

B. Rasch M. Frieze W. Hofmann E. Naumann

1

Einführung in die Statistik

2., erweiterte Auflage

Mit 81 Abbildungen und 25 Tabellen

4y Springer

Inhaltsverzeichnis

VORWORT ZUR ZWEITEN AUFLAGE.....	V
VORWORT UND EINLEITUNG.....	VII
DESKRIPTIVE STATISTIK.....	1
1.1 ORGANISATION UND DARSTELLUNG VON DATEN.....	2
1.1.1 <i>Aufbereitung von Messdaten</i>	2
1.1.2 <i>Organisation von, Daten</i>	4
1.1.3 <i>Darstellung von Daten</i>	6
1.2 SKALENTYPEN.....	8
1.2.1 <i>Die No'minalskala</i>	9
1.2.2 <i>Die Ordinalskala</i>	10
1.2.3 <i>Die Intervallskala</i>	11
1.2.4 <i>Die Verhältnisskala</i>	12
1.2.5 <i>Festlegung des Skalenniveaus</i>	13
1.3 STATISTISCHE KENNWERTE.....	15
1.3.1 <i>Maße der zentralen Tendenz</i>	15
1.3.2 <i>Dispersionsmaße</i>	19
1.3.3 <i>Statistische Kennwerte und lineare Transformation</i>	22
1.3.4 <i>Stichprobe und Population</i>	23
1.4 STANDARDISIERUNG VON DATEN.....	24
AUFGABEN zu KAPITEL 1.....	27
INFERENZSTATISTIK.....	29
2.1 DIE NORMALVERTEILUNG.....	29
2.1.1 <i>Die Normalverteilungsannahme</i>	30
2.1.2 <i>Wahrscheinlichkeiten unter der Normalverteilung</i>	32
2.2 DIE STANDARDNORMAL VERTEILUNG.....	33
2.3 DIESTICHPROBENKENNWERTEVERTEILUNG.....	35
AUFGABEN zu KAPITEL 2.....	42

DEFT-TEST.....	43
3.1" WAS IST DER T-TEST?.....	44
3.1.1 Die Fragestellung des t-Tests.....	44
3.1.2 Die Nullhypothese.....	46
3.1.3 Die t-Verteilung.....	50
3.1.4 Die Freiheitsgrade einer t-Verteilung.....	51
3.1.5 Exkurs: Das Konzept der Freiheitsgrade.....	53
3.1.6 Bewertung des t-Werts.....	55
3.1.7 Entwicklung eines Entscheidungskriteriums.....	56
3.1.8 Population und Stichprobe beim t-Test.....	58
3.1.9 Voraussetzungen für die Anwendung eines t-Tests.....	59
3.2 DIE ALTERNATIVHYPOTHESE.....	61
3.2.1 Ungerichtete Hypothesen.....	61
3.2.2 Gerichtete Hypothesen.....	62
3.2.3 Vergleich von ein- und zweiseitigen Fragestellungen.....	63
3.2.4 Der systematische Effekt.....	64
3.2.5 Die nonzentrale Verteilung.....	65
3.3 EFFEKTGRÖßEN.....	65
3.3.1 Effekt als Distanz zwischen Populationsmittelwerten.....	66
3.3.2 Effektgrößen als Varianzquotient.....	69
3.3.3 Schätzung und Interpretation von Effektgrößen.....	72
3.3.4 Zusammenhang der Effektstärkenmaße.....	74
3.3.5 Effektgrößen auf der Stichprobenebene.....	74
3.4 DIE ENTSCHEIDUNGSREGEL BEIM T-TEST.....	77
3.4.1 β -Fehler und Teststärke.....	79
3.4.2 Die Determinanten des t-Tests.....	82
3.4.3 Die Stichprobenumfangsplanung.....	85
3.4.4 Konfidenzintervall für eine Mittelwertsdifferenz.....	86
3.5 WEITERE FORMEN DES T-TESTS.....	88
3.5.1 Der t-Test für abhängige Stichproben.....	89
3.5.2 Der t-Test für eine Stichprobe.....	97
3.6 DIE KONSTRUKTION EINES T-TESTS.....	100
3.7 UNGEPLANTE T-TESTS.....	106
AUFGABEN zu KAPITEL 3.....	112

