

<i>Vorwort zur Revised Edition 1960</i>	VII
<i>Vorwort zur deutschen Bearbeitung (Prof. Dr. E. Mittenecker)</i> . . .	IX
<i>Vorwort der Bearbeiter (H. Huber / W. Strehse)</i>	XI
<i>1. Das Wesen der Forschung</i>	1
Einleitung	1
Beobachtungen und Variablen	4
Quantitative Variablen	5
Qualitative Variablen	6
Reizvariablen	6
Verhaltensvariablen	7
Organismische Variablen	8
Forschung in der Psychologie	10
Experimente	10
Fragen und Aufgaben	11
<i>2. Prinzipien der Versuchsplanung</i>	14
Einführung	14
Der Bauer von der Insel Whidbey	15
Das erste Experiment	16
Signifikanzniveaus	19
Zwei Arten des Fehlers	20
Experimentelle Kontrollen	20
Die Bedeutung des Randomisierungsprinzips	22
Eine Einschränkung des ersten Experiments	23
Das zweite Experiment	24
Fragen und Aufgaben	26

3. Binomialverteilte Populationen in der psychologischen Forschung 29

Einführung	29
Zufallsauswahl und Zufallsstichproben	29
Die Wahrscheinlichkeiten möglicher Ereignisse	31
Die binomialverteilte Population	33
Statistiken und Parameter	36
Häufigkeit und Stichprobenverteilungen	36
Beispiel eines Modells einer endlichen Population	37
Der allgemeine Fall einer Stichprobenverteilung aus einer endlichen Population	39
Das Beispiel eines Modells einer unendlichen Population	41
Der allgemeine Fall von Stichprobenverteilungen aus unendlichen Populationen	42
Der Korrekturfaktor für endliche Populationen	43
Die Binomialentwicklung	44
Die Anwendungen des Binomialmodells in der Forschung	44
Fragen und Aufgaben	46

4. Normalapproximationsmethoden für Binomialpopulationen . . 48

Einführung	48
Die Standard-Normalverteilung	48
Zwei Approximationsbeispiele binomialer Wahrscheinlichkeiten	51
Das Testen der Nullhypothese	55
Die Signifikanzprüfung von p	55
Das Zuordnungsproblem	56
Die Signifikanz der Differenz zwischen zwei Anteilen	58
Der exakte Test für die Differenz zweier Anteile	62
Test für die Differenz zwischen zwei Anteilen, wenn die gleichen V_{pn} zweimal getestet werden	64
Fragen und Aufgaben	67

5. Signifikanzprüfung mittels χ^2 -Verteilung 72

Einführung	72
Eine Stichprobe mit c Klassen	73
Zwei oder mehr Stichproben mit c Klassen	75
Zwei oder mehr Stichproben mit $c = 2$ Klassen	77

Zwei Stichproben mit $c = 2$ Klassen	80
Ein Test zur Kontrolle der Testtechnik	82
χ^2 mit mehr als 30 Freiheitsgraden	85
Fragen und Aufgaben	85
<i>6. Signifikanzprüfungen des Korrelationskoeffizienten</i>	89
Einführung	89
Stichprobenverteilung von r	89
Der t -Test für Abweichungen von der Nullkorrelation	90
Die Tabelle der signifikanten r -Werte	91
Die z' -Transformation von r	91
Prüfung der Differenz zweier r -Werte	95
Homogenitätsprüfung für k -Werte von r	96
Prüfung der Differenz zwischen abhängigen r -Werten	97
Fragen und Aufgaben	98
<i>7. Der t-Test für Mittelwerte</i>	99
Einführung	99
Die Stichprobenverteilung des Mittelwertes	100
Die t -Verteilung	102
Konfidenzgrenzen des Mittelwertes	103
Die Differenz zwischen zwei Mittelwerten	104
Der Standardfehler der Differenz zwischen zwei Mittelwerten	105
Prüfung auf Signifikanz bei Differenzen zwischen Mittelwerten	108
Die Nullhypothese und ihre Alternativen	108
Die Zahl der Beobachtungen	112
Das Randomisierungsprinzip	116
Fragen und Aufgaben	117
<i>8. Varianzheterogenität und t-Test</i>	120
Einführung	120
Die F -Verteilung	120
Das Testen auf Varianzhomogenität	121
t -Test und Varianzheterogenität bei ungleichen Stichprobenumfängen	122

