

ÜBER DIE ANWENDUNG DER MATHEMATIK AUF STAATSWISSENSCHAFTEN

Autor(en): **Weinberger, Otto**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **1 (1955)**

Heft 1-2-3: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-31355>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

ÜBER DIE ANWENDUNG DER MATHEMATIK AUF STAATSWISSENSCHAFTEN¹

VON

Otto WEINBERGER, Wien

INHALTSÜBERSICHT.

Vorbemerkung. — I. Anwendungen der Mathematik auf Nationalökonomie. — II. Anwendungen der Mathematik in der Statistik. — III. Anwendungen der Mathematik in den Gesellschafts- und politischen Wissenschaften.

Vorbemerkung.

Der Zweck der folgenden Skizze — und nur um eine solche kann es sich im gegenwärtigen Falle handeln, — besteht in dem Nachweise, dass die Mathematik auch in den *Staatswissenschaften* eine hervorragende Rolle spielt und aus dem Bereiche dieser Wissenschaften überhaupt nicht mehr fortzudenken ist. Mit Rücksicht auf die Fülle des Stoffes und die dabei bestehenden Schwierigkeiten werde ich mich auf *drei* Wissensgebiete im weitesten Sinne des Wortes beschränken, und zwar auf die *Nationalökonomie*, die *Statistik* und die übrigen *Gesellschafts- und politischen Wissenschaften*.

I. NATIONALÖKONOMIE.

Einer der ersten Schriftsteller, welcher die Mathematik auf Nationalökonomie angewendet hat, war der berühmte Schweizer

¹ Bericht erstattet dem Internationalen Mathematikerkongresse in Amsterdam, im September 1954.

Mathematiker Daniel BERNOUILLI (1700-1782), aus der bekannten Mathematikerfamilie der Bernouillis, Professor in Petersburg (1725) und später in Basel (1733), in seiner 1738 von der Petersburger Akademie der Wissenschaften herausgegebenen Abhandlung: *Specimen novae theoriae de mensura sortis*¹. Bernoulli ist in dieser Schrift von der grundlegenden Erwägung ausgegangen, dass der Wert einer Sache nicht bloss von *objektiven* Momenten abhängt, wie z. B. ihrer Tauglichkeit zum Gebrauche, ihrer Seltenheit oder den zu ihrer Herstellung erforderlichen Kosten, sondern auch von den subjektiven, persönlichen Vorteilen, die die betreffende Sache ihrem Besitzer gewährt. Unter diesen subjektiven Momenten spielt das *bereits vorhandene Vermögen* desjenigen, der einen Vermögenszuwachs, z. B. einen Gewinn erzielt, eine entscheidende Rolle, da der gleiche Gewinn verschiedenen Vermögensbesitzern in verschiedenen Vermögensverhältnissen auch verschiedene *Vorteile* gewährt. Bezeichnet man daher das vor Erlangung des Vorteils vorhandene Vermögen mit α , das Vermögen plus Gewinn mit x , den Gewinn mit $\alpha - x$, so ist der durch diesen Gewinn entstehende Vorteil y offenbar unter der Annahme eines kontinuierlich verlaufenden Vorteils durch die Gleichung

$$dy = b \cdot \frac{dx}{x},$$

d. h. durch die Gleichung

$$y = b \cdot \lg \frac{x}{\alpha}$$

gegeben, wobei b eine nach den Verhältnissen verschiedene Konstante bedeutet².

Mit diesem Begriffe der *moralischen* Hoffnung (*espérance morale*, *bien moral*), im Gegensatze zu der lediglich den Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung folgenden Grösse der *ma-*

¹ Neu herausgegeben von Alfred PRINGSHEIM unter dem Titel: *Versuch einer neuen Theorie der Wertbestimmung von Glücksfällen*. Leipzig, 1890. Dazu eingehend Otto WEINBERGER, *Die Grenznutzenschule*. Halberstadt, 1926, S. 7 ff.

² Vgl. zur Erläuterung PRINGSHEIM, S. 34-36, Anm. 4, und WEINBERGER, S. 11, Anm. 1.

thematischen Hoffnung (*espérance mathématique*) hat sich später eine Reihe hervorragender Gelehrter wie LAPLACE¹, BUFFON² und QUETELET³ befasst. Wichtig ist, dass bei Quetelet auch die Frage der *Spielverluste* nach den gleichen, die Vermögenslage der Spieler betreffenden Bedingungen behandelt wird, da Einsätze und Verluste bei Spielen durch diesen Umstand entscheidend beeinflusst sind. Und da schliesslich *Lust- und Unlustgefühle* für die Entstehung des wirtschaftlichen Güterwerts von massgebender Bedeutung sind, so muss an dieser Stelle auch der Versuche HERBART's über die Anwendung der Mathematik auf die Psychologie⁴ und des FECHNER'schen Gesetzes über die logarithmischen Beziehungen zwischen Reiz und Empfindung⁵ gedacht werden.