MERKMALSZUSAMMENHANGE	119
4.1 KOVARIANZ UND KORRELATION.....	120
4.1.1 <i>Der Begriff des Zusammenhangs</i>	120
4.1.2 <i>Die Kovarianz</i>	122
4.1.3 <i>Die Produkt-Moment-Korrelation</i>	125
4.1.4 <i>Die Fishers Z-Transformation</i>	128
4.1.5 <i>Signifikanz von Korrelationen</i>	130
4.1.6 <i>Konfidenzintervall für eine Korrelation</i>	131
4.1.7 <i>Effektstärke</i>	132
4.1.8 <i>Teststärkeanalyse</i>	134
4.1.9 <i>Stiehprobenumfangsplanung</i>	134
4.1.10 <i>Stichprobenfehler</i>	735
4.1.11 <i>Die Partialkorrelation</i>	136
4.2 WEITERE KORRELATIONSTECHNIKEN.....	140
4.2.1 <i>Die punktbiseriale Korrelation</i>	140
4.2.2 <i>Die Rangkorrelation</i>	142
4.3 EINFACHE LINEARE REGRESSION.....	146
4.3.1 <i>Die Regressionsgerade</i>	147
4.3.2 <i>Berechnung der Regressionsgleichung</i>	147
4.3.3 <i>Wichtige Einsichten und Zusammenhänge</i>	151
4.3.4 <i>Dichotom nominalskalierte Prädiktoren</i>	152
4.3.5 <i>Nichtlineare Zusammenhänge</i>	154
4.3.6 <i>Regressionsgewichte</i>	154
4.3.7 <i>Signifikanztest von Regressionsgewichten</i>	156
4.3.8 <i>Die Güte des Zusammenhangs</i>	157
4.3.9 <i>Teststärkeanalyse und Stiehprobenumfangsplanung</i>	162
4.3.10 <i>Voraussetzungen der linearen Regression</i>	163
4.3.11 <i>Ausblick: Multiple Regression</i>	163
AUFGABEN zu KAPITEL 4.....	167

LOSUNGEN DER AUFGABEN.....	174
TABELLEN.....	194
<i>Tabelle A: Standardnormalverteilung</i>	196
<i>Tabelle B: t-Verteilung</i>	201
<i>Tabelle C: TPF-Tabellen</i>	202
<i>Tabelle D: Fishers Z-Werte</i>	207
<i>Tabelle E: F-Verteilung</i>	208
<i>Tabelle F: Q-Tabelle für den Tukey HSD-Test</i>	214
<i>Tabelle G: U-Test Tabellen</i>	216
<i>Tabelle H: Chi²-Verteilung</i>	220
FORMELSAMMLUNG.....	222
GLOSSAR.....	237
LITERATUR.....	245

B. Rasch M. Frieze W. Hofmann E. Naumann

Quantitativ© Methoden
Einführung in **die** Statistik

Band 2

2., erweiterte Auflage

Mit 29 Abbildungen und 61 Tabellen

fyj Springer

Inhaltsverzeichnis

VORWORT ZU BAND II	V
EINFAKTORIELLE VARIANZANALYSE	1
5.1 WARUM VARIANZANALYSE?.....	2
5.1.1 Die <i>ct</i> -Fehlerkumulierung.....	3
5.1.2 Verringerte Teststärke.....	5
5.2 DAS GRUNDPRINZIP DER VARIANZANALYSE.....	6
5.2.1 Die Varianz.....	8
5.2.2 Die Gesamtvarianz.....	9
5.2.3 Zerlegung der Gesamtvarianz.....	11
5.2.4 Die Schätzung der Residualvarianz.....	13
5.2.5 Die Schätzung der systematischen Varianz.....	17
5.2.6 Quadratsummen und Freiheitsgrade.....	20
5.2.7 Der <i>F</i> -Bruch.....	21
5.2.8 Die Nullhypothese.....	23
5.2.9 Signifikanzprüfung des <i>F</i> -Werts.....	24
5.2.10 Die Alternativhypothese der Varianzanalyse.....	27
5.2.11 Die Terminologie der Varianzanalyse.....	29
5.2.12 Beispielrechnung.....	31
5.3 DIE DETERMINANTEN DER VARIANZANALYSE.....	36
5.3.1 Beziehung zwischen <i>F</i> - und <i>t</i> -Wert.....	36
5.3.2 Effektstärke.....	37
5.3.3 Teststärkeanalyse.....	39
5.3.4 Stichprobenumfangsplanung.....	43
5.4 POST-HOC-ANALYSEN.....	45
5.4.1 Der Tukey HSD-Test.....	46
5.5 VORAUSSETZUNGEN DER VARIANZANALYSE.....	48
AUFGABEN zu KAPITEL 5.....	51

