

Steffen-M. Kühnel  
Dagmar Krebs

# **STATISTIK FÜR DIE SOZIALWISSENSCHAFTEN**

Grundlagen, Methoden, Anwendungen

rowohlts enzyklopädie  
im Rowohlt Taschenbuch Verlag

# Inhalt

|  |           |
|--|-----------|
| Vorwort  | 15        |
| 1 Einführung   | 17        |
| 1.1 Statistik und Sozialwissenschaften                                     | 17        |
| 1.2 Warum Statistik?   | 19        |
| 1.3 Statistische Modelle   | 19        |
| 1.4 Aufbau des Buchs   | 21        |
| <b>A Grundlagen</b>  | <b>25</b> |
| 2 Vom Erhebungsinstrument zur Datenmatrix                                  | 25        |
| 2.1 Operationalisierung und Messung  | 25        |
| 2.2 Skalenniveau   | 28        |
| 2.3 Zulässige Transformationen   | 31        |
| 2.4 Die Datenmatrix: Untersuchungseinheiten, Variablen<br>und Ausprägungen | 36        |
| 2.5 Zusammenfassung  | 39        |
| 3 Univariate Häufigkeitsverteilungen                                       | 41        |
| 3.1 Häufigkeitstabellen  | 43        |
| 3.1.1 Häufigkeitstabellen für ungruppierte Daten                           | 44        |
| 3.1.2 Häufigkeitstabellen für gruppierte Daten                             | 48        |
| 3.2 Empirische Verteilungsfunktion und Quantile                            | 50        |
| 3.2.1 Bestimmung von Quantilwerten bei ungruppierten<br>Daten              | 52        |
| 3.2.2 Bestimmung von Quantilwerten bei gruppierten<br>Daten                | 54        |
| 3.3 Graphische Darstellung von Verteilungen                                | 56        |
| 3.3.1 Visualisierung von Häufigkeitsverteilungen<br>metrischer Variablen   | 56        |
| 3.3.2 Visualisierung bei normalskalierten Variablen                        | 61        |
| 3.4 Zusammenfassung  | 63        |
| 4 Kennwerte univariater Verteilungen                                       | 67        |
| 4.1 Typische Werte oder Lagemaße   | 67        |
| 4.1.1 Modus  | 68        |
| 4.1.2 Median   | 68        |
| 4.1.3 Arithmetisches Mittel  | 72        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 4.1.4    | Geometrisches Mittel  | 77         |
| 4.1.5    | Welches Lagemaß soll eingesetzt werden?   | 79         |
| 4.2      | Streuungsmaße   | 83         |
| 4.2.1    | Spannweite, Quartilabstand und durchschnittliche Abweichung                       | 84         |
| 4.2.2    | Variation, Varianz, Standardabweichung und Variationskoeffizient                  | 88         |
| 4.2.3    | Devianz: ein Streuungsmaß für nominalskalierte Variablen                          | 96         |
| 4.3      | Weitere Verteilungskenngrößen: Schiefe und Steilheit                              | 101        |
| 4.3.1    | Schiefe von Verteilungen  | 101        |
| 4.3.2    | Steilheit einer Verteilung  | 103        |
| 4.4      | Zusammenfassung   | 103        |
| <b>B</b> | <b>Population und Stichprobe</b>  | <b>107</b> |
| 5        | Wahrscheinlichkeitstheorie: die Modellierung unsicherer Ereignisse                | 107        |
| 5.1      | Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeiten                                       | 109        |
| 5.1.1    | Zufallsexperiment und Ereignisraum  | 109        |
| 5.1.2    | Disjunkte und komplementäre Ereignisse  | 111        |
| 5.1.3    | Wahrscheinlichkeiten und die Axiome der Wahrscheinlichkeitstheorie                | 115        |
| 5.2      | Wahrscheinlichkeiten komplexer Ereignisse   | 117        |
| 5.2.1    | Wahrscheinlichkeit der Vereinigung von Ereignissen: das Additionstheorem          | 118        |
| 5.2.2    | Bedingte Wahrscheinlichkeiten   | 120        |
| 5.2.3    | Wahrscheinlichkeit der Überschneidung von Ereignissen: das Multiplikationstheorem | 122        |
