

Studienskripten zur Soziologie

- 41 Th.Harder, Dynamische Modelle
in der empirischen Sozialforschung
120 Seiten, DM 7,80
- 42 W.Sodeur, Empirische Verfahren zur
Klassifikation
183 Seiten, DM 9,80
- 44 H.-D.Schneider, Kleingruppenforschung
351 Seiten, DM 15,80

Weitere Bände in Vorbereitung

Preisänderungen vorbehalten

Zu diesem Buch

'Statistik für Soziologen' wird in vier Studienskripten behandelt: 1. Deskriptive Statistik - 2. Schließende Statistik - 3. Faktorenanalyse - 4. Nichtparametrische Statistik. Jeder Band bietet eine geschlossene Darstellung.

Nichtparametrische Statistik wird im allgemeinen in den Lehrveranstaltungen zur Methodik der empirischen Sozialforschung angeboten. Der Stoff dieses Bandes ist so dargestellt, daß besondere Kenntnisse der Mathematik nicht erforderlich sind. Das Skriptum kann als Ergänzung zu einschlägigen Übungen wie auch zum Selbststudium benutzt werden.

Obwohl dieses Skriptum aus Übungen für Studenten der Soziologie hervorgegangen ist, dürfte es gleichermaßen für Sozialpsychologen, Psychologen, Pädagogen, Politologen und Mediziner von Interesse sein.

Studienskripten zur Soziologie

Herausgeber: Prof. Dr. Erwin K. Scheuch
Dr. Heinz Sahner

Teubner Studienskripten zur Soziologie sind als in sich abgeschlossene Bausteine für das Grund- und Hauptstudium konzipiert. Sie umfassen sowohl Bände zu den Methoden der empirischen Sozialforschung, Darstellungen der Grundlagen der Soziologie, als auch Arbeiten zu sogenannten Bindestrich-Soziologien, in denen verschiedene theoretische Ansätze, die Entwicklung eines Themas und wichtige empirische Studien und Ergebnisse dargestellt und diskutiert werden. Diese Studienskripten sind in erster Linie für Anfangssemester gedacht, sollen aber auch dem Examenskandidaten und dem Praktiker eine rasch zugängliche Informationsquelle sein.

Statistik für Soziologen 4

Nichtparametrische Statistik

Eine Einführung
in die Grundlagen

Von Dr. H. Renn
Universität Hamburg

1975. Mit 5 Bildern
und 18 Tabellen



B. G. Teubner Stuttgart

Dr. rer. pol. Heinz Renn

1940 in Mayen geboren. 1956 bis 1959 kaufmännische Lehre. 1962 Abitur in Bonn. 1962 bis 1967 Studium der Soziologie und Wirtschaftswissenschaften an der Universität Köln. 1967 bis 1973 wissenschaftlicher Mitarbeiter im Forschungsinstitut für Soziologie der Universität zu Köln; daneben Lehraufträge an den Universitäten Köln, Düsseldorf und Bochum. Seit 1973 Wiss. Ober- rat am Seminar für Sozialwissenschaften der Universität Hamburg.

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Renn, Heinz
Statistik für Soziologen.

(Teubner-Studienskripten: Studienskripten z.
Soziologie)

4. Nichtparametrische Statistik: Eine Einf.
in d. Grundlagen.

ISBN 978-3-519-00025-9 ISBN 978-3-322-94894-6 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-322-94894-6

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, besonders die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Bildentnahme, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege, der Speicherung und Auswertung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei Verwertung von Teilen des Werkes, dem Verlag vorbehalten.

Bei gewerblichen Zwecken dienender Vervielfältigung ist an den Verlag gemäß § 54 UrhG eine Vergütung zu zahlen, deren Höhe mit dem Verlag zu vereinbaren ist.