ZWEIFAKTORIELLE VARIANZANALYSE.....	55
6.1 NOMENKLATUR.....	56
6.2 EFFEKTARTEN.....	59
6.2.1 Prüfung der Effekte.....	60
6.2.2 Die Schätzung der Residualvarianz.....	62
6.2.3 Prüfung des Haupteffekts A auf Signifikanz.....	64
6.2.4 Prüfung des Haupteffekts B auf Signifikanz.....	67
6.2.5 Prüfung der Wechselwirkung AxB auf Signifikanz.....	69
6.2.6 Datenbeispiel.....	73
6.3 DIE DETERMINANTEN DER VARIANZANALYSE.....	77
6.3.1 Effektstärke.....	77
6.3.2 Teststärkeanalyse.....	79
6.3.3 Stiehprobenumfangsplanung.....	80
6.4 DIE WECHSELWIRKUNG.....	82
6.4.1 Definition der Wechselwirkung.....	83
6.4.2 Verschiedene Arten der Wechselwirkung.....	86
6.5 POST-HOC-ANALYSEN.....	88
6.5.1 Der Tukey HSD-Test.....	88
6.6 ERHÖHUNG DER FAKTORENZAHL.....	90
6.7 VORAUSSETZUNGEN.....	92
AUFGABEN zu KAPITEL 6.....	94
VARIANZANALYSE MIT MESSWIEDERHOLUNG.....	99
7.1 EINFAKTORIELLE VARIANZANALYSE MIT MESSWIEDERHOLUNG.....	100
7.1.1 Zerlegung der Gesamtvarianz.....	107
7.1.2 Schätzung der Varianzkomponenten.....	103
7.1.3 Signifikanzprüfung.....	105
7.1.4 Voraussetzungen für die Varianzanalyse mit Messwiederholung.....	107
7.1.5 Die Zirkularitätsannahme.....	108
7.1.6 Effektstärke.....	112
7.1.7 Teststärkeanalyse.....	115
7.1.8 Stiehprobenumfangsplanung.....	118
7.1.9 Post-Hoc-Analysen.....	120

7.2	ZWEIFAKTORIELLE VARIANZ ANALYSE MIT MESSWIEDERHOLUNG AUF EINEM FAKTOR.....	122
7.2.1	<i>Zerlegung der Gesamtvarianz.....</i>	722
7.2.2	<i>Schätzung der Varianzkomponenten.....</i>	723
7.2.3	<i>Signifikanzprüfung der Effekte.....</i>	126
7.2.4	<i>Effektstärke.....</i>	129
7.2.5	<i>Teststärkeanalyse.....</i>	130
7.2.6	<i>Stiehprobenumfangsplanung.....</i>	737
7.2.7	<i>Post-Hoc-Analysen.....</i>	131
7.3	ZWEIFAKTORIELLE VARIANZANALYSE MIT MESSWIEDERHOLUNG AUF BEIDEN FAKTOREN.....	132
7.3.1	<i>Signifikanzprüfung und F-Bruch-Bildung.....</i>	733
7.3.2	<i>Effektstärke.....</i>	735
7.3.3	<i>Teststärke und Stiehprobenumfangsplanung.....</i>	735
7.3.4	<i>Post-Hoc-Analysen.....</i>	136
1.4	BEWERTUNG DER MESSWIEDERHOLUNG.....	137
	AUFGABEN ZU KAPITEL 7.....	140
	VERFAHREN FÜR RANGDATEN 1.....	143
8.1	DER MANN-WHITNEY U-TEST.....	144
8.1.1	<i>Zuordnung der Rangplätze.....</i>	745
8.1.2	<i>Der U-Wert und U'-Wert.....</i>	148
8.1.3	<i>Signifikanzprüfung beim U-Test.....</i>	750
8.1.4	<i>Verbundene Ränge.....</i>	755
8.1.5	<i>Teststärke und Stiehprobenumfangsplanung.....</i>	757
8.2	DER WILCOXON-TEST.....	161
8.3	DER KRUSKAL- WALLIS H-TEST.....	164
	AUFGABEN zu KAPITEL 8.....	168