

Statistik in der Psychologie

Vom Einführungskurs bis zur Dissertation

von

Klaus D. Kubinger, Dieter Rasch
und Takuya Yanagida

HOGREFE



GÖTTINGEN · BERN · WIEN · PARIS · OXFORD · PRAG · TORONTO
CAMBRIDGE, MA · AMSTERDAM · KOPENHAGEN · STOCKHOLM

Inhalt

I Einführung

Kapitel 1

Konzept des Buches	15
---------------------------------	----

Kapitel 2

Messen in der Psychologie	27
--	----

2.1	Arten von psychologischen Messungen	29
2.2	Messmethoden in der Psychologischen Diagnostik	29
2.2.1	Psychologische Tests	29
2.2.2	Persönlichkeitsfragebogen	30
2.2.3	Projektive Verfahren	31
2.2.4	Verhaltensbeobachtung	32
2.3	Gütekriterien der Psychologischen Testtheorie	32
2.4	Weitere psychologische Messmethoden	33
2.4.1	Soziogramm	34
2.4.2	Erhebungsfragebogen	34
2.4.3	Einschätzungen	35
2.4.4	Q-Sortierung	35
2.4.5	Polaritätsprofil	35
2.4.6	Paarvergleichsmethode	36
2.4.7	Inhaltsanalyse	36
2.5	Statistische Messmodelle psychologischen Ursprungs	36

Kapitel 3

Psychologie: Eine empirische Wissenschaft	39
--	----

3.1	Erkenntnisgewinnung in der Psychologie	40
3.2	Stufen der empirischen Forschungsarbeit	44

Kapitel 4

Begriffsklärung: Merkmal, Zufall, Versuch und Erhebung	49
---	----

4.1	Nominalskala	55
4.2	Ordinalskala	56
4.3	Intervallskala	57
4.4	Verhältnisskala	59
4.5	Merkmale und Faktoren	61

II Beschreibende Statistik

Kapitel 5

Numerische und grafische Datenaufbereitung	65
5.1 Einführung in die Datenaufbereitung	66
5.2 Häufigkeiten und empirische Verteilungen	70
5.2.1 Nominalskalierte Merkmale	71
5.2.2 Rangskalierte Merkmale	76
5.2.3 Quantitative Merkmale	83
5.2.4 Grundsätze von Grafiken	94
5.2.5 Typische Anwendungsbeispiele von Tabellen und Grafiken	95
5.3 Statistische Kennzahlen	97
5.3.1 Mittelwert und Varianz	97
5.3.2 Andere Lage- und Streuungsmaße	101
5.3.3 Statistische Kennzahlen basierend auf höheren Momenten	112
5.4 Häufigkeitsverteilung für mehrere qualitative Merkmale	115

III Schließende Statistik für ein Merkmal

Kapitel 6

Voraussetzung: Wahrscheinlichkeit und Verteilung	121
6.1 Relative Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten	122
6.2 Zufallsvariable und theoretische Verteilungen	129
6.2.1 Binomialverteilung	130
6.2.2 Normalverteilung	137
6.3 Quantile von theoretischen Verteilungsfunktionen	145
6.4 Mittelwert und Varianz von theoretischen Verteilungen	148
6.5 Schätzung unbekannter Parameter	149

Kapitel 7

Voraussetzung: Zufallsauswahl und Randomisierung	153
7.1 Einfache Zufallsauswahl bei Erhebungen	156
7.2 Grundsätze von Zufallsauswahl und Randomisierung	158
7.2.1 Stichprobenverfahren	158
7.2.2 Versuchsanlagen	164

Kapitel 8**Eine Stichprobe aus einer Grundgesamtheit – ein Merkmal 173**

8.1	Einführung	174
8.2	Der Parameter μ eines als normalverteilt modellierten Merkmals	174
8.2.1	Schätzung des unbekanntes Parameters μ	175
8.2.2	Konfidenzintervall für den unbekanntes Parameter μ	177
8.2.3	Test einer Hypothese über den unbekanntes Parameter μ	183
8.2.4	Test einer Hypothese über den unbekanntes Parameter μ bei ursprünglich einander zugeordneten Beobachtungswerten	193
8.3	Untersuchungsplanung zur Hypothesentestung von μ	196
8.4	Sequentielles Testen betreffs des unbekanntes Parameters μ	207
8.5	Schätzung, Hypothesentestung, Untersuchungsplanung und sequentielles Testen betreffs anderer Parameter	211
8.5.1	Der unbekanntes Parameter σ^2	211
8.5.2	Der unbekanntes Parameter p eines Alternativmerkmals	212
8.5.3	Der unbekanntes Parameter p eines Alternativmerkmals bei ursprünglich einander zugeordneten Beobachtungswerten	217
8.5.4	Die unbekanntes Parameter p_j eines mehrkategoriiellen nominalskalierten Merkmals	220
8.5.5	Test einer Hypothese betreffs des Medians eines quantitativen Merkmals	224
8.5.6	Test einer Hypothese betreffs des Medians eines quantitativen Merkmals bei ursprünglich einander zugeordneten Beobachtungswerten	225

