

Inhaltsverzeichnis

1. Kapitel: Modelle zur Beschreibung statistischer Zusammenhänge in der psychologischen Forschung. Von Helfried Moosbrugger

| | |
|---|----|
| 1. Einführung und Überblick | 1 |
| 2. Modelle mit manifesten Variablen | 5 |
| 2.1 <i>Einleitung und Überblick</i> | 5 |
| 2.2 <i>Eine formale Theorie zur Beschreibung statistischer Zusammenhänge</i> | 6 |
| 2.2.1 Die Grundannahme | 6 |
| 2.2.2 Die Residualvariable | 6 |
| 2.2.3 Kovarianzmodellgleichungen und Parameteridentifikation | 7 |
| 2.2.4 Determinierte Varianz, multiple Korrelation und Determinationskoeffizient | 9 |
| 2.2.5 Multivariate Verallgemeinerung | 9 |
| 2.2.6 Zusammenfassende Bemerkungen | 10 |
| 2.3 <i>Anwendungen der formalen Theorie</i> | 10 |
| 2.3.1 Regressions- und Korrelationsanalyse | 11 |
| 2.3.2 Varianzanalyse | 14 |
| 2.3.3 Diskriminanzanalyse | 21 |
| 2.3.4 Kontingenzanalyse | 23 |
| 3. Modelle mit latenten Variablen | 25 |
| 3.1 <i>Einleitung</i> | 25 |
| 3.2 <i>Eine allgemeine Theorie latenter Variablen</i> | 27 |
| 3.2.1 Die Grundannahmen | 27 |
| 3.2.1.1 Bedingte Unabhängigkeit | 27 |
| 3.2.1.2 Variablencharakteristische Funktion (VC-Funktion) | 28 |
| 3.2.2 Die Residualvariablen | 30 |
| 3.2.3 Kovarianzmodellgleichungen und Identifikation | 32 |
| 3.2.4 Beispiel | 34 |
| 3.2.5 Modell paralleler Variablen | 35 |
| 3.2.6 Zusammenfassende Bemerkungen | 36 |

| | | |
|-------|---|----|
| 3.3 | <i>Anwendungen der allgemeinen Theorie latenter Variablen</i> | 36 |
| 3.3.1 | Faktorenanalyse | 36 |
| 3.3.2 | „Linear traseline model“ | 38 |
| 3.3.3 | „Latent profile“ und „latent class model“ | 40 |
| 3.3.4 | Logistische Modelle | 43 |
| 3.3.5 | Klassisches latent-additives Testmodell | 45 |
| 3.4 | <i>Zusammenfassende Bemerkungen</i> | 47 |
| 4. | <i>Anhänge</i> | 47 |
| 4.1 | <i>Anhang A:</i> | 47 |
| | Regeln für Erwartungswerte (vgl. Hays, 1973, S. 871 ff.) | 47 |
| 4.2 | <i>Anhang B:</i> | 48 |
| | Regeln für Varianzen und Kovarianzen | 48 |
| 4.3 | <i>Anhang C:</i> | 50 |
| | Regeln für bedingte Erwartungen | 50 |