Im Jahre 1854 veröffentlichte der preussische Regierungsassessor Hermann Heinrich GOSSEN ein Buch über mathematische Nationalökonomie⁶. Es blieb zunächst ganz unbeachtet. In dieser Schrift entwickelt er die nach ihm benannten Gossen'schen Gesetze, laut welchen die einzelnen Genüsse bei *zunehmender* Bedürfnisbefriedigung *abnehmen* und bei *verschiedenen* Genüssen die Verteilung auf die einzelnen Bedürfnisbefriedigungsmittel in der Weise erfolgt, dass die letzten Teilmengen dieser Befriedigungsmittel *gleich grosse* Befriedigungen dem Wirtschaftssubjekte gewähren. Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhange, dass Gossen bereits den Versuch unternommen

¹ *Théorie analytique des probabilités*, 2. Aufl., Paris, 1821, S. 432-445.

² *Essai d'arithmétique morale*, abgedruckt im 13. Bande, S. 7-101, der in Venedig im Jahre 1820 erschienenen italienischen Gesamtausgabe: *Le opere di Buffon*, unter dem Titel: *Saggio d'aritmética morale*.

³ *Lettres à S.A.R. le duc régnant de Saxe-Cobourg et Gotha sur la théorie des probabilités, appliquée aux sciences morales et politiques*. Brüssel, 1846, S. 40-47, S. 48-53.

⁴ Vgl. Johann Friedrich HERBART, *Über die Möglichkeit und Notwendigkeit, Mathematik auf Psychologie anzuwenden*. Sämtliche Werke, 7. Bd., Leipzig, 1851, S. 129-72, und dazu Otto WEINBERGER, *Economia matematica*. Memoria presentata all'Accademia di Scienze Morali e Politiche della Società Reale di Napoli, Neapel, 1937, S. 18-21, mit weiteren Literaturangaben.

⁵ Zum Texte Gustav Theodor FECHNER, *Elemente der Psychophysik*. Leipzig, 1860, 2 Bände, und dazu WEINBERGER, *Grenznutzenschule*, S. 19-30. Das Fechner'sche Gesetz hat die Form

$$y = k \cdot \log \beta + C$$

wobei β den Reiz, y die Empfindung, k und C aber Konstanten bedeuten (C die sog. Integrationskonstante). Über Fechner's „experimentelle Psychophysik“ vgl. jetzt auch Hubert ROHRACHER, *Einführung in die Psychologie*, Wien, 1946, S. 109-112.

⁶ *Entwicklung der Gesetze des menschlichen Verkehrs und der daraus fliessenden Regeln für menschliches Handeln*. Die umfangreiche Literatur ist verzeichnet bei Otto WEINBERGER, *Mathematische Volkswirtschaftslehre*. Leipzig, 1930, S. 67, Anm. 4.

hat, das Problem der *Bodenverstaatlichung* auf mathematischem Wege zu lösen ¹.

Zwischen den Gelehrten, die sich mit mathematisch-volkswirtschaftlichen Problemen befassten, hat anscheinend keine wie immer geartete Fühlungnahme bestanden. Es war Gossen ganz unbekannt geblieben, dass ungefähr zwei Jahrzehnte vor dem Erscheinen seines denkwürdigen Buchs bereits zwei französische Gelehrte mit ähnlichen Fragen beschäftigt waren. So hatte schon in den vierziger Jahren des verflossenen Jahrhunderts der französische Ingenieur Jules DUPUIT die Messung von Nutzengrößen, sowie die Begriffe des *Grenznutzens* und der sg. *Konsumentenrente* studiert. Er hat dabei gezeigt, wie einerseits der subjektive Nutzen durch das grösste Opfer bestimmt wird, das jemand für den Erwerb eines Guts zu bringen bereit ist, dass aber andererseits die Käufer mit Rücksicht auf die objektiv vorliegenden Kaufpreise, beim Erwerbe von Gütern wegen der verschiedenen persönlichen Bewertungen auch verschiedene Vorteile erzielen, die sich in Renten ausdrücken und (nach einem vom Engländer Alfred MARSHALL später in die Wissenschaft eingeführten Sprachgebrauche) als Konsumentenrenten bezeichnet werden ². Auch dem Werke des bekannten französischen Philosophen und Mathematikers Antoine Augustin COURNOT: *Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses* ³, aus dem Jahre 1838 war kein Erfolg beschieden. Er hatte seine Aufmerksamkeit vorzüglich dem Gewinne des *Monopolisten* zugewendet und gezeigt, dass die Nachfrage D (demande) eine Funktion des Güterpreises p ist, daher wir für die Nachfrage