Kapitel 9**Zwei Stichproben aus zwei Grundgesamtheiten – ein Merkmal 229**

9.1	Hypothesentestung, Untersuchungsplanung und sequentielles Testen betreffs der unbekanntes Parameter μ_1 und μ_2	230
9.2	Hypothesentestung, Untersuchungsplanung und sequentielles Testen bei anderen Parametern	245
9.2.1	Die unbekanntes Lageparameter bei einem rangskalierten Merkmal	245
9.2.2	Die unbekanntes Parameter σ_1^2 und σ_2^2	249
9.2.3	Die unbekanntes Parameter p_1 und p_2 eines Alternativmerkmals	251
9.2.4	Die unbekanntes Parameter p_i eines mehrkategoriiellen nominalskalierten Merkmals	259
9.3	Äquivalenztests	261

Kapitel 10**Stichproben aus mehr als zwei Grundgesamtheiten – ein Merkmal**

	265
10.1	Die verschiedenen Problemsituationen 266
10.2	Auswahlverfahren 270
10.3	Multiple Mittelwertvergleiche 270
10.4	Varianzanalyse 273
10.4.1	Einfache Varianzanalyse 273
10.4.1.1	Modell I 275
10.4.1.2	Post-hoc Tests 288
10.4.1.3	Modell II 291
10.4.2	Einfache Varianzanalyse für rangskalierte Merkmale 297
10.4.3	Vergleich von mehr als zwei Grundgesamtheiten bei einem nominalskalierten Merkmal 299
10.4.4	Zweifache Varianzanalyse 300
10.4.4.1	Modell I 304
10.4.4.2	Modell II 316
10.4.4.3	Gemischtes Modell 316
10.4.4.4	Hierarchische Klassifikation 317
10.4.5	Zweifache Varianzanalyse für rangskalierte Merkmale 324
10.4.6	Zweidimensionaler Vergleich zweier nominalskalierter Faktoren 324
10.4.7	Dreifache Varianzanalyse 324

IV Beschreibende und Schließende Statistik für zwei Merkmale**Kapitel 11****Regression und Korrelation**

11.1	Einführung 340
11.2	Regressionsmodell 344
11.3	Korrelationskoeffizienten und Assoziationsmaße 356
11.3.1	Linearer Zusammenhang bei quantitativen Merkmalen 356
11.3.2	Monotoner Zusammenhang bei quantitativen Merkmalen und Zusammenhang zwischen rangskalierten Merkmalen 363
11.3.3	Zusammenhang eines quantitativen oder rangskalierten Merkmals mit einem Alternativmerkmal 365
11.3.4	Zusammenhang eines quantitativen Merkmals mit einem mehrkategorialen nominalskalierten Merkmal 369

11.3.5	Zusammenhang von zwei nominalskalierten Merkmalen	374
11.3.6	Nicht linearer Zusammenhang bei quantitativen Merkmalen	385
11.4	Hypothesentestung und Untersuchungsplanung betreffs Korrelationskoeffizienten	388
11.5	Korrelationsanalyse bei zwei Stichproben	397

V Schließende Statistik für mehr als zwei Merkmale

Kapitel 12

Eine Stichprobe aus einer Grundgesamtheit – mehr als zwei Merkmale

403

12.1	Zusammenhänge von drei oder mehr Merkmalen	404
12.1.1	Partieller Korrelationskoeffizient	406
12.1.2	Vergleich des Zusammenhangs eines Merkmals mit je einem von zwei anderen	413
12.1.3	Mehrfache lineare Regression	413
12.1.4	Interkorrelationen	415
12.1.5	Kanonischer Korrelationskoeffizient	418
12.1.6	Log-lineare Modelle	419
12.2	Hypothesentestung betreffs eines Mittelwertsvektors μ	426
12.3	Mittelwertvergleiche und „homologe“ Verfahren bei einander zugeordneten Beobachtungswerten	429
12.3.1	Hypothesentestung betreffs Mittelwerte	429
12.3.2	Hypothesentestung betreffs Lage von rangskalierten Merkmalen	439

Kapitel 13

Stichproben aus mehr als einer Grundgesamtheit – mehr als zwei Merkmale

443

13.1	Allgemeines lineares Modell	444
13.2	Kovarianzanalyse	445
13.3	Mehrdimensionale Varianzanalyse	457
13.4	Diskriminanzanalyse	471

VI Modellbildung und theoriebildende Verfahren

Kapitel 14

Modellbildung	493
14.1 Theoretische Grundlagen der Modellbildung	494
14.1.1 Verallgemeinertes lineares Modell	495
14.1.2 Modell mit latenten Variablen	498
14.2 Methoden der Bestimmung der Modellgüte	499
14.2.1 Anpassungstests	499
14.2.2 Koeffizienten der Anpassungsgüte	503
14.2.3 Kreuzvalidierung	508
14.4 Simulation: Nicht analytische Lösung statistischer Probleme ...	510

Kapitel 15

Theoriebildende Verfahren	517
15.1 Verfahren der Beschreibenden Statistik	518
15.1.1 Clusteranalyse	518
15.1.2 Faktorenanalyse	529
15.1.3 Pfadanalyse	540
15.2 Verfahren der Schließenden Statistik	542
15.2.1 Weitere Typenanalyseverfahren	542
15.2.1.1 Konfigurationsfrequenzanalyse	542
15.2.1.2 Latente-Klassen-Analyse	546
15.2.2 Konfirmatorische Faktorenanalyse	549
15.2.3 Modelle der Item-Response-Theorie	555
15.2.3.1 Rasch-Modell	555
15.2.3.2 Verallgemeinerungen des Rasch-Modells	563

Literatur	569
------------------------	-----

Anhang

Anhang A	574
Anhang B – Tabellen	582
Stichwortregister	591