2. Kapitel: Modelle zur kausalen Erklärung statistischer Zusammenhänge. Von Rolf Steyer

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | <i>Einführung</i> | 59 |
| 1.1 | <i>Zur Bedeutsamkeit kausaler Abhängigkeit</i> | 59 |
| 1.2 | <i>Zum Forschungsstand</i> | 61 |
| 1.3 | <i>überblick</i> | 66 |
| 2. | <i>Münzen und Elektromagnet</i> | 67 |
| 2.1 | <i>Einleitende Bemerkungen</i> | 67 |
| 2.2 | <i>Beschreibung des Beispiels</i> | 68 |
| 2.3 | <i>Abhängigkeit der ersten von der zweiten Münzvariablen</i> | 72 |
| 2.4 | <i>Abhängigkeit der Münz- von der Magnetvariablen</i> | 73 |
| 2.5 | <i>Das Problem</i> | 76 |
| 2.6 | <i>Zusammenfassende Bemerkungen</i> | 76 |
| 3. | <i>Interne Validität</i> | 76 |
| 3.1 | <i>Einleitende Bemerkungen</i> | 76 |
| 3.2 | <i>Grundideen</i> | 77 |
| 3.3 | <i>Fälle, in denen keine interne Validität besteht</i> | 80 |
| 3.4 | <i>Fälle, in denen möglicherweise interne Validität besteht</i> | 83 |
| 3.5 | <i>Zusammenfassende Bemerkungen</i> | 87 |

| | |
|---|-----|
| 4. Einfache kausale reglineare Abhängigkeit | 88 |
| 4.1 Einleitende Bemerkungen | 88 |
| 4.2 Vorgeordnetheit | 88 |
| 4.3 Invarianz | 92 |
| 4.4 Definition | 95 |
| 4.5 Beispiel: Münzen und Elektromagnet (1. Fortsetzung) | 97 |
| 4.6 Beispiel: Drogen und Aktivierung | 98 |
| 4.7 Zusammenfassende Bemerkungen | 101 |
| 5. Eigenschaften einfacher kausalerreglinearer Abhängigkeit | 101 |
| 5.1 Einleitende Bemerkungen | 101 |
| 5.2 Unkonfundiertheit | 102 |
| 5.3 Beispiel: Münzen und Elektromagnet (1. Fortsetzung) | 103 |
| 5.4 Vollständige Abhängigkeit | 105 |
| 5.5 Faktische Konstanthaltung | 108 |
| 5.6 Unabhängigkeit | 110 |
| 5.7 Randomisierung und Parallelisierung | 113 |
| 5.8 Zusammenfassende Bemerkungen | 115 |
| 6. Münze und Elektromagnet mit zwei Schaltern | 116 |
| 6.1 Einleitende Bemerkungen | 116 |
| 6.2 Beschreibung des Beispiels | 117 |
| 6.3 Reglineare Abhängigkeit. | 119 |
| 6.4 Logitlineare Abhängigkeit | 122 |
| 6.5 Zusammenfassende Bemerkungen | 123 |
| 7. Externe Validität | 123 |
| 7.1 Einleitende Bemerkungen | 123 |
| 7.2 Situationsvalidität | 124 |
| 7.3 Populationsvalidität | 127 |
| 7.4 Vergleiche der externen Validität | 131 |
| 7.5 Zusammenfassende Bemerkungen | 133 |
| 8. Ausblick | 133 |
| 8.1 Mehrvariablenmodelle | 133 |
| 8.2 Beschreibende und erklärende reglineare Modelle | 137 |
| 9. Weiterführende Literatur | 140 |
| Anhang | 140 |
| A.1 Einleitende Bemerkungen | 140 |
| A.2 Erwartungswert | 140 |

A.3 Varianz und Kovarianz 141
 A.4 Bedingter Erwartungswert 142
 A.5 Bedingte Erwartung 143