$$D = f(p) \quad (1)$$

und für die beim Verkaufe des Monopolguts zu erzielende Geldsumme die Gleichung

$$D \cdot p = p \cdot f(p) \quad (2)$$

¹ Zum Texte GOSSEN, *l. c.*, S. 250-273.

² Vgl. Jules DUPUIT, *De l'utilité et de sa mesure*, Turin, 1933, eine Sammlung seiner verschiedenen Abhandlungen, mit einer Vorrede von Luigi EINAUDI und einer Einleitung von Mario DE BERNARDI.

³ Deutsche Ausgabe unter dem Titel: *Untersuchungen über die mathematischen Grundlagen der Theorie des Reichtums*, besorgt von W. G. WAFFENSCHMIDT, Jena, 1924. Hervorragend F. MENTRÉ: *Cournot et la renaissance du probabilisme au XIX^e siècle*,

aufschreiben dürfen. Wenn man daher feststellen will, *bei welchem Preise* der Monopolist den grössten *Geldgewinn* erzielen wird, so braucht man die soeben erwähnte Gleichung (2) nur zu differenzieren, und erhält dann die nach den Regeln der Maximal- und Minimalrechnung gleich Null zu setzende Gleichung

$$f(p) + pf'(p) = 0, \quad (3)$$

daher

$$p = -\frac{f(p)}{f'(p)}.$$

Dass dieses p einen Maximalwert darstellt, lässt sich ohne Schwierigkeit zeigen, wenn man die zweite Ableitung

$$f'(p) + f'(p) + pf''(p) = 0 \quad (4)$$

bildet, worauf man den negativen Wert

$$p = -\frac{2f'(p)}{f''(p)}$$

erhält. Aber COURNOT ist bei Monopolproblemen nicht stehen geblieben. Er hat unter anderem auch die Theorie der *zwischenstaatlichen Wechselkurse* und der *Zollprobleme* mathematischen Betrachtungen zugeführt.

Einen weiteren Fortschritt bedeuteten die Untersuchungen von Léon WALRAS (1834-1910)¹, die sich die mathematische Darstellung des *allgemeinen wirtschaftlichen Gleichgewichts* zur Aufgabe gesetzt hatten. Ohne auf die schwierigen Einzelheiten einzugehen, möchte ich nur hervorheben, dass Walras das Problem des wirtschaftlichen Gleichgewichts bei m Waren aus

$m(m - 1)$ Nachfragegleichungen

und $m(m - 1)$ Tauschgleichungen,

zusammen $2m(m - 1)$ Bestimmungsgleichungen zu lösen versucht, welchen die

$m(m - 1)$ Gleichgewichtspreise

und die $m(m - 1)$ Gütermengen nach vollzogenem Tausche

Paris, 1908. Weitere Literatur bei Otto WEINBERGER, *Mathematische Volkswirtschaftslehre*, S. 43, Anm. 1. Vgl. auch A. A. COURNOT: *Die Grundlehren der Wahrscheinlichkeitsrechnung*, deutsch herausgegeben von C. H. SCHNUSE. Braunschweig, 1849.

¹ HAUPTWERK: *Eléments d'économie politique pure*, letzte Auflage, Paris, 1926. Literatur bei WEINBERGER, *Mathem. Volkswirtschaftslehre*, zit. S. 94, Anm. 1. Über sein Leben und seine politischen Ansichten berichtet jetzt ausführlich: Marcel BOSON: *Léon Walras*. Paris-Lausanne, 1951.