| 5.2.4    | Statistische Unabhängigkeit   | 126        |
| 5.3      | Statistisches Modell und Realität   | 128        |
| 5.3.1    | Wahrscheinlichkeiten, relative Häufigkeiten und das Gesetz der großen Zahl        | 128        |
| 5.3.2    | Wahrscheinlichkeiten als Grenzwerte relativer Häufigkeiten                        | 133        |
| 5.4      | Stichprobenziehung als Zufallsexperiment  | 135        |
| 5.4.1    | Einfache Zufallsauswahl ohne Zurücklegen  | 137        |
| 5.4.2    | Einfache Zufallsauswahl mit Zurücklegen   | 144        |
| 5.5      | Zufallsvariablen  | 146        |
| 5.5.1    | Zufallsvariable und Wahrscheinlichkeitsverteilungen                               | 146        |
| 5.5.2    | Erwartungswert und Varianz von Zufallsvariablen                                   | 150        |

|       |  |      |
|-------|--|------|
| 5.6   | Bedeutung von Kennwerteverteilungen bei der Generalisierung von Stichprobenergebnissen. . . . .  | .152 |
| 5.7   | Zusammenfassung. . . . .   | .154 |
| 6     | Hypergeometrische Verteilung und Binomialverteilung:<br>Kennwerteverteilungen von Häufigkeiten und Anteilen. . . . .   | .159 |
| 6.1   | Wahrscheinlichkeitsverteilung der Häufigkeit eines binären Merkmals bei einfacher Zufallsauswahl ohne Zurücklegen: die hypergeometrische Verteilung. . . . . | .162 |
| 6.2   | Wahrscheinlichkeitsverteilung der Häufigkeit eines binären Merkmals bei einfacher Zufallsauswahl mit Zurücklegen: die Binomialverteilung. . . . .            | .167 |
| 6.3   | Wahrscheinlichkeitsverteilung des Anteils eines binären Merkmals. . . . .  | .169 |
| 6.4   | Beziehungen zwischen hypergeometrischer Verteilung und Binomialverteilung. . . . .   | .175 |
| 6.5   | Einfache Zufallsauswahlen und reale Stichprobenpläne. . . . .  | .177 |
| 6.6   | Zusammenfassung. . . . .   | .179 |
| 7     | Die Normalverteilung und verwandte Wahrscheinlichkeitsverteilungen: Kennwerteverteilungen von Mittelwerten und Varianzen. . . . .                            | .182 |
| 7.1   | Wahrscheinlichkeitsdichten kontinuierlicher Zufallsvariablen. . . . .  | .182 |
| 7.2   | Normalverteilungen. . . . .  | .189 |
| 7.2.1 | Die Gauß'sche Normalverteilung. . . . .  | .189 |
| 7.2.2 | Standardnormalverteilung. . . . .  | .191 |
| 7.3   | Asymptotische Normalverteilungen nach dem zentralen Grenzwertsatz. . . . .   | .195 |
| 7.3.1 | Der zentrale Grenzwertsatz. . . . .  | .196 |
| 7.3.2 | Erwartungswerte und Varianzen von Stichprobenmittelwerten. . . . .   | .198 |
| 7.3.3 | Anwendung des zentralen Grenzwertsatzes auf Mittelwerte. . . . .   | .201 |
| 7.3.4 | Anwendung des zentralen Grenzwertsatzes auf Häufigkeiten und Anteile. . . . .  | .204 |
| 7.4   | Verwandte der Normalverteilung: $\chi^2$ -, T- und F-Verteilung . . . . .  | .209 |
| 7.4.1 | Kennwerteverteilung der Variation bei normalverteilten Merkmalen. . . . .  | .209 |
| 7.4.2 | Kennwerteverteilung von Mittelwerten bei normalverteilten Merkmalen. . . . .   | .215 |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 7.4.3    | Kennwerteverteilungen von Varianzverhältnissen   | 219        |
| 7.5      | Zusammenfassung  | 222        |
| <b>C</b> | <b>Schätzen und Testen</b>   | <b>225</b> |
| 8        | Schätzen von Populationswerten   | 225        |
| 8.1      | Zufallsauswahlen und repräsentative Stichproben  | 225        |
| 8.2      | Stichprobenkennwerte als Schätzer für Populationsparameter und die Eigenschaften von Schätzern | 227        |
| 8.2.1    | Erwartungstreue  | 228        |
| 8.2.2    | Effizienz  | 229        |
| 8.2.3    | Konsistenz   | 230        |
| 8.3      | Punktschätzung   | 232        |