© B. G. Teubner, Stuttgart 1975

Umschlaggestaltung: W. Koch, Sindelfingen

Vorwort

Häufig sind Sozialwissenschaftler mit der Tatsache konfrontiert, daß die von Ihnen zu analysierenden Daten nicht den Annahmen genügen, die in den zur Anwendung vorgesehenen statistischen Verfahren explizit als Modellvoraussetzungen formuliert sind. Dies gilt insbesondere für die klassischen statistischen Modelle. Als Ausweg bieten sich hier eine Vielzahl von Verfahren an, die in ihrer Gesamtheit recht global und oft auch ungenau mit der Bezeichnung nichtparametrische oder auch verteilungsfreie Statistik belegt werden. Zwar gelten auch hier jeweils spezifische Modellvoraussetzungen, diese sind in der Regel weniger einschränkend und damit der besonderen Datenlage der Sozialwissenschaften angemessener. Der vorliegende Band handelt von diesen statistischen Verfahren.

Das besondere didaktische Konzept der Darstellung ergibt sich aus der vorgefundenen allgemeinen Lehrbuchliteratur zu dem in Frage stehenden Sachbereich. Diese zeichnet sich entweder aus durch rigorose mathematische Abstraktion auf hohem Niveau oder begnügt sich mit rezeptartiger Präsentation einzelner Verfahren. Übersteigt die erstgenannte Darstellungsform bei weitem die Notwendigkeiten sozialwissenschaftlicher Datenanalyse, so kann die zweite Form erst recht nicht befriedigen. Zwar haben sich die vorhandenen "Kochbücher" mit der in ihnen enthaltenen Vielzahl von Tests und anderen Verfahren als Kompendien für den praktisch Forschenden durchaus bewährt, beim Novizen des Bereichs der nichtparametrischen Statistik hinterlassen sie jedoch eher Verwirrung als Einsicht in die Zusammenhänge. Letztlich ist eine solche Einsicht aber das einzige Mittel gegen eine falsche Anwendung statistischer Verfahren.

Demgegenüber soll hier ein Kompromiß zwischen diesen beiden Darstellungsformen versucht werden. Nicht alle möglichen nichtparametrischen Verfahren werden behandelt. Wir beschränken uns vielmehr exemplarisch auf eine einzige Gruppe nichtparametrischer Tests, auf Rangtests. Diese Prüfverfahren eignen sich im besonderen Maße zur Erläuterung allgemeiner Spezifika nichtparametrischen Testens. Dabei soll deutlich werden, wie flexibel ein bestimmter Ansatz hinsichtlich einer Vielfalt von Fragestellungen sein kann. Eine Einführung in die nichtparametrische Statistik dieser Art ist nach Ansicht des Verfassers im Rahmen der sozialwissenschaftlichen Methodenausbildung wesentlich effizienter als die Präsentation einer Vielzahl von Formeln und Rechenschemata. Die Fragestellungen, auf die wir uns dabei beziehen, sind die Fragestellungen traditioneller Verfahren. Eine Anwendung des Rangtestansatzes auf eine logisch in sich geschlossene Systematik von Fragestellungen wäre sicherlich befriedigender gewesen, sie verbietet sich aber schon aus Raumgründen.

Dem eigentlichen Text vorangestellt ist eine kurze Einführung in die Grundbegriffe der statistischen Testtheorie. Hierauf folgt eine Diskussion von Grundproblemen nichtparametrischer Tests insbesondere im Verhältnis zu den parametrischen Verfahren. Sodann werden einzelne Rangtests dargestellt. Angesichts der Tatsache, daß nichtparametrische Statistik in der sozialwissenschaftlichen Methodenausbildung selten ausschließliches Thema eines ganzen Kurses ist und meist nur in Ergänzung parametrischer Verfahren behandelt wird, haben wir die Darstellung so knapp wie möglich gehalten. Auf die Aufnahme von Tabellen der exakten Wahrscheinlichkeitsverteilungen der einzelnen Prüfgrößen wurde verzichtet.

