

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	11
I. Teil	13
1 Erste Schritte	14
1.1 Von der Fragestellung zum Experiment	14
1.2 Darstellung der Versuchsergebnisse	15
1.3 Datenaufbereitung mit SAS	19
1.3.1 SASprogrammteil zur Dateneingabe	20
1.3.2 Datentransformationen mit SAS	24
1.3.3 Auswahl von Untersuchungseinheiten(UEen)	26
1.4 Auswertungsschritte	27
1.4.1 Ein- und zweidimensionale Verteilungen	27
1.4.2 Form und Darstellung des Zusammenhangs	28
1.4.2.1 Beide Merkmale quantitativ	28
1.4.2.2 Y-Merkmal quantitativ, X qualitativ	29
1.4.2.3 Beide Merkmale qualitativ	30
1.4.3 Umsetzung in SAS	31
1.4.3.1 Streudiagramme	31
1.4.3.2 Stab-, Streifen- und Blockdiagramme	32
1.4.3.3 Ein paar Maßzahlen	36
1.4.3.4 Teilgruppenanalysen	39
1.4.3.5 Absolute und relative Gewichte der UEEen	40
1.4.3.6 Diverses: HILFE und Kommentar	42
1.4.4 Testen von Zusammenhangshypothesen	43
1.4.4.1 Hypothesenformulierung	44
1.4.4.2 Signifikanztest	44
1.4.4.3 Signifikanztests mit SAS	48

2 Auswertungen für ein Merkmal	51
2.1 Das Skalenniveau	51
2.2 Maßzahlen für eindimensionale Verteilungen	55
2.2.1 Maßzahlen zur Häufigkeitsverteilung	55
2.2.2 Umsetzen in SAS	59
2.2.3 Hypothesen für die Verteilung	62
2.2.3.1 Verfahren zur Prüfung der Hypothesen	64
2.2.3.2 Anwendung auf Differenzwerte	69
3 Bivariate Fragestellung	71
3.1 Unabhängigkeit zweier qualitativer Merkmale	71
3.2 Das Prädiktions-Konzept	77
3.2.1 A priori Maß: κ (kappa)	79
3.2.2 Lambda für Modalregeln	81
3.2.3 Mittelwertregel: Einfaktorielle Varianzanalyse	83
3.2.4 Geradenregel: Einfache Regression	85
3.2.5 Ordinale Prädiktion	87
3.3 Überblick über Zusammenhangsmaße	92
3.4 Weitere Hypothesen und Tests	94
3.4.1 Mittelwert- und Varianzenvergleich (zwei unverbundene Gruppen)	94
3.4.2 Mittelwertvergleich(mehrere unverbundene Gruppen)	97
3.4.3 Varianzenvergleich(mehrere unverbundene Gruppen)	99
3.5 Einzelvergleiche bei mehreren Gruppen	101
3.5.1 A priori-Vergleiche der Gruppenmittelwerte	102
3.5.2 Einzel- und Familien-Fehlerrate.	106
3.5.3 Multiple Testverfahren	108
3.5.3.1 Allgemein anwendbare Verfahren	108
3.5.3.2 Verfahren für Mittelwerthypothesen	111
4 Multiple Fragestellung, Einführung	114
4.1 Multiple Modalregel-Analyse	114
4.1.1 Modalregeln und Fehlermaß	114
4.1.2 Partielle und Semipartielle Lambdas	119
4.1.3 Additive und multiplikative Zerlegung	121
4.2 Multiple Regressionsanalyse	124
4.2.1 Regeln und Fehlermaße bei m Regressoren	126
4.2.2 Plotten bei einem und zwei Regressoren	129
4.2.3 Sequenz von Regeln bei m Regressoren	133
4.2.4 Modell, Hypothesen und Tests (Steckbrief)	135