| 8.3.1    | Schätzung von Populationsanteilen  | 232        |
| 8.3.2    | Schätzung von Populationsmittelwerten  | 234        |
| 8.3.3    | Schätzung von Varianzen  | 235        |
| 8.4      | Intervallschätzung   | 237        |
| 8.4.1    | Logik von Konfidenzintervallen   | 238        |
| 8.4.2    | Interpretation von Konfidenzintervallen  | 242        |
| 8.4.3    | Berechnung von Konfidenzintervallen  | 244        |
| 8.4.4    | Berechnung der benötigten Fallzahl   | 249        |
| 8.5      | Zusammenfassung  | 250        |
| 9        | Prinzipien der statistischen Hypothesenprüfung   | 253        |
| 9.1      | Die Logik der statistischen Hypothesenprüfung  | 253        |
| 9.1.1    | Kennwerteverteilung bei Gültigkeit der Null- und der Alternativhypothese                       | 253        |
| 9.1.2    | Fehlermöglichkeiten bei der statistischen Hypothesenprüfung                                    | 256        |
| 9.1.3    | Inhaltliche Relevanz der Null- und der Alternativhypothese                                     | 261        |
| 9.2      | Die Vorgehensweise bei der Prüfung statistischer Hypothesen                                    | 264        |
| 9.3      | Beziehung zwischen statistischen Hypothesentests und der Berechnung von Konfidenzintervallen   | 272        |
| 9.4      | Zusammenfassung  | 275        |
| 10       | Anwendung der statistischen Hypothesenprüfung  | 277        |
| 10.1     | Prüfung von Hypothesen über einen Populationswert: Anteile und Mittelwerte                     | 277        |
| 10.1.1   | Hypothesen über einen Populationsanteil  | 277        |
| 10.1.2   | Hypothesen über einen Populationsmittelwert  | 280        |

|   |  |            |
|---|--|------------|
| 10.2  | Hypothesen über zwei Populationsmittelwerte. . . . .   | 283        |
| 10.2.1  | Hypothesen über die Differenz von Mittelwerten<br>bei unabhängigen Stichproben. . . . .          | 285        |
| 10.2.2  | Hypothesen über die Differenz von Mittelwerten<br>bei abhängigen Stichproben. . . . .            | 291        |
| 10.3  | Hypothesen über zwei Populationsanteile. . . . .   | 296        |
| 10.3.1  | Hypothesen über die Differenz von Anteilen bei<br>unabhängigen Stichproben. . . . .              | 296        |
| 10.3.2  | Hypothesen über Anteilsdifferenzen bei<br>abhängigen Stichproben. . . . .                        | 300        |
| 10.4  | Zusammenfassung. . . . .   | 304        |
| <b>D Zusammenhang zwischen zwei Variablen . . . . .</b> |  | <b>307</b> |
| 11  | Bivariater Zusammenhang in der Vierfeldertabelle. . . . .  | 307        |
| 11.1  | Die bivariate Häufigkeitsverteilung in einer Kreuztabelle ..                                     | 307        |
| 11.2  | Bedingte und unbedingte Häufigkeitsverteilungen. . . . .   | 312        |
| 11.3  | Zusammenhangsmaße in der Vierfeldertabelle. . . . .  | 317        |
| 11.3.1  | Asymmetrischer Zusammenhang: die Prozent-<br>satzdifferenz . . . . .                             | 317        |
| 11.3.2  | Konfidenzintervalle und Hypothesenprüfung bei<br>Prozentsatzdifferenzen. . . . .                 | 323        |
| 11.4  | Prüfung der Unabhängigkeit in der Vierfeldertabelle. . . .                                       | 329        |
| 11.4.1  | Ermittlung der bei Unabhängigkeit erwarteten<br>Häufigkeiten. . . . .                            | 331        |
| 11.4.2  | Pearsons Teststatistik $\chi^2$ . . . . .  | 332        |
| 11.5  | Symmetrische Zusammenhangsmaße in der<br>Vierfeldertabelle. . . . .                              | 335        |
| 11.6  | Zusammenfassung. . . . .   | 339        |
| 12  | Bivariater Zusammenhang in der Mehrfeldertabelle. . . . .  | 343        |