als Unbekannte gegenüberstehen. Walras hat sich auch als *Geldtheoretiker* sehr verdient gemacht. Auch hat er die Ansichten der englischen klassischen Nationalökonomien einer scharfsinnigen Kritik unterzogen. Seine schwerfällige Darstellung steht im Gegensatze zu den leicht fasslichen mathematischen Formeln des Engländers W. S. JEVONS (1835-1882)¹, aus denen ich nur die nach ihm benannte *Verkehrsgleichung* als Beispiel herausgreifen möchte: Wenn das Wirtschaftssubjekt A die Menge a an Korn und das Wirtschaftssubjekt B die Menge b an Fleisch besitzt, so wird der Tausch zwischen diesen beiden Wirtschaftssubjekten so lange fortgesetzt werden, bis auf Seiten des A der Grenznutzensgrad der ihm verbleibenden Kornmenge ($a - x$) und jener der von B erhaltenen Fleischmenge y , und auf Seiten des B der Grenznutzensgrad der ihm verbliebenen Fleischmenge ($b - y$) dem Grenznutzensgrade der von A erhaltenen Kornmenge x gleichgeworden sind. Dabei versteht Jevons unter dem Grenznutzensgrade das Verhältnis des Zuwachses an Nutzen (u), das durch einen kleinen Zuwachs an Gut (x) entsteht, d. h.

$$\frac{du}{dx}.$$

Bezeichnen wir schliesslich die Grenznutzensgrade für Korn mit

$$\varphi_1 (a - x) \text{ für A,}$$

mit $\varphi_2 (x)$ für B;

für Fleisch mit

$$\psi_1 (y) \text{ für A,}$$

mit $\psi_2 (b - y)$ für B,

so gilt die Gleichung

$$\frac{\varphi_1 (a - x)}{\psi_1 (y)} = \frac{\varphi_2 (x)}{\psi_2 (b - y)}.$$

¹ HAUPTWERK: *Theory of political economy*, 4. Auflage, London, 1911. Deutsche Ausgabe, übersetzt und mit einer Einleitung von Otto WEINBERGER, Jena, 1924.

Da schliesslich der vorliegende Bericht nur eine kurze Übersicht über das Wichtigste geben kann, so muss er sich begnügen, eine Reihe weiterer, aber hochverdienter Gelehrter wie F. Y. EDGEWORTH ¹, Vilfredo PARETO ², Rudolf AUSPITZ und Richard LIEBEN ³ lediglich zu erwähnen.

II. STATISTIK.

Der Bericht über die Fortschritte der Statistik ist viel schwieriger, weil es sich in der Nationalökonomie um eine begrenzte Reihe von Problemen handelt, die bereits in allen wichtigen Belangen durchforscht sind, während in der Statistik gerade in den letzten Jahrzehnten durch das Studium einer ganzen Reihe neuer Probleme eine erst im *Werden begriffene Wissenschaft* vor uns steht. Dazu kommt noch der Umstand, dass ein Grossteil der Probleme in das Bereich der sogenannten *Betriebswissenschaften*, fällt, die sich schon nach den Sprachbegriffen nicht unter die *Staatswissenschaften* einreihen lassen. Aber diese Betriebswissenschaften stehen andererseits mit der Nationalökonomie im herkömmlichen Sinne in solch engem Zusammenhange, dass eine Trennung beider ohne eine abträgliche Verengung des wissenschaftlichen Blickfeldes nicht möglich ist. Während es aber die Nationalökonomie nach der traditionellen Auffassung mit den sg. *makroökonomischen* Gebilden zu tun hat, d. h. mit den Wirtschaften der Gebietskörperschaften (Staat, Land, Gemeinden) und die Individualwirtschaften lediglich den methodischen Ausgangspunkt bildeten, um überhaupt wirtschaftliches Handeln analysieren zu können, hat es die Betriebswirtschaft mit den Einzelzellen der Wirtschaft zu tun, d. h. mit *mikroökonomischen* Gebilden, ihrer Organisation, ihren Handlungen und Zielen. Aber die Grenzen lassen sich

¹ Vgl. über ihn Otto WEINBERGER, Francis Ysidro EDGEWORTH, *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 124. Band, III. Folge, 69. Band, 1926, S. 205-217.

² Vgl. über ihn G. H. BOUSQUET, *Vilfredo Pareto. Sa vie et son œuvre*, Paris, 1928. Ferner Otto WEINBERGER: *Vilfredo Pareto*. Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft 85. Bd., 1928, S. 521-543, und jetzt das von der Università Commerciale Luigi Bocconi herausgegebene Sammelwerk: *Vilfredo Pareto*, Mailand, 1949.

³ Über die zuletzt genannten Gelehrten vgl. Otto WEINBERGER: Rudolf AUSPITZ und Richard LIEBEN, *Ein Beitrag zur Geschichte der mathematischen Methode in der Volkswirtschaftslehre*. Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, 91. Band, Tübingen, 1931, S. 457-492.