II. Teil	137
5 Regressionsanalyse	138
5.1 Modell, Schätzung und Simulation	138
5.1.1 Datengenerierungsmodell	138
5.1.2 Matrzenschreibweise	140
5.1.3 Effektdiagramme	142
5.1.4 Schätzung der Modellparameter	144
5.1.5 Simulation des Regressionsmodells	147
5.2 Modellderweiterungen	150
5.2.1 Hinzunahme von einfachen und Produktvariablen	151
5.2.2 Stochastische Regressoren	154
5.2.3 Stochastische Koeffizienten	154
5.3 Mindestskalenniveau	155
5.4 Prädiktionsintervalle für neue Beobachtungen	158
5.5 Response-Oberflächenanalyse	160
6 Varianz- und Kovarianzanalyse	164
6.1 Einführung in die Varianzanalyse	164
6.1.1 Zwei Faktoren mit gleichen Zellbesetzungen	164
6.1.1.1 Prädiktionsregeln	165
6.1.1.2 Fehlermaße	170
6.1.1.3 PRE-Maße	171
6.1.1.4 Andere Koeffizientendefinitionen	172
6.1.2 Zwei Faktoren, nicht balanciertes Design	174
6.1.2.1 Übernahme der Konzepte	174
6.1.2.2 Fehlerreduktion	175
6.1.3 Standardhypotesen	176
6.1.4 Designs mit mehreren Faktoren	177
6.2 Vertiefung der Varianzanalysekonzepte	178
6.2.1 Restriktionen der Effekte mit Reparametrisierung	182
6.2.1.1 Darstellung der Restriktionen	182
6.2.1.2 Bilden der Designspalten	185
6.2.1.3 Invarianzeigenschaften	186
6.2.2 Schätzung der schätzbarer Funktionen	189
6.2.3 Standardhypotesen in Mittelwertformulierung	192
6.2.4 Testen und Schätzen spezieller Linearkombinationen	193
6.2.4.1 Mittelwerthypotesen	194
6.2.4.2 Effektparameter-Hypothesen	197
6.2.4.3 Polynomkontraste	198
6.2.4.4 Linearkombination der Effektparameter	200
6.2.4.5 Trendfragestellung bei Interaktion	202
6.3 Designcharakteristika	203

6.3.1	Kreuzen und Nesten von Faktoren	203
6.3.2	Stochastische oder fixe Faktoren	205
6.4	Varianzanalysen mit Meßwiederholung	205
6.4.1	Modell mit einem Wiederholungsfaktor	209
6.4.2	Modell mit zwei Wiederholungsfaktoren	212
6.4.3	Modell mit Gruppen- und Wiederholungsfaktoren	216
6.4.4	Wiederholte Messungen als eigenständige UEEen	219
6.4.4.1	Erzeugen der vertikalen Datenstruktur	219
6.4.4.2	Tests der Faktoren	220
6.5	Kovarianzanalyse	224
6.5.1	Modell und Hypothesentest	225
6.5.2	Vergleich der Modelle	226
6.5.3	Adjustierte Mittelwerte	228
6.5.4	Test auf Parallelität	229
7	Diskriminanzanalyse	231
7.1	Univariate Diskriminanzanalyse	231
7.1.1	Klassifikationsregel und Bewertung	232
7.1.1.1	A priori-Wahrscheinlichkeit und BAYES'sche Formel	233
7.1.1.2	Fehlermaße	234
7.1.1.3	Dichte bei stetigen Merkmalen	237
7.1.2	Methode des nächsten Nachbarn	238
7.1.3	Normalverteilungsmethode	240
7.1.3.1	Diskriminanzfunktionen	242
7.2	Multivariate Diskriminanzanalyse	244
7.2.1	Regeln und PREmaße	247
7.2.2	Aspekte der Normalverteilungsmethode	247
7.2.3	Schrittweise Durchführung der Diskriminanzanalyse	249
8	Multivariate Varianz- und Regressionsanalyse	252
8.1	Multivariates Modell	253
8.2	Schätzung der Parameter	256
8.3	Multivariate Normalverteilung	258
8.4	Generelle multivariate Hypothese	260
8.4.1	Charakterisierung der Hypothese	260
8.4.2	Teststatistiken	263
8.4.3	Formulieren der multivariaten Hypothesen in SAS	265
8.5	Anwendungen der multivariaten Hypothese	268
8.5.1	Multivariate Varianzanalyse	268
8.5.2	Multivariate Mittelwert-Tests für zwei Gruppen	269
8.5.2.1	Umformulieren der Mittelwerthypotesen	270
8.5.2.2	Parallelität und Gleichheit der Profilkurven	272
8.5.3	Tests bei Designs mit Meßwiederholungsfaktoren	274

