

ENZYKLOPÄDIE DER RECHTS- UND STAATSWISSENSCHAFT

BEGRÜNDET VON
F. VON LISZT UND W. KASKEL

HERAUSGEGEBEN VON
W. KUNKEL · H. PETERS · E. PREISER

ABTEILUNG STAATSWISSENSCHAFT

HANDBUCH DER ÖKONOMETRIE

VON
GERHARD TINTNER



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1960

HANDBUCH DER ÖKONOMETRIE

VON

DR. GERHARD TINTNER

PROFESSOR DER VOLKSWIRTSCHAFTSLEHRE,
MATHEMATIK UND STATISTIK,
IOWA STATE UNIVERSITY, AMES (IOWA) USA
GASTPROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT WIEN 1956/57



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH
1960

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten
Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es auch nicht gestattet, dieses
Buch oder Teile daraus auf photomechanischem Wege (Photokopie, Mikrokopie)
zu vervielfältigen

© by Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1960
Ursprünglich erschienen bei Springer-Verlag OHG · Berlin · Göttingen · Heidelberg 1960
Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1960

ISBN 978-3-642-86967-9

ISBN 978-3-642-86966-2 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-642-86966-2

FÜR LÉONTINE UND PHILLIP

Vorwort

Dieses Buch richtet sich an Volkswirte, Betriebswirte und Wirtschaftsstatistiker. Es versucht, einige der wichtigsten Probleme der modernen Ökonometrie darzustellen, durch Beispiele zu illustrieren und es dem Leser zu ermöglichen, auch selbst ökonometrische Untersuchungen durchzuführen. Da in deutscher Sprache bereits zur mathematischen Problematik der Ökonometrie das Buch von WINKLER¹, zur Darstellung wirtschaftspolitischer Aspekte der Ökonometrie die Übersetzung des Buches von TINBERGEN² und zur Erläuterung gewisser wirtschaftsstatischer Aspekte das Buch von SAGOROFF³ vorliegen, konzentrieren wir uns auf die *statistische* Problematik.

Es kann natürlich nicht die Aufgabe dieses Buches sein, eine vollständige Darstellung der modernen mathematischen Statistik zu geben. Dafür können wir jetzt auf zwei ausgezeichnete Bücher verweisen⁴. Hier greifen wir nur eine Reihe von Methoden heraus, die sich in der Ökonometrie bewährt haben. Es ist durchaus möglich, daß die spätere Entwicklung bessere Methoden hervorbringen wird.

Der erste Teil behandelt einige grundsätzliche methodologische Probleme der Ökonometrie und befaßt sich vor allem mit der Beschreibung der Modelle. Er sollte auch Nationalökonomern und Betriebswirtschaftlern mit geringen mathematischen und statistischen Kenntnissen zugänglich sein.

Der zweite Teil bringt eine kurze Einführung in die Matrizenrechnung und die numerischen Rechenmethoden, welche es dem Ökonometriker ermöglichen sollen, die notwendigen Rechenarbeiten auch wirklich durchzuführen.

Der dritte Teil befaßt sich mit statistischen Methoden, die in der praktischen Ökonometrie Anwendung finden. Da es nicht möglich ist, alle Verfahren zu bringen, beschränkt sich die Darstellung auf bestimmte ausgewählte Methoden. In bezug auf ihre mathematische Ableitung wird auf die zitierte Literatur verwiesen.

¹ WINKLER, W.: Grundfragen der Ökonometrie. Wien: Springer 1951.

² TINBERGEN, J.: Einführung in die Ökonometrie. Wien — Stuttgart: Humboldt 1952.

³ SAGOROFF, S.: Wirtschaftsstatistik. 1. Teil: Quantitative Erforschung des gesamten Wirtschaftsprozesses. Bern: Francke 1950.

⁴ SCHMETTERER, L.: Einführung in die mathematische Statistik. Wien: Springer 1956. — WAERDEN B. L. VAN DER: Mathematische Statistik. Berlin: Springer 1957.

Die Beispiele sind zur Veranschaulichung der ökonometrischen Methode angeführt und nicht als Grundlage wirtschaftspolitischer Maßnahmen gedacht. Sie sind fast durchweg der österreichischen und der deutschen Wirtschaft aus der Zeit nach 1948 entnommen. Amerikanische Daten wurden nur dort verwendet, wo entsprechende Unterlagen aus Österreich und Deutschland fehlten.

Die Ergebnisse der durchgerechneten Beispiele sind — soweit es sich um zeitliche Analysen handelt — infolge der Kürze der aus der Nachkriegszeit verfügbaren Beobachtungsreihen nur selten statistisch gesichert. Bessere Sicherungen wurden bei den sog. Querschnittuntersuchungen¹ erzielt.

Dieses Buch gibt im wesentlichen die Vorlesungen wieder, die der Autor als Gastprofessor an der Universität Wien im Jahre 1956/57 gehalten hat. Der Aufenthalt in Wien wurde durch ein Stipendium der Ford Foundation (New York City) ermöglicht, der ich an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen möchte.

Für Hilfe und Unterstützung bin ich zu großem Dank verpflichtet meinen Kollegen Prof. S. SAGOROFF, Prof. WILHELM WINKLER, Prof. Dr. PFANZAGL und Dr. ADAM vom Statistischen Institut an der Universität Wien, den Professoren A. MAHR, T. PÜTZ und W. WEBER vom Institut für Wirtschaftswissenschaften an der Universität Wien, sowie Dr. F. NEMSCHAK und Dr. E. JOHN vom Österr. Institut für Wirtschaftsforschung. Ich hatte auch viele interessante Diskussionen mit den Herren Dr. ROTHSCHILD und Dr. STEINDL (Österr. Institut für Wirtschaftsforschung) sowie Dr. MÄRZ (Arbeiterkammer) und habe viel von ihren Anregungen profitiert.