überhaupt nicht scharf ziehen, weil sich die Individualwirtschaften zu grösseren Verbänden zusammenschliessen pflegen und auf diese Weise zu makroökonomischen Gebilden werden, andererseits aber bestimmte individuelle Wirtschaften, z. B. Kraftwerke, Verkehrswirtschaften, in zunehmendem Masse durch die öffentlichrechtlichen Gebietskörperschaften betrieben werden. Auch darf nicht übersehen werden, dass durch die wachsende Bedeutung betriebswirtschaftlicher Probleme auch die *technischen* Belange der Wirtschaftsführung die Aufmerksamkeit des Nationalökonomen in zunehmender Weise beanspruchen. Dass die mathematische Statistik eine Wissenschaft ist, die in gleich entscheidender Weise Gesellschafts- und Naturwissenschaften durchdringt und durch die zahlenmässige Behandlung des Untersuchungsmaterials *exakte* Schlussfolgerungen erst möglich macht, braucht an dieser Stelle nicht besonders erörtert zu werden ¹.

Vor allem wird es für diesen Bericht von besonderem Interesse sein, dass sich die 25. Tagung des *Internationalen Statistischen Instituts* in Washington vom 6. bis 18. September 1947 auch mit den Fragen des *statistischen Unterrichts* befasst hat. Eine ganze Reihe von Referenten, M. F. L. CLOSON, MILTON DA SILVA RODRIGUES, C. E. DIEULEFAIT, R. GUYE und G. JARDIM haben zu diesem Thema Stellung genommen ². Gleichzeitig hat das *Interamerikanische Statistische Institut (Interamerican Statistical Institute)* eine Entschliessung angenommen, worin die verantwortlichen Erziehungsbehörden aufgefordert werden, die Studienordnungen zu überprüfen und dem statistischen Unterrichte mit Rücksicht auf seine Bedeutung in Handelsschulen, Lehrerbil-

¹ Vgl. über das Verhältnis der Betriebswirtschaftslehre zur Volkswirtschaftslehre, über Makro- und Mikroökonomik, sowie über die betriebswirtschaftliche Markterkundung die Ausführungen und die Literatur bei Adolf WEBER, *Allgemeine Volkswirtschaftslehre*, 6. Auflage, Berlin, 1953, S. 31-32, S. 256-259. Vgl. über den Gegenstand auch Erich SCHNEIDER, *Einleitung in die Wirtschaftstheorie*, 4. Aufl., Tübingen, 1953, und Richard RUGGLES, *Volkseinkommen und volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen*. (Amerikanischer Titel: „An introduction to national income and income analysis“.) Deutsche Ausgabe, Wien, 1952. Vgl. auch Otto WEINBERGER: Die Arbeitnehmer und die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, in der Wiener Zeitschrift *Arbeit und Wirtschaft*, VII. Jahrg., Nr. 5 vom 1. Dezember 1953, der auch die Lehre vom volkswirtschaftlichen „Kreislaufe“ behandelt.

² Die Titel der einzelnen Berichte sind angeführt bei Wilhelm WINKLER. Der statistische Weltkongress in Washington. *Statistische Vierteljahresschrift*, Bd. I/1 (Wien, 1948), S. 40-50, insbesondere S. 49.

dungsanstalten, sonstigen Mittelschulen, sowie auf Universitäten den ihm gebührenden Platz einzuräumen. Während, was die Einzelheiten anlangt, auf die Entschliessung selbst verwiesen wird, soll nur hervorgehoben werden, dass empfohlen wurde, beim Unterrichte in den mathematischen Lehrgegenständen an Mittelschulen auch die Anwendungen in der Statistik zu berücksichtigen, auf den Universitäten aber in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, in der Medizin, Agronomie, Technik, Psychologie und den sonstigen in Betracht kommenden Wissenschaften, auch die höhere angewandte Statistik, die Ökonometrie, die Biometrie, die Psychometrie usf. zu lehren und schliesslich dafür Sorge zu tragen, dass besondere Lehrkurse für Berufstatistiker abgehalten werden¹. Gleichzeitig hat das erwähnte Interamerikanische Statistische Institut "Mindeststudienpläne für die Heranbildung leitender statistischer Beamter" entworfen und dabei drei verschiedene Typen, nämlich den *mathematischen* Statistiker, den für bestimmte Stoffgebiete spezialisierten statistischen *Analytiker* und den vorzüglich mit Leitungsaufgaben betrauten statistischen *Verwalter* unterschieden². Abschliessend möchte ich zu diesem Punkte noch erwähnen, dass dem 26. Kongresse des Internationalen Statistischen Instituts in Bern vom 4. bis 10. September 1949 auch eine Reihe von Schriften über den statistischen Unterricht aus den Federn von C. TAEUBER, P. FLASKÄMPER, P. DENEFFE, H. HOTELLING und L. MAROI vorgelegt wurden³.

