

Springer-Lehrbuch

Karl Mosler · Friedrich Schmid

Beschreibende Statistik und Wirtschaftsstatistik

Zweite, verbesserte Auflage

Mit 41 Abbildungen und 2 Tabellen

 Springer

Univ.-Professor Dr. Karl Mosler
Univ.-Professor Dr. Friedrich Schmid
Seminar für Wirtschafts- und Sozialstatistik
Universität zu Köln
Albertus-Magnus-Platz
50923 Köln
mosler@statistik.uni-koeln.de
schmid@wiso.uni-koeln.de

Auf dem Umschlag sind abgebildet (von links):

Louis Etienne Laspeyres (1834–1913)

Irving Fisher (1867–1947)

Corrado Gini (1884–1965)

John W. Tukey (1915–2000)

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN 3-540-22815-2 Springer Berlin Heidelberg New York

ISBN 3-540-00552-8 1. Auflage Springer Berlin Heidelberg New York

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Springer ist ein Unternehmen von Springer Science+Business Media

springer.de

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2003, 2005

Printed in Germany

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Umschlaggestaltung: design & production GmbH, Heidelberg

SPIN 11311362

42/3130-5 4 3 2 1 0 – Gedruckt auf säurefreiem Papier

Vorwort

Das vorliegende Lehrbuch gibt eine Einführung in die beschreibende Statistik und in Teile der Wirtschaftsstatistik. Es ist aus Vorlesungen entstanden, die die Autoren regelmäßig an der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln halten und umfasst im Wesentlichen den Stoff der dortigen Diplom-Vorprüfung im Bereich „Deskriptive Statistik und Wirtschaftsstatistik“.

Eine Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und die schließende Statistik bietet unser Lehrbuch „Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik“. Beide Lehrbücher beschränken sich auf solche statistische Methoden, die vornehmlich in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften benötigt werden.

Der praktische Einsatz statistischer Verfahren ist ohne Computer nicht vorstellbar. Auch im Grundstudium der Wirtschaftswissenschaften sollen die Studierenden die Möglichkeiten des Computereinsatzes kennenlernen und an einschlägige statistische Software herangeführt werden. Hierbei beschränken wir uns auf den Einsatz des Programms Excel von Microsoft, das zwar nur begrenzte und etwas umständliche Möglichkeiten der Auswertung bietet, aber den Studierenden problemlos zur Verfügung steht und sich deshalb am besten für Anfängerübungen eignet. Im Anschluss an die Kapitel 2, 3, 5 und 6 werden Hinweise zur Durchführung der wichtigsten deskriptiv-statistischen Verfahren am Computer mit Excel gegeben. Datensätze zum Einüben dieser Verfahren findet man auf der Internetseite www.uni-koeln.de/wiso-fak/wisostatsem/buecher/beschr_stat. Auf diese Internetseite werden auch Übungsaufgaben und etwaige Ergänzungen und Korrekturen zu diesem Lehrbuch gestellt.

Das Literaturverzeichnis am Ende des Buches umfasst ausgewählte Lehrbücher der beschreibenden Statistik und der Wirtschaftsstatistik, interaktive

Lernprogramme sowie Einführungen in statistische Software. Ferner sind dort einschlägige Aufgabensammlungen und weiteres Studienmaterial aufgeführt. Auf spezielle ergänzende Literatur wird in den einzelnen Kapiteln hingewiesen.

Bei der Erstellung des Buchmanuskripts haben uns die wissenschaftlichen Mitarbeiter und studentischen Hilfskräfte des Seminars für Wirtschafts- und Sozialstatistik der Universität zu Köln tatkräftig unterstützt. Genannt seien die Herren Dr. Eckard Gröhn, Jadran Dobric, Jens Kahlenberg, Axel Schmidt und Florian Wessels. Sie haben das Manuskript mehrfach gelesen und zahlreiche Korrekturen und Verbesserungsvorschläge beigesteuert. Frau Katharina Cramer hat die Excel-Anleitungen entwickelt, Frau Monia Truetsch die meisten Abbildungen hergestellt. Ihnen allen sei herzlich gedankt.

Köln, im Dezember 2002

Karl Mosler
Friedrich Schmid

Vorwort zur zweiten Auflage

Für die zweite Auflage wurden die Abschnitte zum Preisindex für die Lebenshaltung und zu den europäischen Verbraucherpreisindizes neu bearbeitet und den jüngsten Entwicklungen der amtlichen Statistik angepasst. Im gesamten Text wurden zahlreiche kleinere Korrekturen und Aktualisierungen vorgenommen.