Für bibliographische Hilfe bin ich sehr verbunden Frau DIRNHOFER vom Institut für Wirtschaftswissenschaften an der Universität Wien, Frau MORGENSTERN vom Österr. Institut für Wirtschaftsforschung und besonders Frau HOLLWÖGER vom Statistischen Institut an der Universität Wien.

Meinem Assistenten, Dipl.-Ing. FRANZ GLINSNER (jetzt Österr. Institut für Wirtschaftsforschung), bin ich für Durchführung und Organisation der umfangreichen Rechenarbeiten im Zusammenhang mit den in diesem Buch enthaltenen Beispielen zu großem Dank verpflichtet.

In diesem Zusammenhang muß ich auch den folgenden Damen und Herren für Rat und Hilfe danken: Dr. LOTHAR BOSSE und Frau Dkfm. GRETE KOHLHAUSER vom Österr. Institut für Wirtschaftsforschung, Herrn

¹ Querschnittuntersuchungen beziehen sich im Gegensatz zur Zeitanalyse auf *einen* Zeitpunkt bzw. Zeitraum. Wenn sie sich auf die Ergebnisse umfangreicher statistischer Erhebungen stützen, kann eine große Anzahl von Beobachtungen in die Untersuchung einbezogen werden (vgl. z. B. Konsumerhebung in Österreich, S. 29).

Dr. PETER MEIHL und Frau Dr. KLAMECKER vom Österr. Statistischen Zentralamt, Dipl.-Ing. Dr. GERHARD LANG, Oberinspektor ALOIS SCHRÖTTNER und Dipl.-Ing. HANS KLAUSER von der Landesbuchführungsgesellschaft, Herrn Dipl.-Ing. Dr. GEORG REISCH vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft.

Den folgenden Herren bin ich für wertvolle Hinweise und kritische Bemerkungen sehr verbunden: Prof. E. PREISER (München), Prof. H. KELLERER (München), Dr. O. ANDERSON jr. (IFO-Institut), W. SCHULTE (IFO-Institut), Dr. K. C. KUHLO (IFO-Institut), Dr. OTT (Universität München).

Meine Sekretärin, Frau E. EDLITZBERGER, hat das Manuskript in vorbildlicher Weise geschrieben. Ich danke Herrn Dr. B. von HOHENBALKEN (Wien), Dr. O. ANDERSON jr. (München) und Dipl.-Ing. F. GLINSSNER (Wien) für Hilfe beim Lesen der Korrekturen.

Indian Statistical Institute, Kalkutta, den 4. Juli 1960

GERHARD TINTNER

Inhaltsverzeichnis

Erster Teil

Einführung und ökonomische Modelle

1. Kapitel: Methodologische Fragen

1.1. Definition der Ökonometrie	1
1.2. Ökonometrie und Volkswirtschaftslehre	3
1.3. Ökonometrie und Wirtschaftspolitik	7
1.4. Ökonometrie und Statistik	12
1.5. Strategische Spieltheorie und ihre Anwendung in den Sozialwissenschaften	51

2. Kapitel: Ökonometrische Modelle

2.1. Nachfragefunktionen	64
2.2. Angebotsfunktionen	83
2.3. Kostenfunktionen	86
2.4. Produktionsfunktionen	88
2.5. Lineare Programme	101
2.6. Nutzenfunktionen und Engelkurven	108
2.7. Input-output-Analyse	134
2.8. Statische Modelle der Gesamtwirtschaft	147
2.9. Dynamische Modelle der Gesamtwirtschaft	158

Zweiter Teil

Mathematische Hilfsmittel und Rechenmethoden

3. Kapitel: Matrizen und Determinanten

3.1. Einführung in den Matrizenkalkül	166
3.2. Lineare Gleichungssysteme	171

4. Kapitel: Numerische Rechenmethoden

4.1. Systeme von linearen Gleichungen	177
4.2. Determinanten	182
4.3. Kehrmatrizen	183
4.4. Eigenwertprobleme	186
4.5. Die Simplexmethode	193

Dritter Teil

Statistische Behandlung ökonomischer Gleichungssysteme

5. Kapitel: Korrelation und Regression

5.1. Einfache Korrelation und Regression	206
5.2. Mehrfache Korrelation und Regression	211

6. Kapitel: Systeme von ökonometrischen Gleichungen

6.1. Das ökonometrische Problem	227
6.2. Cowles Commission-Modell	236
6.3. Rekursive Systeme	252
6.4. Multikollinearität	259
6.5. Gewogene Regression	266

7. Kapitel: Einige Anwendungen der Zeitreihenanalyse

7.1. Eine neue Methode zur Schätzung der logistischen Funktion	273
7.2. Der Trend in der mehrfachen Regression	276
7.3. Die Variate Difference-Methode	279
7.4. Eine Prüfung für Autokorrelation	288
7.5. Lineare stochastische Differenzgleichungen 1. Ordnung	294
7.6. Korrelation zwischen autokorrelierten Reihen	299
7.7. Einfache Regressionen mit autokorrelierten Residuen	302
7.8. Autoregressive Transformation	305

Tafeln

1. Normale Verteilungsfunktion.	314
2. Schranken für χ^2 bei f Freiheitsgraden	316
3. Student's Test	317
4. Schranken für F bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit	318
5. Schranken für F bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit	320
6. Verteilung des zyklischen Autokorrelationskoeffizienten für Lag 1	322
7. Binomialkoeffizienten	322
8. Koeffizienten b'_k und b''_k	322

Namenverzeichnis	323
----------------------------	-----

Sachverzeichnis	327
---------------------------	-----