| 12.1  | Bivariate Häufigkeitsverteilungen in<br>Mehrfeldertabellen. . . . .                              | 343        |
| 12.2  | Prüfung der Unabhängigkeit in Mehrfeldertabellen. . . . .  | 346        |
| 12.3  | Exkurs: Pearsons Chiquadratstest als<br>Anpassungstest. . . . .                                  | 351        |
| 12.4  | Zusammenhangsmaße für Mehrfeldertabellen bei<br>nominalskalierten Variablen. . . . .             | 354        |
| 12.4.1  | Symmetrische Zusammenhangsmaße für Mehr-<br>feldertabellen: nominalskalierte Variablen. . . . .  | 355        |
| 12.4.2  | Asymmetrische Zusammenhangsmaße für Mehr-<br>feldertabellen: nominalskalierte Variablen. . . . . | 357        |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 12.5   | Zusammenhangsmaße für Mehrfeldertabellen bei<br>ordinalskalierten Variablen. . . . .   | 366 |
| 12.5.1 | Logik der Paarvergleiche. . . . .  | 368 |
| 12.5.2 | Symmetrische Zusammenhangsmaße für Mehr-<br>feldertabellen: ordinalskalierte Variablen. . . . .  | 373 |
| 12.5.3 | Asymmetrisches Zusammenhangsmaß für Mehr-<br>feldertabellen: ordinalskalierte Variablen. . . . .   | 375 |
| 12.5.4 | Beziehungen zwischen den Maßen für ordinal-<br>skalierte Variablen. . . . .  | 376 |
| 12.6   | Zusammenfassung. . . . .   | 378 |
| 13     | Bivariater Zusammenhang bei metrischen Variablen: Grundlagen<br>von Regression und Korrelation. . . . .  | 382 |
| 13.1   | Das Regressionsmodell in der Stichprobe. . . . .   | 388 |
| 13.1.1 | Die Regressionsgleichung in der Stichprobe. . . . .  | 388 |
| 13.1.2 | Methode der kleinsten Quadrate. . . . .  | 389 |
| 13.1.3 | Berechnung der Regressionskoeffizienten in der<br>Stichprobe. . . . .  | 389 |
| 13.1.4 | Vorhersagewerte: die Regressionsgerade in der<br>Stichprobe. . . . .   | 391 |
| 13.2   | Interpretation der Regressionsgeraden. . . . .   | 394 |
| 13.2.1 | Extrapolation für nicht beobachtete Werte. . . . .   | 394 |
| 13.2.2 | Die Bedeutung der Regressionskoeffizienten. . . . .  | 394 |
| 13.2.3 | Prognose und Kausalerklärung. . . . .  | 397 |
| 13.2.4 | Regressionsresiduen. . . . .   | 398 |
| 13.3   | Kovarianz und Korrelation. . . . .   | 398 |
| 13.3.1 | Kovarianz. . . . .   | 398 |
| 13.3.2 | Korrelation. . . . .   | 401 |
| 13.4   | Stichprobeneigenschaften von Vorhersagewerten und<br>Residuen. . . . .   | 407 |
| 13.4.1 | Eigenschaften von Vorhersagewerten. . . . .  | 407 |
| 13.4.2 | Eigenschaften der Residuen. . . . .  | 408 |
| 13.4.3 | Varianzzerlegung und Determinations-<br>koeffizient. . . . .   | 410 |
| 13.4.4 | Die PRE-Logik in der linearen Regression. . . . .  | 414 |
| 13.4.5 | Standardisierte Regressionskoeffizienten. . . . .  | 417 |
| 13.5   | Zusammenfassung. . . . .   | 419 |
| 14     | Bivariater Zusammenhang bei metrischen Variablen: Schätzen<br>und Testen von Populationsparametern im linearen Regressions-<br>modell. . . . . | 424 |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 14.1     | Generalisierung der aus Stichprobendaten berechneten Regressionsgeraden. . . . .                 | 425        |
| 14.1.1   | Voraussetzungen für die Generalisierung der Regressionsgeraden. . . . .                          | 425        |
| 14.1.2   | Standardfehler der Regressionskoeffizienten. . . . .   | 428        |
| 14.1.3   | Konfidenzintervalle für die Regressionskoeffizienten $a$ und $\beta$ . . . . .                   | 431        |
| 14.1.4   | Prüfung von Hypothesen über die Regressionskoeffizienten $a$ und $\beta$ . . . . .               | 433        |
| 14.1.5   | Standardfehler und Konfidenzintervall für den Vorhersagewert von $Y$ . . . . .                   | 435        |