3. Kapitel: Uni- und multivariate Varianzanalyse mit festen Parametern. Von Helfried Moosbrugger und Rolf Steyer

1. Einführung und Überblick 154
 2. Multivariate lineare Modelle mit festen Parametern 155
 2.1 Einleitung 155
 2.2 Die grundlegenden Modellvorstellungen 156
 2.3 Stichprobenmodelle 161
 2.4 Zusammenfassende Bemerkungen 164
 3. Hypothesenformulierung verschiedenen Designs 165
 3.1 Einleitung 165
 3.2 Das Zellenmittelwertemodell 165
 3.3 Die multivariate allgemeine lineare Hypothese 168
 3.4 Gekreuzte Faktoren über den unabhängigen Variablen 169
 3.5 Gekreuzte Faktoren über den abhängigen Variablen 173
 3.6 Hierarchische Faktoren über den unabhängigen Variablen 177
 3.7 Hierarchische Faktoren über den abhängigen Variablen 179
 3.8 Lateinisches Quadrat über den unabhängigen Variablen 182
 3.9 Lateinisches Quadrat über den abhängigen Variablen 183
 3.10 Zusammenfassende Bemerkungen 185
 4. Parameterschätzung 186
 4.1 Einleitung 186
 4.2 Kriterium der kleinsten Quadrate 187
 4.3 Kriterium der kleinsten Quadrate unter Nebenbedingungen 188
 4.4 Maximum-Likelihood-Kriterium 190
 4.5 Erwartungswerte- und Kovarianzmatrix der Parametervektoren β_p und ψ_k 190
 4.6 Zusammenfassende Bemerkungen 192
 5. Hypothesenbewertung 192
 5.1 Einleitung 192
 5.2 Wilks' Lambda-Kriterium 194
 5.3 Roy's Eigenwert-Kriterium 195

| | |
|---|-----|
| 5.4 Hotelling - Lawley Spur Kriterium | 195 |
| 5.5 Pillai-Bartlett Spur Kriterium | 196 |
| 5.6 Einfache Konfidenzintervalle | 196 |
| 5.6.1 Konfidenzintervall für einen Parameter β_{qp} | 196 |
| 5.6.2 Konfidenzintervall für Realisationen einer abhängigen Variablen y_p | 198 |
| 5.7 Praktische Signifikanz | 199 |
| 5.8 Zusammenfassende Bemerkungen | 199 |