t-Test und Varianzheterogenität bei gleichen Stichprobenumfängen $n_1 = n_2$	124
Bedingungen für die Entstehung von Varianzheterogenität	125
Annahmen bezüglich des t-Tests	127
Fragen und Aufgaben	129
<i>9. Einführung in die Varianzanalyse</i>	133
Einleitung	133
Der Zufallsgruppen-Versuchsplan	134
Die Art und Bedeutung der Quadratsummen in einem Zufallsgruppen-Versuchsplan	137
Mittlere Quadrate und Signifikanzprüfung	140
Varianzheterogenität	142
Skalentransformationen	146
Weitere Bemerkungen über F-Test und Varianzheterogenität	149
Fragen und Aufgaben	150
<i>10. Multiple Vergleiche im Rahmen der Varianzanalyse</i>	154
Einführung	154
Duncans neuer multipler Spannweiten-Test	154
Orthogonale Vergleiche von Behandlungsmittelwerten	158
Orthogonale Vergleiche der Behandlungssummen	163
Behandlungswerte einer ordinalen Variablen	166
Dunnetts Test: Vergleiche mit einer Kontrollgruppe	171
Scheffés Test für mehrfache Vergleiche	174
Fragen und Aufgaben	177
<i>11. Der Versuchsplan der Zufallsblöcke</i>	179
Einführung	179
Beispiel für einen Zufallsblöcke-Plan	181
Die Quadratsummen im Plan der Zufallsblöcke	184
Die Zusammenstellung von Versuchspersonen in Blöcken	187
Nichtadditivität	188
Parallelgruppen mit $k = 2$ Behandlungen	192
Fragen und Aufgaben	196

<i>12. Versuchspläne im lateinischen Quadrat</i>	200
Einführung	200
Varianzanalyse eines lateinischen Quadrates	201
Allgemeine Gleichung für ein lateinisches Quadrat	204
Zufalls-Zuteilungsverfahren	205
Replikation mit unabhängigen Quadraten	206
Replikation des gleichen Quadrates	214
Lateinische Quadrate und fraktionierte Replikation	220
Das 2 x 2 Lateinische Quadrat	221
Carry-over-Wirkungen	225
Griechisch-lateinische Quadrate	229
Fragen und Aufgaben	230
<i>13. 2ⁿ faktorielle Versuchspläne</i>	234
Einführung	234
Ein 2 ³ -faktorieller Versuch	235
Die Zwei-Weg Varianzanalyse	237
Die Aufteilung der Behandlungsquadratsummen	239
Bedeutung der Hauptwirkungen	244
Die Wechselwirkungen und ihre Bedeutung	245
Zusammenfassung der Schlußfolgerungen	250
Orthogonale Vergleiche in einem 2 ³ -faktoriellen Experiment	251
Eine generelle Notation für die Quadratsummen	253
Weitere Bemerkungen über Interaktionen	255
Andere 2 ⁿ -faktorielle Versuche	259
Die Vorteile der faktoriellen Versuchsplanung	260
Fragen und Aufgaben	262
<i>14. Faktorielle Versuche: Faktoren mit mehr als zwei Stufen</i>	266
Einführung	266
Ein 4 x 3 x 2-faktorielles Experiment	266
Direkte Berechnung der Dreifaktoren-Wechselwirkung	272
Die allgemeine Methode der Berechnung	277
Orthogonale Vergleiche bei Interaktionseffekten	278
Fragen und Aufgaben	282

<i>15. Faktorielle Versuche: Weitere Überlegungen</i>	286
Faktorielle Versuche mit Zufallsblöcken	286
Organismische Variablen als Faktoren	295
Ein Experiment mit einem organismischen Faktor	297
Fragen und Aufgaben	305
<i>16. Trend-Analyse</i>	308
Einführung	308
Versuchsfolgen-Mittelwerte: Eine Standardbedingung	310
Versuchsfolgen-Mittelwerte: Unterschiedliche Behandlungen	312
Versuchsfolgen-Mittelwerte: Ein Behandlungsfaktor und ein organismischer Faktor	324
Analyse des Durchschnitts-Trends	332
Die linearen Komponenten der Wechselwirkungen mit den Testabschnitten	334
Die quadratischen Komponenten der Wechselwirkungen mit den Testabschnitten	338
Signifikanzprüfung der linearen und quadratischen Komponenten	339
Fragen und Aufgaben	342
<i>17. Varianzanalytische Modelle und die Erwartungswerte der Durchschnittsquadrate</i>	347
Einführung	347
Modell II: Erwartungswerte der mittleren Quadrate	348
Erwartungswerte für ein gemischtes Modell	351
Ein Beispiel für die Anwendung eines gemischten Modells	355
Erwartungswerte in einem Zufallsblöcke-Versuchsplan	356
Erwartungswerte in Spalt-Parzellen-Versuchsplänen	360
Erwartungswerte in lateinischen Quadratanordnungen	362
Fragen und Aufgaben	367
<i>18. Kovarianzanalyse eines Zufallsgruppenplanes</i>	369
Einführung	369
Produktsummen	369