Was nun die *statistische Sachbearbeitung* selbst angeht, so möchte ich zunächst betonen, dass die in den letzten Jahrzehnten unter einer besonderen wissenschaftlichen Rubrik eingeführte *Ökonometrie* meines Erachtens nicht als eine besondere Wissenschaft angesehen werden darf. Es handelt sich dabei lediglich um die Bearbeitung des aus verschiedenen wirtschaftlichen Quellen stammenden wirtschaftsstatistischen Materials mit den Hilfsmitteln der neueren mathematischen Statistik. So bespricht, um nur *ein* Beispiel zu geben, ein vor wenigen Jahren erschienenenes

¹ Vgl. den Wortlaut der Entschliessung in der *Statistischen Vierteljahrsschrift*, Bd. I/2, 1948, S. 100-102.

² Vgl. Das Nähere in der *Statistischen Vierteljahrsschrift*, I. Bd., 1948, S. 166-173.

³ Vgl. Wilhelm WINKLER, Bericht über den 26. Kongress des Internationalen Statistischen Instituts in Bern. *Statistische Vierteljahrsschrift*, Bd. II, 1949, S. 167-172.

Buch über Ökonometrie Probleme der Messung des Grenznutzens, Einkommenverteilungsfragen, Angebot- und Nachfragekurven, Kosten- und Ertragsfragen, Bevölkerungsprobleme, Preisschwankungen und Konjunkturwellen¹. Es braucht nicht betont zu werden, dass alle diese Gegenstände auch in einem Lehrbuche der Nationalökonomie abgehandelt werden. Viel wichtiger als diese lediglich terminologischen Kontroversen ist der Umstand, dass die sogenannte *quantitative Betriebsforschung* mit ihren formalmathematischen Werkzeugen, wie dem Prüfen von Durchschnitten und Streuungen, Korrelationen und Regressionen, dem Stichprobenverfahren, den Äquivalenz- und Indexmethoden, einen Aufgabenkreis geschaffen hat, dessen praktische Bedeutung nicht unterschätzt werden darf. Dazu gehören das Planversuchswesen, die Arbeitsforschung, die statistische Qualitätskontrolle, die Produktionsanalyse einschliesslich der Produktivitätsmessungen, Kostenstrukturanalysen, Personalstatistik, sowie die Markt- und Meinungsforschung². Auf weitere Einzelheiten muss im Rahmen dieses kurzen Berichts, der nur Fingerzeige geben will, verzichtet werden.

III. GESELLSCHAFTS- UND POLITISCHEN WISSENSCHAFTEN.

Welch bedeutendes Arbeitsfeld die Mathematik auf dem Gebiete der politischen Wissenschaften besitzt, beweist ein amerikanisches, ausschliesslich diesem Gegenstande gewidmetes

¹ Vgl. zum Texte Wilhelm WINKLER, *Grundfragen der Ökonometrie*. Wien, 1951. Leicht fasslich und besonders empfehlenswert Jan TINBERGEN, *Einführung in Ökonometrie*. Wien-Stuttgart, 1952. Er bezeichnet die Ökonometrie als eine Wissenschaft, in der "mathematisch-ökonomische und mathematisch-statistische Forschung kombiniert angewendet werden". Das Buch enthält reichhaltige Literaturangaben. Vgl. noch Gerhard TINTNER, *Econometrics*, New York, 1952; Hermann WOLD, *Demand analysis*, New York, 1952; *Studies in econometric methods*, ed. by Wm. C. HOOD and Tjalling C. KOOPMANS, New York, 1953.

² Zum Texte Adolf ADAM, Quantitative Betriebsforschung, *Statistische Vierteljahrsschrift*, Bd. V (1952), S. 102-115, mit Literaturangaben. Vgl. auch seinen Aufsatz: Das Betriebsspektrum, *Vierteljahrsschrift* zit., Bd. VI, 1953, S. 37-57. — Über das an das Buch *Abraham Wald's Sequential analysis*, New York, 1947, anknüpfende Stichprobenverfahren vgl. Leopold SCHMETTERER, Einführung in die Sequential Analysis, *Vierteljahrsschrift* zit., II, Bd. Heft 3/4, S. 101-105; ferner Wilhelm WINKLER, Das Stichprobenverfahren im Dienste von Volkszählungen, *Vierteljahrsschrift* zit., III, Bd. Heft 3/4, 1950, S. 111-114; Heinrich WAGNER, *Das Stichprobenverfahren bei Bevölkerungserhebungen*, daselbst S. 114-117, und Adolf ADAM, *Zur bayerischen Volks- und Berufszählung*, daselbst S. 117-122. — Aus der Literatur über mathematisch-statistische Methoden vorzüglich Arthur LINDER, *Statistische Methoden*, 2. Aufl., Basel, 1951; derselbe: *Planen und Auswerten von Versuchen*, Basel-Stuttgart, 1953, und Maurice G. KENDALL, *The advanced theory of statistics*, London, 1945.