| 14.1.6   | Prüfung von Hypothesen über Kovarianzen, Korrelationen und Determinationskoeffizienten . . . . . | 441        |
| 14.2     | Kontrolle der Modellannahmen des linearen Regressionsmodells. . . . .                            | 443        |
| 14.2.1   | Residuenanalyse zur Beurteilung von Linearität und Homoskedastizität . . . . .                   | 445        |
| 14.2.2   | Prüfung der Normalverteilungsannahme. . . . .  | 448        |
| 14.2.3   | Ausreißerwerte und einflussreiche Fälle. . . . .   | 449        |
| 14.3     | T-Test von Mittelwertdifferenzen in unabhängigen Stichproben. . . . .                            | 451        |
| 14.4     | Zusammenfassung. . . . .   | 459        |
| <b>E</b> | <b>Drittvariablenkontrolle. . . . .</b>  | <b>463</b> |
| 15       | Drittvariablenkontrolle in Kreuztabellen. . . . .  | 463        |
| 15.1     | Aufbau einer trivariaten Kreuztabelle. . . . .   | 463        |
| 15.2     | Beziehungsmuster bei Drittvariablenkontrolle. . . . .  | 471        |
| 15.2.1   | Additiver Effekt bei unkorrelierten erklärenden Variablen. . . . .                               | 472        |
| 15.2.2   | Scheinkausalität . . . . .   | 475        |
| 15.2.3   | Drittvariable $Z$ als intervenierende Variable. . . . .  | 476        |
| 15.2.4   | Konfundierung. . . . .   | 480        |
| 15.2.5   | Interaktion. . . . .   | 483        |
| 15.3     | Korrelation und Kausalität . . . . .   | 487        |
| 15.4     | Chiquadrattests in der trivariaten Tabellenanalyse. . . . .                                      | 489        |
| 15.5     | Zusammenfassung. . . . .   | 500        |
| 16       | Drittvariablenkontrolle in der linearen Regression: Trivariate Regression. . . . .               | 503        |
| 16.1     | Trivariates Regressionsmodell in der Stichprobe. . . . .   | 506        |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 16.1.1 | Berechnung der Regressionskoeffizienten in der Stichprobe. . . . .            | 507 |
| 16.1.2 | Interpretation der Regressionskoeffizienten. . . . .                          | 511 |
| 16.1.3 | Partielle Regressionsgewichte und Residuenregression. . . . .                 | 515 |
| 16.1.4 | Vorteile der Drittvariablenkontrolle in der linearen Regression. . . . .      | 518 |
| 16.1.5 | Anwendungsbeispiel für die trivariate Regression. . . . .                     | 520 |
| 16.2   | Standardisierte Effekte und partielle Korrelation. . . . .                    | 522 |
| 16.2.1 | Lineare Regression zwischen standardisierten Variablen. . . . .               | 523 |
| 16.2.2 | Berechnung der standardisierten Regressionsgewichte. . . . .                  | 525 |
| 16.2.3 | Unterschiede zwischen bivariaten und partiellen Regressionsgewichten. . . . . | 527 |
| 16.2.4 | Standardisiertes Regressionsgewicht und partielle Korrelation. . . . .        | 529 |
| 16.3   | Stichprobeneigenschaften von Vorhersagewerten und Residuen. . . . .           | 531 |
| 16.3.1 | Eigenschaften der Vorhersagewerte. . . . .                                    | 531 |
| 16.3.2 | Eigenschaften der Residuen. . . . .   | 531 |
| 16.3.3 | Varianzzerlegung und Determinationskoeffizient ..                             | 532 |
| 16.4   | Zusammenfassung. . . . .  | 534 |
| 17     | Von der trivariaten zur multiplen Regression. . . . .                         | 538 |
| 17.1   | Schätzen und Testen im trivariaten Regressionsmodell....                      | 538 |
| 17.1.1 | Annahmen im trivariaten Regressionsmodell. . . . .                            | 538 |
| 17.1.2 | Schätzung der Residualvarianz in der Population. . . . .                      | 539 |
