

Statistik II

für Volkswirte, Betriebswirte
und Soziologen

Dr. Eberhard Schaich

o. Professor für Ökonometrie und Statistik
an der Universität Tübingen

Dr. Dieter Kohle

Professor für Statistik und empirische Wirtschaftsforschung
an der Fachhochschule Heilbronn

Dr. Walter Schweitzer

o. Professor für Statistik an der
Universität Passau

Dr. Fritz Wegner

Professor für Statistik und Operations Research an der
Fachhochschule für Wirtschaft Pforzheim

2., überarbeitete und erweiterte Auflage

Verlag Franz Vahlen München

Inhaltsverzeichnis Band II

5. Stichprobenbefunde

5.1. Stichproben, insbesondere Zufallsstichproben	1
5.1.1. Grundsätzliche Bemerkungen	1
5.1.2. Übersicht über einige Verfahren der bewußten Auswahl	3
5.1.3. Definition und Arten von Zufallsstichproben	6
5.1.4. Wahrscheinlichkeitstheoretische Charakterisierung uneingeschränkter Zufallsstichproben	9
5.1.5. Die praktische Gewinnung uneingeschränkter Zufallsstichproben	11
5.2. Beschreibende Analyse I von Stichprobenbefunden: Urlisten; Häufigkeitstabellen; Histogramme; Summenfunktionen; Diagramme.	19
5.2.1. Urlisten und Häufigkeitsverteilungen	19
5.2.2. Histogramme und Summenfunktionen	24
5.2.3. Säulen-, Kurven- und Kreisdiagramme	33
5.3. Beschreibende Analyse II von Stichprobenbefunden: Mittelwerte.	38
5.3.1. Der Zentralwert (Mediän).	38
5.3.2. Das arithmetische Mittel	40
5.3.3. Das geometrische Mittel	45
5.4. Beschreibende Analyse III von Stichprobenbefunden: Streuungsmaße	50
5.5. Inferentielle Grundkonzeption von Stichprobenbefunden (uneingeschränkte Zufallsstichproben).	55
5.6. Die geschichtete Zufallsstichprobe.	61
5.6.1. Inferentielle Grundkonzeption.	61
5.6.2. Hinweise auf die Stratifikations- und die Allokationsproblematik	65

6. Punkt- und Intervallschätzung

6.1. Punktschätzung	71
6.1.1. Einige wünschenswerte Eigenschaften von Schätzfunktionen	71
6.1.1.1. Erwartungstreue	72
6.1.1.2. Effizienz	74
6.1.1.3. Konsistenz	75
6.1.2. Methoden zur Konstruktion von Schätzfunktionen	77
6.1.2.1. Die Momentenmethode	77
6.1.2.2. Die Maximum-Likelihood-Methode	79
6.1.3. BAYES-Schätzfunktionen	83
6.2. Intervallschätzung	89
6.2.1. Der Grundgedanke der Konfidenzschätzung	90
6.2.2. Konfidenzintervalle in Standardsituationen bei uneingeschränkten Zufallsstichproben	93
6.2.2.1. Konfidenzintervalle für den Erwartungswert einer Normalverteilung	93
6.2.2.2. Konfidenzintervall für die Varianz einer Normalverteilung	97
6.2.2.3. Konfidenzintervall für den Erwartungswert eines beliebig verteilten Merkmals	99
6.2.2.4. Konfidenzintervall für den Anteilswert eines dichotomen Merkmals	100
6.2.2.5. Konfidenzintervalle bei uneingeschränkten Zufallsstichproben (Modell o. Z.) aus endlichen Grundgesamtheiten	103