4. Kapitel: Regressions- und kanonische Analyse.

Von Werner Schubö, Klaus Haagen und Walter Oberhofer

| | |
|---|-----|
| 1. Regressionsanalyse | 207 |
| 1.1 Beschreibende lineare Regression | 209 |
| 1.2 Das allgemeine regressionsanalytische Modell | 214 |
| 1.3 Die Schätzung der Parameter im allgemeinen regressionsanalytischen Modell | 217 |
| 1.4 Prognose im allgemeinen regressionsanalytischen Modell | 219 |
| 1.5 Statistische Tests im klassischen regressionsanalytischen Modell | 223 |
| 1.6 Ridge-Regression | 230 |
| 1.7 Klassisches korrelationsanalytisches Modell und multiple Korrelation | 233 |
| 1.8 Modelle mit Fehlern in den Prädiktoren | 237 |
| 1.9 Zeitreihenanalyse im allgemeinen regressionsanalytischen Modell | 243 |
| 1.10 Suppression und Kollinearität | 249 |
| 1.11 Schrittweise Regression | 257 |
| 1.12 Teststärke | 261 |
| 1.12.1 Teststärke für die Prüfung der multiplen Regression | 263 |
| 1.12.2 Bestimmendes erforderlichen Stichprobenumfangs N | 263 |
| 1.12.3 Die erforderliche Populationskorrelation R | 267 |
| 1.12.4 Die höchstens sinnvolle Prädiktorenzahl K | 267 |
| 1.12.5 Teststärke für die übrigen Signifikanztests bei der Regressionsanalyse | 267 |
| 2. Kanonische Korrelation | 270 |
| 2.1 Einführung | 270 |
| 2.2 Das Modell der kanonischen Korrelation für zwei Variablenmengen mit zufälligen Größen | 271 |
| 2.3 Schätzung der kanonischen Korrelationen und der Koeffizientenvektoren der kanonischen Variablen | 276 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 2.4 | Test zur Bestimmung der Anzahl der kanonischen Variablen | 277 |
| 2.5 | Extraktions- und Redundanzmaße | 278 |
| 2.6 | Verallgemeinerung der kanonischen Korrelation auf mehr als zwei Variablenmengen | 281 |
| | | |
| 5. | Kapitel: Diskriminanzanalyse. Von Joachim Krauth | |
| | | |
| 1. | Einführung | 293 |
| 1.1 | Problemstellung | 293 |
| 1.2 | Entstehungsgeschichte | 295 |
| 1.3 | Übersichtsarbeiten | 295 |
| | | |
| 2. | Grundlagen | 295 |
| 2.1 | Lineare Diskriminanzfunktion | 295 |
| 2.2 | Bayes-Ansatz | 300 |
| 2.3 | Fehlerraten | 301 |
| 2.4 | Minimaxprinzip | 303 |
| 2.5 | Diskriminanzanalyse unter Nebenbedingungen und Kosten der Fehlklassifikation | 304 |
| 2.6 | Quadratische Diskrimination | 305 |
| 2.7 | Zusammenhang zwischen Diskrimination und Regression | 307 |
| 2.8 | Verfahren für mehrere Populationen | 308 |
| 2.8.1 | Multiple Diskriminanzanalyse | 308 |
| 2.8.2 | Minimierung des erwarteten Verlustes | 310 |
| 2.8.3 | Distanzmaße | 311 |
| 2.8.4 | Andere Verfahren | 311 |
| 2.8.5 | Methodenvergleich | 312 |
| 2.9 | Logistische Diskrimination | 313 |
| 2.10 | Kovariante Diskriminanzanalyse | 314 |
| 2.11 | Sequentielle Diskrimination | 315 |
| 2.12 | Zeitreihen | 317 |
| 2.13 | Variablenauswahl | 318 |
| | | |
| 3. | Inferenzstatistik | 321 |
| 3.1 | Signifikanztests | 321 |
| 3.2 | Schätzungen | 322 |
| | | |
| 4. | Robustheit | 323 |
| 4.1 | Lineare Diskriminanzfunktion | 323 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 4.2 | <i>Quadratische Diskriminanzfunktion</i> | 324 |
| 4.3 | <i>Robuste Diskriminanzfunktionen</i> | 324 |
| 5. | Nichtparametrische Verfahren | 325 |
| 5.1 | <i>Nichtparametrische Zuordnungsregeln</i> | 325 |
| 5.2 | <i>Variablenauswahl</i> | 327 |
| 5.3 | <i>Schätzungen der Fehlerrate</i> | 328 |
| 6. | Analyse qualitativer und diskreter Daten | 328 |
| 6.1 | <i>Verteilungsmodelle</i> | 328 |
| 6.1.1 | Volles Multinomialmodell | 328 |
| 6.1.2 | Modelle bei multivariaten binären Items | 329 |
| 6.2 | <i>Nichtparametrische Verfahren bei qualitativen Daten</i> | 330 |
| 6.3 | <i>Gleichzeitiges Vorliegen diskreter und stetiger Variablen</i> | 331 |
| 6.4 | <i>Variablenauswahl</i> | 331 |
| | | |
| 6. | Kapitel: Latente Strukturanalyse. Von Joachim Krauth | |
| | | |
| 1. | Einführung | 351 |
| 2. | Grundbegriffe der latenten Strukturanalyse | 353 |
| 3. | Allgemeines Vorgehen bei der latenten Strukturanalyse | 357 |
| 4. | Modelle der latenten Strukturanalyse | 359 |
| 4.1 | <i>Allgemeines Modell</i> | 359 |
| 4.2 | <i>Existenzproblem</i> | 361 |
| 4.3 | <i>Identifikationsproblem</i> | 361 |
| 4.4 | <i>Strukturproblem</i> | 362 |
| 4.5 | <i>Latentes Klassenmodell</i> | 362 |
| 4.6 | <i>Latentes Polynommodell</i> | 367 |
| 4.7 | <i>Lokalisiertes Klassenmodell</i> | 368 |
| 4.8 | <i>Latentes Inhaltsmodell</i> | 369 |
| 4.9 | <i>Latentes Distanzmodell</i> | 370 |
| 4.10 | <i>Testtheoretisches Modell</i> | 370 |
| 4.11 | <i>Latentes Profilmodell</i> | 371 |
| 4.12 | <i>Andere Modelle</i> | 372 |
| 5. | Statistische Fragestellungen | 373 |
| 5.1 | <i>Parameterschätzung</i> | 373 |

