
| 13.1 | Einleitung | 357 |
| 13.2 | Konfidenzintervalle für den Erwartungswert | 359 |
| 13.2.1 | Konfidenzintervall bei normalverteilter Grundgesamtheit und bekannter Varianz | 359 |
| 13.2.2 | Konfidenzintervall bei normalverteilter Grundgesamtheit und unbekannter Varianz | 363 |
| 13.2.3 | Konfidenzintervalle bei nicht normalverteilter Grundgesamtheit | 365 |
| 13.3 | Konfidenzintervalle für die Varianz | 368 |
| 13.4 | Konfidenzintervalle für unbekannte Anteile | 370 |
| 14 | Hypothesentests | 375 |
| 14.1 | Einleitung | 375 |
| 14.2 | Der Fehler 1. und 2. Art | 376 |
| 14.3 | Spezielle Testsituationen | 381 |
| 14.3.1 | Tests auf den Erwartungswert bei bekannter Varianz | 381 |
| 14.3.2 | Tests auf den Erwartungswert bei unbekannter Varianz | 387 |
| 14.3.3 | Der Binomialtest | 389 |
| 14.3.4 | Der Chi-Quadrat-Anpassungstest | 393 |
| 14.4 | Vergleiche von zwei Stichproben | 397 |
| 14.4.1 | Vergleiche aus unabhängigen Stichproben | 397 |
| 14.4.2 | Vergleiche aus verbundenen Stichproben | 404 |

| | |
|--|------------|
| 14.5 Die Gütefunktion | 408 |
| 14.6 Der p-Wert | 413 |
| 15 Zweidimensionale theoretische Verteilungen | 415 |
| 15.1 Einleitung | 415 |
| 15.2 Gemeinsame Verteilung, Randverteilung und bedingte Verteilungen | 416 |
| 15.2.1 Zweidimensionale Zufallsvariable, gemeinsame Wahrscheinlichkeits-, Dichte- und Verteilungsfunktion .. | 416 |
| 15.2.2 Randverteilungen, bedingte Verteilungen und Unabhängigkeit | 420 |
| 15.3 Gemeinsame Maßzahlen | 425 |
| 15.3.1 Erwartungswert einer Funktion von zwei Zufallsvariablen | 426 |
| 15.3.2 Kovarianz und Korrelationskoeffizient | 427 |
| 15.3.3 Varianz einer Summe bzw. einer Differenz von zwei Zufallsvariablen | 431 |
| 15.4 Tests zum Zusammenhang von zwei Merkmalen | 433 |
| 15.4.1 Der Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest | 434 |
| 15.4.2 Test auf den Korrelationskoeffizienten | 437 |
| 15.4.3 Test auf Unabhängigkeit mit Verwendung des Rangkorrelationskoeffizienten | 442 |
| 16 Das lineare Regressionsmodell | 445 |
| 16.1 Einleitung | 445 |
| 16.2 Die Modellannahmen | 446 |
| 16.3 Schätzung der Modellparameter | 447 |
| 16.4 Konfidenzintervalle für die Modellparameter | 452 |
| 16.5 Signifikanztests | 453 |
| 16.6 Prognosen | 455 |

Teil IV Tabellen

| | |
|--|------------|
| 1 Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung | 460 |
| 2 Quantile der Standardnormalverteilung | 461 |
| 3 Tabellen zur Binomialverteilung | 462 |
| 4 Quantile der t-Verteilung | 465 |
| 5 Quantile der Chi-Quadrat-Verteilung | 467 |
| 6 F-Verteilung | 469 |
| Index | 471 |