Buch ¹. Prof. RICE beginnt seine Ausführungen mit einer sehr interessanten Untersuchung über das Verhältnis der *Geschichte* (history) zu den *Naturwissenschaften* (science). Beide wollen wirkliche (real) Erscheinungen beschreiben, gleichgültig, ob sie der Vergangenheit oder der Gegenwart angehören. Man hat aber den Unterschied beider Wissenschaften darin erblickt, dass die Geschichte mit *Ereignungen* (events), die Naturwissenschaften mit *sachlichen Gegenständen* (material entities) zu tun hätten. Die Ereignung sei ein Geschehen in der Zeit (occurrence in time), der sachliche Gegenstand, die "Entität" eine Erscheinung im Raume in einem bestimmten Zeitmomente. Diese Unterscheidung ist nach Rice unhaltbar, weil *beide* Phänomene *Veränderungen* unterliegen, Ereignisse ohne Veränderungen materieller Gegenstände nicht möglich sind und daher auch ohne die Schilderung dieser Veränderungen nicht beschrieben werden können, und die sachlichen Gegenstände (things, entities) gleichfalls nur in ihren veränderlichen Erscheinungen auftreten. Ebenso unhaltbar ist es nach Rice, den Unterschied darin zu sehen, dass geschichtliche Ereignisse (events) den Charakter der *Einmaligkeit* tragen, während die Ereignisse, die die Naturwissenschaften beobachten, sich wiederholen und unter Umständen auch *willkürlich* wiederholt werden können. Es kommt nämlich nach Rice auf den Zweck der Beobachtung an, ob man ein Individuum als Einzelnes, oder als Gegenstand einer ganzen Klasse, eines Aggregats, betrachten will. Das einzelne "Individuum" kann beispielsweise für den Physiologen als ein Aggregat von Zellen betrachtet werden, deren Aufbau und Leistungen er studieren will; es kann für den Psychiater nur ein "Fall" unter vielen anderen sein, um an ihm die Gesetzmässigkeit bestimmter seelischer Komplexe festzustellen. Daher können auch "geschichtliche" Ereignisse, z. B. finanzielle Depressionserscheinungen, klassifiziert und im Wege von Trend-Gleichungen, Indexen von saisonmässigen Veränderungen oder zyklischen Schaubildern den Methoden der mathematischen Statistik unterworfen werden ².

¹ Stuart A. RICE, *Quantitative methods in politics*. New York, 1928.

² Vgl. über das Problem im Texte auch Wilhelm WINKLER, Statistik und Geschichte, *Statistische Vierteljahrsschrift* cit., IV Bd., 1951, S. 135-138, der meint, dass sich "der Geschichtsschreiber mit statistischem Wissen, der Statistiker mit geschichtlichem Wissen wappnen müsse, um seiner Aufgabe voll gerecht zu werden".