9 Strukturen in multivariaten Daten	277
9.1 Clusteranalyse	278
9.1.1 Distanz zwischen den Objekten	278
9.1.2 Distanz zwischen Clustern	281
9.1.3 Weiterverwendung der Clusterergebnisse mit SAS	284
9.1.4 Bewertungskriterien	286
9.2 Faktorenanalyse	289
9.2.1 Darstellung des Modells	289
9.2.1.1 Modellvarianten	290
9.2.1.2 Interpretation der Ladungsmatrix	292
9.2.1.3 Kommunalität, spezifische und Meßfehler-Varianz	293
9.2.1.4 Varianzanteil der Faktoren	294
9.2.2 Schätzung der Modellparameter	295
9.2.2.1 Kommunalitätenschätzmethoden	296
9.2.2.2 Bestimmung der Faktorenanzahl	296
9.2.2.3 Hauptkomponentenmethode	299
9.2.2.4 Maximum-Likelihood-Methode	301
9.2.3 Interpretation und Faktorenrotation	304
9.2.3.1 Interpretation nach Einfachstrukturprinzipien	305
9.2.3.2 Faktorenrotation	306
9.2.4 Faktor- und Hauptkomponentenwerte	309
A SAS-Sprachelemente	311
A.1 Grundbegriffe in SAS	311
A.1.1 SASprogramm	311
A.1.2 Dateien in SAS	314
A.1.2.1 Externdateien	314
A.1.2.2 Der SASdataset	315
A.1.3 Variablenlisten	318
A.2 DATAStep und DATAStep-Befehle	319
A.2.1 Ein- und Ausgabebefehle für SASdatasets	323
A.2.1.1 OUTPUT-Befehl	323
A.2.1.2 SET-Befehl	325
A.2.2 Die EA-Befehle für Externdateien	331
A.2.2.1 EA einzelner Variablen	331
A.2.2.2 Bearbeiten einer Sequenz von Variablen	333
A.2.2.3 Zuordnen einer Externdatei	336
A.2.2.4 Anwendung des INPUT-Befehls bei Standarddaten .	341
A.2.3 EA von Datums- und Zeit-Angaben	346
A.2.3.1 Datum-InFormate	347
A.2.3.2 Zeit- und Zeit-Datum-InFormat	348
A.2.3.3 Übersicht über InFormate	349
A.2.3.4 Zeit und Datum als Konstanten im DATAStep	350

A.3	Gestaltungsbefehle bei Plottergraphik	350
A.3.1	Übersicht über die Gestaltungsbefehle	351
A.3.2	Anwendungen der Gestaltungsbefehle	357
B	Hilfsmittel der Datenanalyse	361
B.1	Matrixschreibweise	361
B.1.1	Matrizenoperationen	362
B.1.2	Regeln für Matrizenaddition und -multiplikation	364
B.1.3	Distanzmaße	364
B.1.3.1	Gleiche Gewichtung der Koordinaten	365
B.1.3.2	Skalenniveau-Invarianz	368
B.2	Exakte p -Werte für KRUSKAL-WALLIS-Test	369
B.3	Übungsdaten	372
S	Benutzeroberfläche für SAS	374
S.1	Starten von SAS auf PC	374
S.2	Einige PREFIX-Edier-befehle	378
S.3	Belegung von Funktionstasten	379
S.4	Graphik-Treiber einstellen	380
S.4.1	Treibername suchen und ändern	380
S.4.2	Treiberspezifikationen ändern	381
S.5	Permanente Wirkung von Optionen	383
Literaturverzeichnis		385
Sachverzeichnis		391