Köln, im Juli 2004

Karl Mosler
Friedrich Schmid

Inhaltsverzeichnis

0	Was ist Statistik?	1
0.1	Beispiele	1
0.2	Beschreibende Statistik und schließende Statistik	4
1	Merkmale und Daten	7
1.1	Grundgesamtheiten	7
1.2	Merkmale	8
1.3	Daten und ihre Erhebung	13
1.4	Regelmäßige Erhebungen von Haushaltsdaten	17
1.5	Amtliche und nichtamtliche Statistik	19
2	Auswertung von eindimensionalen Daten	25
2.1	Beliebig skalierte Daten	25
2.2	Mindestens ordinalskalierte Daten	28
2.3	Metrisch skalierte Daten	33
2.3.1	Lagemessung	34
2.3.2	Weitere Mittelwerte	39
2.3.3	Streuungsmessung	42
2.3.4	Additionssätze für arithmetische Mittel und Varianzen	49
2.3.5	Stetig klassierte Daten	52
2.3.6	Schiefemessung	60
2.4	Anhang zu Kapitel 2: Verwendung von Excel	65

2.4.1	Einzeldaten	65
2.4.2	Diskret klassierte Daten	69
2.4.3	Stetig klassierte Daten	72
3	Konzentrations- und Disparitätsmessung	77
3.1	Disparität und Konzentration	77
3.2	Konzentrationsmessung	79
3.2.1	Konzentrationsraten und Konzentrationskurve	80
3.2.2	Konzentrationsindizes	85
3.3	Disparitätsmessung	88
3.3.1	Lorenzkurve	88
3.3.2	Disparitätsindizes	91
3.3.3	Einkommensungleichheit und Steuertarif	96
3.3.4	Disparität und Konzentration bei klassierten Daten	97
3.4	Beziehungen zwischen Konzentration und Disparität	102
3.4.1	Konzentrationskurve und Lorenzkurve	103
3.4.2	Beziehungen zwischen den Indizes	103
3.4.3	Allgemeine Forderungen an die Indizes	105
3.5	Anhang zu Kapitel 3: Verwendung von Excel	108
3.5.1	Konzentrationsmessung	108
3.5.2	Disparitätsmessung	109
4	Verhältniszahlen, Messzahlen und Indexpzahlen	113
4.1	Verhältniszahlen	113
4.2	Messzahlen des zeitlichen Vergleichs	118
4.2.1	Umbasierung und Verkettung von Messzahlen	119
4.2.2	Zuwachsraten und Wachstumsfaktoren	120
4.2.3	Logarithmische Wachstumsraten	123
4.3	Indexpzahlen	125
4.3.1	Preisindizes	126

4.3.2	Mengenindizes	130
4.3.3	Wertindizes	131
4.3.4	Aggregation von Subindizes	133
4.3.5	Umbasierung und Verkettung von Indizes	137
4.3.6	Formale Indexkriterien (Fisher-Proben)	139
4.3.7	Der Verbraucherpreisindex für Deutschland	140
4.3.8	Europäische Verbraucherpreisindizes	143
4.3.9	Internationaler Preisvergleich (Verbrauchergeldparitäten)	144
5	Auswertung von mehrdimensionalen Daten	151
5.1	Grundbegriffe	151
5.1.1	Kontingenztafel und Häufigkeiten	153
5.1.2	Bedingte Verteilungen	156
5.1.3	Deskriptive Unabhängigkeit	158
5.1.4	Arithmetische Mittel und Varianzen	159
5.1.5	Höherdimensionale Daten	162
5.1.6	Stetig klassierte mehrdimensionale Daten	165
5.2	Zusammenhangsmaße	167
5.2.1	Metrische Daten: Korrelationskoeffizient	168
5.2.2	Ordinale Daten: Rangkorrelationskoeffizient	175
5.2.3	Nominale Daten: Kontingenzkoeffizient	179
5.3	Deskriptive Regression	183
5.3.1	Regression erster Art	183
5.3.2	Regression zweiter Art (Lineare Regression)	187
5.4	Lineare Mehrfachregression	193
5.5	Anhang zu Kapitel 5: Verwendung von Excel	196
5.5.1	Zusammenhangsmaße	196
5.5.2	Lineare Einfachregression	198
5.5.3	Lineare Mehrfachregression	199

6 Analyse von Zeitreihen	201
6.1 Beispiele von Zeitreihen	202
6.2 Komponentenmodelle	202
6.3 Bestimmung der glatten Komponente	205
6.3.1 Linearer Trend	206
6.3.2 Exponentieller Trend	211
6.3.3 Gleitende Durchschnitte	215
6.3.4 Lineare Filter	219
6.4 Bestimmung der Saisonkomponente	220
6.5 Exponentielles Glätten	226
6.6 Zeitreihen in stetiger Zeit	229
6.7 Anhang zu Kapitel 6: Verwendung von Excel	233
6.7.1 Gleitende Durchschnitte im additiven Modell	233
6.7.2 Graphische Darstellung von Zeitreihen	233
6.7.3 Bestimmung der Saisonkomponente	234
A Summen- und Produktzeichen	235
B Exponentialfunktion und Logarithmus	239
Literaturverzeichnis	243
Index	249