Inhaltsverzeichnis

1. Grundbegriffe der statistischen Testtheorie	11
1.1. Nullhypothese und Alternativhypothese	11
1.2. Einseitige gegenüber zweiseitiger Fragestellung	14
1.3. Zufallsfehler der Auswahl	16
1.4. Die Rolle der Wahrscheinlichkeitsrechnung im statistischen Test	17
1.5. Die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Prüfgröße	21
1.6. Annahme- und Ablehnungsbereich der Nullhypothese	25
1.7. Fehler erster und Fehler zweiter Art, Teststärke	29
1.8. Randomisierungsverfahren und Prüfverteilungen nichtparametrischer Tests	30
2. Statistisches Modell und Trennschärfe eines Tests	35
2.1. Verteilungsannahmen	35
2.2. Nichtparametrisch versus verteilungsfrei	37
2.3. Skalenniveau	38
3. Nichtparametrische Verfahren - ihre Vor- und ihre Nachteile	41
4. Spezifizierung der Alternativhypothese und Prüfgröße des Tests	45
4.1. Parametrische Spezifizierung: Test mit eingeschränkter Alternativhypothese	45
4.2. Nichtparametrische Spezifizierung: Test mit uneingeschränkter Alternativhypothese	47
4.3. Die Homomeritätsannahme	48

5. Rangtests	52
5.1. Nichtparametrisches Testen eines Unterschiedes in der zentralen Tendenz zweier Populationen anhand unabhängiger Stichproben: Der U-Test	53
5.1.1. Nullhypothese und Alternativhypothese	53
5.1.2. Die Prüfgröße U	55
5.1.3. Die Wahrscheinlichkeitsverteilung von U	58
5.1.4. Die Entscheidung des Tests	61
5.1.5. Weitere Fragestellungen des Tests	62
5.1.6. Rangsummen der einzelnen Stichproben und die Prüfgröße U	65
5.1.7. Die Sensitivität des U-Tests gegenüber Unterschieden in der zentralen Tendenz	66
5.1.8. Exakte und approximative Prüfverteilungen: Asymptotischer U-Test	67
5.1.9. Beispiel	69
5.2. Nichtparametrisches Testen eines Streuungsunterschiedes	74
5.2.1. Beispiel	77
5.3. Nichtparametrisches Testen von Unterschieden in der zentralen Tendenz mehrerer Populationen anhand unabhängiger Stichproben: Der H-Test	80
5.3.1. Nullhypothese und Alternativhypothese	80
5.3.2. Die Prüfgröße H	82
5.3.3. Die Wahrscheinlichkeitsverteilung von H	86
5.3.4. Die Entscheidung des Tests	87
5.3.5. Asymptotischer H-Test	88
5.3.6. Beispiel	89

5.4. Nichtparametrisches Testen eines Unterschiedes in der zentralen Tendenz zweier Populationen anhand abhängiger Stichproben: Der WILCOXON-Test für Paardifferenzen	92
5.4.1. Unabhängige und abhängige Stichproben	92
5.4.2. Nullhypothese und Alternativhypothese	92
5.4.3. Besondere Annahmen des WILCOXON-Tests für Paardifferenzen	94
5.4.4. Die Prüfgröße T	95
5.4.5. Die Wahrscheinlichkeitsverteilung von T	98
5.4.6. Die Entscheidung des Tests	101
5.4.7. Asymptotischer WILCOXON-Test für Paardifferenzen	103
5.4.8. Beispiel	104
5.5. Nichtparametrisches Testen von Unterschieden in der zentralen Tendenz mehrerer Populationen anhand abhängiger Stichproben: Die Rangvarianzanalyse nach FRIEDMAN	108
5.5.1. Nullhypothese und Alternativhypothese	108
5.5.2. Die Prüfgröße χ_R^2	109
5.5.3. Die Wahrscheinlichkeitsverteilung von χ_R^2	115
5.5.4. Die Entscheidung des Tests	116
5.5.5. Asymptotischer FRIEDMAN-Test	117
5.5.6. Beispiel	117
5.6. Die Kontinuitätsannahme des Rangtests	122
6. Nichtparametrische Statistik und sozialwissenschaftliche Datenanalyse	128
Literaturverzeichnis	131
Sachregister	135

"Normality is a myth; there never was, and never will be, a normal distribution."

R.C. GEARY (1947)

"Tout le monde y croit cependant, ..., car les experimentateurs s' imaginent que c'est un théorème de mathématiques et les mathématiciens que c'est un fait expérimental."

Hé·nri POINCARÉ (1912)