6.2.3. Zur Problematik der Intervallschätzung mehrerer Parameter aus einer Zufallsstichprobe	107
6.2.4. Bestimmung des notwendigen Umfanges einer uneingeschränkten Zufallsstichprobe bei vorgegebenem zulässigem Stichprobenfehler	109
6.2.5. Konfidenzintervalle bei geschichteten Zufallsstichproben	113
7. Die statistische Prüfung von Hypothesen	
7.1. Grundlagen	118
7.1.1. Arten von Hypothesen	118
7.1.2. Das Vorgehen bei der Hypothesenprüfung, insbesondere bei Parameterhypothesen	121
7.1.2.1. Punkthypothesen	122
7.1.2.2. Bereichshypothesen	124
7.1.3. Fehlerarten bei der statistischen Prüfung von Hypothesen	125
7.2. Prüfung von Parametern einer Grundgesamtheit	126
7.2.1. Test für den Erwartungswert einer Normalverteilung	126
7.2.2. Test für die Varianz einer Normalverteilung	132
7.2.3. Test für den Erwartungswert eines beliebig verteilten Merkmals	134
7.2.4. Test für den Anteilswert einer dichotomen Grundgesamtheit	134
7.2.5. Tests für Erwartungswert und Anteilswert bei endlichen Grundgesamtheiten und Stichprobenentnahme o. Z.	138
7.3. Gütefunktion und Operationscharakteristik, insbesondere von Parameter- testen	142
7.4. Vergleich von Parametern zweier Grundgesamtheiten	153
7.4.1. Vergleich der Erwartungswerte zweier Normalverteilungen	154
7.4.2. Vergleich der Varianzen zweier Normalverteilungen	158
7.4.3. Vergleich der Erwartungswerte zweier beliebig verteilter Merkmale	160
7.4.4. Vergleich der Anteilswerte zweier dichotomer Grundgesamtheiten	161
7.5. Die statistische Prüfung von Verteilungshypothesen	164
7.5.1. Prüfung einer Hypothese über die Verteilung eines Merkmals	164
7.5.2. Prüfung einer Hypothese über die stochastische Unabhängigkeit zweier Variabler	169
7.6. Grundprobleme der Anwendung statistischer Prüfverfahren	175
7.6.1. Die Formulierung der Nullhypothese	175
7.6.2. Die Festlegung des Signifikanzniveaus	176
7.6.3. Testvoraussetzungen und Testgegenstand	177
7.6.4. Mehrere Tests mit einem Stichprobenbefund	178
8. Regressions- und Korrelationsanalyse	
8.1. Grundbegriffe der Regressionsanalyse	181
8.1.1. Einführende Beispiele	181
8.1.2. Die Vorgehensweise der Regressionsanalyse	185
8.1.3. Die Störgröße	186
8.2. Das klassische Modell der linearen Einfachregression	187
8.2.1. Formale Präzisierung des Ansatzes	187
8.2.2. Das Annahmensystem des klassischen Modells der linearen Ein- fachregression	189
8.2.3. Die Methode der kleinsten Quadrate	190
8.2.4. Einige einfache algebraische Beziehungen im Zusammenhang mit der Kleinste-Quadrate-Regressionsgeraden	194
8.2.5. Punktschätzung der Parameter der Regressionsgeraden sowie der Varianz der Störvariablen	198
8.2.6. Schätz- und Testverfahren für Parameter bei normalverteilten Stör- variablen	204

8.2.7. Prognosen mittels linearer Einfachregression	211
8.2.7.1. Schätzung des Erwartungswertes der Zielvariablen bei gegebenem Wert der erklärenden Variablen.	212
8.2.7.2. Schätzung eines Einzelwertes der Zielvariablen bei gegebenem Wert der erklärenden Variablen.	214
8.3. Ergänzungen zur Regressionsanalyse	217
8.3.1. Nichtlineare Einfachregressionsansätze.	217
8.3.2. Lineare Mehrfachregressionsansätze.	222
8.3.3. Diskussion der Modellannahmen.	226
8.4. Korrelationsanalyse.	228
8.4.1. Die Fragestellung der Korrelationsanalyse.	228
8.4.2. Die Annahme bezüglich der Verteilung der beiden Variablen	229
8.4.3. Maximum-Likelihood-Schätzung für den Korrelationskoeffizienten	229
8.4.4. Die Verteilung des Stichprobenkorrelationskoeffizienten bei gemeinsam normalverteilten Variablen.	230
8.4.5. Die Transformation von R. A. FISHER.	232
8.4.6. Abschließende Bemerkungen zur Korrelationsanalyse.	234
Symbolverzeichnis.	237
Tabellen.	241
Literaturverzeichnis.	249
Personen- und Sachregister.	252