| | | |
|-------|---|-------|
| 5.1.1 | Einführung | 373 |
| 5.1.2 | Algebraische Verfahren | 373 |
| 5.1.3 | Faktorisierungsmethoden | 375 |
| 5.1.4 | Maximum-Likelihood-Schätzungen | 375 |
| 5.1.5 | Aufteilungsmethoden | 377 |
| 5.1.6 | Andere Schätzmethoden | 378 |
| 5.1.7 | Programme und Algorithmen | 378 |
| 5.1.8 | Probleme beim Schätzen | 379 |
| 5.2 | <i>Signifikanztests</i> | 380 |
| 6. | Schätzung der latenten Variablen | 380 |
| 7. | Vergleich mit anderen Verfahren | 3 8 1 |
| 7.1 | <i>Vergleich mit der Faktoranalyse</i> | 3 8 1 |
| 7.2 | <i>Vergleich mit der Guttman-Skalierung</i> | 382 |
| 8. | Anwendungen | 383 |

7. Kapitel: Clusteranalyse. Von Hartmut-A. Oldenbürger

| | | |
|-------|---|-----|
| 1. | Zur Entwicklung der Literatur | 390 |
| 2. | Zur Datenerhebung und Datenstruktur | 392 |
| 3. | Problemstellungen und Verfahren | 395 |
| 3.1 | Untermengenauswahl | 395 |
| 3.2 | <i>Mengenzerlegung</i> | 398 |
| 3.3 | <i>Hierarchische Clusteranalysen</i> | 404 |
| 3.3.1 | Einordnung und Charakteristik | 404 |
| 3.3.2 | Agglomerative Verfahren | 407 |
| 3.3.3 | Subdivisive Verfahren | 412 |
| 3.3.4 | Evaluation, Anwendung und Weiterentwicklungen | 414 |
| 3.4 | <i>Baumrepräsentationen und hybride Modelle</i> | 419 |
| 3.5 | <i>Überlappende Gruppierung</i> | 421 |
| 3.6 | <i>Cluster in Datenmatrizen</i> | 424 |
| 4. | Diskussion und Ausblick | 425 |

8. Kapitel: Typenanalyse. Von Joachim Krauth

| | |
|--|---------|
| 1. Einführung | 440 |
| 2. Die Musteranalyse von McQuitty | 442 |
| 3. Die Konfigurationsfrequenzanalyse von Lienert | 460 |
| 4. Andere typenanalytische Ansätze | 470 |
| 4.1 <i>Die Musterähnlichkeitsanalyse von Cattell</i> | 470 |
| 4.2 <i>Die Profildistanzanalyse von Sawrey, Keller und Conger</i> | 472 |
| 4.3 <i>Die Übereinstimmungsanalyse von Gengerelli</i> | 473 |
| 4.4 <i>Die Ähnlichkeitsanalyse nach Lorr und McNair</i> | 475 |
| 4.5 <i>Die Gruppierungsanalyse von Friedman und Rubin</i> | 477 |
| 4.6 <i>Der informationstheoretische Ansatz von Wallure und Boulton</i> | 478 |
| 4.7 <i>Die lineare Typenanalyse von Overall und Klett</i> | 478 |
| 4.8 <i>Dieparametrische Mischungsanalyse von Wolfe und Fleiss</i> | 480 |
| 4.9 <i>Die Ähnlichkeitspartialisierungsmethode von Bolz</i> | 481 |
| Autoren-Register | 497 |
| Sach-Register | 509 |