| 17.1.3 | Standardfehler der Regressionsgewichte in der trivariaten Regression. . . . . | 540 |
| 17.1.4 | Konfidenzintervalle für die Regressionsgewichte ..                            | 541 |
| 17.1.5 | Prüfung von Hypothesen über die Regressionsgewichte. . . . .                  | 543 |
| 17.1.6 | Multikollinearität. . . . .   | 545 |
| 17.1.7 | Prüfung von Hypothesen über den Determinationskoeffizienten $R^2$ . . . . .   | 548 |
| 17.2   | Erweiterung der trivariaten Regression zur multiplen Regression. . . . .      | 551 |
| 17.2.1 | Varianzzerlegung und F-Test. . . . .  | 552 |

|                   |   |            |
|-------------------|---|------------|
| 17.2.2            | Standardisierte und unstandardisierte<br>Regressionskoeffizienten. . . . .                    | 556        |
| 17.3              | Interaktionen und nichtlineare Beziehungen im multiplen<br>Regressionsmodell. . . . .         | 558        |
| 17.3.1            | Spezifikation von Interaktionseffekten durch<br>Produktvariablen. . . . .                     | 559        |
| 17.3.2            | Prüfung der Bedeutsamkeit zusätzlicher<br>Prädiktoren im multiplen Regressionsmodell. . . . . | 562        |
| 17.3.3            | Spezifikation nichtlinearer Beziehungen im<br>linearen Regressionsmodell. . . . .             | 564        |
| 17.3.4            | Interaktionseffekte im Regressionsmodell mit<br>nichtlinearer Beziehung. . . . .              | 567        |
| 17.4              | Nominalskalierte Prädiktoren im Regressionsmodell. . . . .                                    | 571        |
| 17.4.1            | Spezifikation von Indikatorvariablen. . . . .   | 571        |
| 17.5              | Zusammenfassung. . . . .  | 578        |
| <b>F Ausblick</b> |   | <b>583</b> |
| 18                | Multivariate Analysemodelle im Überblick . . . . .  | 583        |
| 18.1              | Lineare Modelle. . . . .  | 583        |
| 18.1.1            | Multivariate Regression. . . . .  | 583        |
| 18.1.2            | Hauptkomponentenanalyse. . . . .  | 585        |
| 18.1.3            | Explorative Faktorenanalyse. . . . .  | 591        |
| 18.1.4            | Konfirmatorische Faktorenanalyse. . . . .   | 596        |
| 18.1.5            | Lineare Strukturgleichungsmodelle. . . . .  | 601        |
| 18.2              | Nichtlineare Regressionsmodelle. . . . .  | 605        |
| 18.2.1            | Probitregression und logistische Regression. . . . .  | 606        |
| 18.2.2            | Log-lineare Tabellenanalyse. . . . .  | 609        |
| 18.3              | Weitere Analyseverfahren. . . . .   | 611        |
| 18.4              | Literaturhinweise. . . . .  | 613        |
| 18.5              | Zusammenfassung. . . . .  | 614        |
| 19                | Literatur. . . . .  | 616        |
| Anhang            |   | 621        |
| A-1               | Rechnen mit Summen, Potenzen und Logarithmen. . . . .   | 621        |
| A-1.1             | Das Summenzeichen. . . . .  | 621        |
| A-1.2             | Potenzen und Logarithmen. . . . .   | 623        |
| A-2               | Mittelwerte, Standardabweichungen und Varianzen<br>linearer Funktionen von Variablen. . . . . | 627        |
| A-2.1             | Lineartransformationen einer Variablen. . . . .   | 627        |

|       |  |      |
|-------|--|------|
| A-2.2 | Zusammenfassen der Verteilungen von<br>Subgruppen. . . . .             | .632 |
| A-2.3 | Linearkombinationen aus voneinander<br>unabhängigen Variablen. . . . . | .635 |
| A-2.4 | Linearkombinationen aus voneinander abhängigen<br>Variablen. . . . .   | .638 |
| A-3   | Tabellen. . . . .  | .642 |
|       | Sachregister. . . . .  | .649 |