Einen besonderen Nachdruck legt Rice auf den Begriff des *Verhaltens* (attitude) der Individuen gegenüber dem Zeitgeschehen. Es kommt darin die Neigung (disposition) des Individuums in der Richtung eines bestimmten Betragens (behavior) zum Ausdruck, ohne Rücksicht auf die Vernünftigkeit (rationality) dieses Betragens in Beziehung zum Gegenstande. Die *Politik* als Wissenschaft befasst sich unter anderem mit der Natur, dem Inhalte und der Verteilung dieses individuellen Verhaltens und mit dem Einflusse, den es dadurch auf die Regierung ausübt. Dieses Verhalten kann ferner *zahlenmässig ausgewertet* und bildet auf diese Weise die Grundlage für seine mathematisch-statistische Behandlung. Bei dieser Behandlung ist die Frage zu prüfen, ob diese Verhaltensweisen der Aggregate dem *normalen* Verteilungsgesetze unterliegen oder nicht. Bei der Bildung von Gruppen zum Zwecke der Prüfung (test) ihrer Verhaltensweisen ist aber Vorsicht am Platze. Man darf nur Gruppen bilden, deren Interessen konform gehen, und nicht solche, bei welchen eine Untergruppe an der Frage überhaupt nicht interessiert ist oder sich in einer gegensätzlichen Haltung zu übrigen Gliedern der Gruppe befindet (z. B. die Deutschamerikaner im Falle einer beabsichtigten Kriegserklärung der USA. an Deutschland). Solche politische Verhaltensweisen sind bereits Gegenstand von Versuchen gewesen, z. B. Verhaltensweisen in Beziehung auf Zolltarife, Prohibitions-gesetze, Vertaatlichungsbestrebungen oder Völkerbundpolitik, um nur Weniges aus dem ausgedehnten Arbeitsfelde herauszugreifen. Wenn die Ergebnisse, zu denen Rice im Laufe seiner Untersuchungen gekommen ist, nicht nachträglich eine Richtigstellung erfahren sollten, dann würde die Annahme, dass sich politische Verhaltensweisen normal verteilen, bei experimenteller Überprüfung nicht gut abschneiden. Wenn aber die politischen Meinungen, die diese Verhaltensweisen bestimmen, tatsächlich normal verteilt sein sollten, dann spricht die Wahrscheinlichkeit dafür, dass radikale Veränderungen dieser Meinungen weniger häufig stattfinden als man gewöhnlich anzunehmen pflegt.

Abschliessend möchte ich noch darauf hinweisen, dass die Grenze zwischen *Statistik* und *Soziologie* nur mit Schwierigkeiten zu ziehen ist. Nach Franz ZIZEK sind nur jene statistischen

Tatsachen auch von soziologischem Interesse, die sich auf die Struktur der Gesellschaft, die zeitliche Konstanz gesellschaftlicher Zustände und Ereignisse, ihre ursächlichen Beziehungen und endlich die Erbmassen beziehen. Demgegenüber will Wilhelm WINKLER den Unterschied zwischen statistischen Massen und soziologischen Beziehungen (Prozessen und Gebilden) darin erblicken, dass statistische Massen nur Konglomerate darstellen, die durch ein *begriffliches Merkmal*, z. B. Alter, Geschlecht, Familienstand, zusammengefasst werden, während soziologische Gebilde durch einen *inneren sinnvollen Zusammenhang, durch gemeinsames Denken oder Handeln* eine Gemeinschaft bilden¹. Aber man dürfte wohl einwenden können, dass der Ausdruck "sinnvoller Zusammenhang" sehr weitmaschig ist und die Zusammenfassung unter Begriffsmerkmale eben deshalb geschieht, weil ein bedeutungsvoller Zusammenhang, z. B. bei Gleichaltrigen, Verheirateten usw. tatsächlich besteht. Andererseits müssen die soziologisch gewiss interessanten Schicksalsgemeinschaften, z. B. der Flüchtlinge bestimmter Kategorien, nicht durch "gemeinsames Denken oder Handeln" bestimmt sein, es ist nicht nur leicht möglich, sondern auch wahrscheinlich, dass sie in zahlreichen Belangen, z. B. über die zur Verbesserung ihrer Lage zu treffenden Massnahmen, weder eines Sinns sind, noch in derselben Richtung handeln wollen.

Man hat die Anwendung der Mathematik und der exakten Forschung auf dem Gebiete der *Sozialwissenschaften* mit dem Hinweise bekämpft, dass die Ergebnisse den aufgewendeten Apparat nicht gelohnt haben. Aber auch abgesehen davon, dass dieser Einwand sehr anfechtbar ist, wird dabei vergessen, dass es sich um eine verhältnismässig junge Wissenschaft handelt und die trockenen, aber zahlenmässigen Ergebnisse mathematischer Forschung die vielfach unklaren und verschwommenen Ausführungen der Gegner dieser Forschungsmethode bei weitem übertreffen².

¹ Vgl. zum Texte Wilhelm WINKLER, Gesellschaftsstatistik und Soziologie, *Statistische Vierteljahrsschrift* zit., IV. Band, 1951, S. 104-113.

² Vgl. zum Texte Karl MENGER junior: *Einige neuere Fortschritte in der exakten Behandlung sozialwissenschaftlicher Probleme*, in "Neuere Fortschritte in den exakten Wissenschaften". Dritter Zyklus. Wien, 1936, S. 103-132. — Aus der neuesten Literatur vornehmlich Wassily LEONTIEF: *Mathematics in Economics*, *Bulletin of the American Mathematical Society*, vol. 60 (Mai 1954), S. 215-233, der aber die Ergebnisse der mathematisch-ökonomischen Forschung für sehr dürftig hält.