Die Beziehungen zwischen X und Y bei Fehlen von Behandlungswirkungen	372
Die Beziehung zwischen X und Y bei vorhandener Behandlungswirkung	374
Quadrat- und Produktsummen für einen Zufallsgruppenplan	375
Die Variation innerhalb jeder Gruppe um die Regressionslinie für die betreffende Gruppe	378
Die Variation innerhalb der Gruppen um eine gemeinsame Regressionslinie der Steigung b_w	380
Signifikanzprüfung der Differenzen zwischen den Gruppenregressionskoeffizienten	382
Signifikanzprüfung der Behandlungsmittelwerte	383
Adjustierte Behandlungsmittelwerte und Prüfungen für Vergleiche	386
Analyse von Differenzmaßen	388
Ein Blockplan als Alternative einer Kovarianzanalyse	390
Mehrere Hilfsmaße	392
Kovarianzanalyse und andere Versuchspläne	393
Fragen und Aufgaben	393
<i>19. Die Methode der kleinsten Quadrate</i>	<i>396</i>
Einleitung	396
Die Ableitung einer Potenzfunktion	396
Die Ableitung einer Potenzfunktion, wenn a ein Koeffizient ist	397
Die Methode der kleinsten Quadrate	397
Eine andere Methode zur Bestimmung der Ableitung	398
Die Schätzung der kleinsten Quadrate für t_k und μ im Versuchsplan der Zufallsgruppen	399
„Least-squares“-Schätzungen für ein Zwei-Faktoren-Experiment nach einem Zufallsgruppenplan	401
„Least-squares“-Schätzungen für einen Plan der Zufallsblöcke	403
„Least-squares“-Schätzungen für das lateinische Quadrat	404
„Least-squares“-Schätzung für b_k	405
<i>Literaturverzeichnis</i>	<i>407</i>
<i>Beantwortung der Fragen und Aufgaben</i>	<i>413</i>
<i>Verzeichnis der Formeln</i>	<i>422</i>

Tabelle I.	Tabelle von Zufallszahlen	437
Tabelle II.	Tabelle der Quadratzahlen, Quadratwurzeln und Reziprokwerte der Zahlen von 1 bis 1000 . . .	442
Tabelle III.	Flächen und Ordinaten der Normalverteilungs- kurve	455
Tabelle IV.	Chi-Quadrat Tabelle	465
Tabelle V.	t-Tabelle	466
Tabelle VI.	Signifikante Werte der Korrelationskoeffizienten für verschiedene Signifikanzniveaus	467
Tabelle VII.	Tabelle der z' -Werte für r	468
Tabelle VIII.	Die kritischen Werte der F-Verteilung für das 5%- Niveau (kursiv), und für das 1%-Niveau (fett) der Signifikanz	469
Tabelle IX.	Die kritischen Werte für das 25; 10; 2,5; und 0,5%-Niveau der F-Verteilung	473
Tabelle Xa.	Signifikante studentisierte Variationsbreiten für DUNCANs Neuen Multiplen Spannweiten-Test für $\alpha = .10$	480
Tabelle Xb.	Signifikante studentisierte Variationsbreiten für DUNCANs Neuen Multiplen Spannweiten-Test für $\alpha = .05$	481
Tabelle Xc.	Signifikante studentisierte Variationsbreiten für DUNCANs Neuen Multiplen Spannweiten-Test für $\alpha = .01$	482
Tabelle Xd.	Signifikante studentisierte Variationsbreiten für DUNCANs Neuen Multiplen Spannweiten-Test für $\alpha = .005$	483
Tabelle Xe.	Signifikante studentisierte Variationsbreiten für DUNCANs Neuen Multiplen Spannweiten-Test für $\alpha = .001$	484
Tabelle XI.	Koeffizienten zur Berechnung der linearen und quadratischen Komponenten der Behandlungs- quadratsummen	485
Tabelle XII a.	t-Tabelle für einseitige Vergleiche zwischen k Be- handlungsmittelwerten und einer Kontrollgruppe für einen vereinigten Konfidenzkoeffizienten $P =$ $= 95\%$	486

Tabelle XII b.	t-Tabelle für einseitige Vergleiche zwischen k Behandlungsmittelwerten und einer Kontrollgruppe für einen vereinigten Konfidenzkoeffizienten $P = 99\%$	487
Tabelle XII c.	t-Tabelle für zweiseitige Vergleiche zwischen k Behandlungsmittelwerten und einer Kontrollgruppe für einen vereinigten Konfidenzkoeffizienten $P = 95\%$	488
Tabelle XII d.	t-Tabelle für zweiseitige Vergleiche zwischen k Behandlungsmittelwerten und einer Kontrollgruppe für einen vereinigten Konfidenzkoeffizienten $P = 99\%$	489
Tabelle XIII.	Tabelle vierstelliger Logarithmen	490
<i>Autorenverzeichnis</i>		491
<i>Sachverzeichnis</i>		493