

## II. Statistische Theorie

J. Tinbergen

### Gegenwärtige Probleme der Theorie des volkswirtschaftlichen Wohlstands<sup>1</sup>

Im Verlauf der letzten Jahrzehnte und insbesondere während des letzten Jahrzehnts vollzog sich in den sozialistischen Ländern eine stürmische Entwicklung der Theorie der Wirtschaftslenkung. Wir wollen hier nicht versuchen, einen historischen Abriss der Entwicklung dieser Theorie zu geben, verweisen aber darauf, daß in diesem Entwicklungsprozeß dem bekannten Werk von Akademiestmitglied *Kantorovič* aus dem Jahre 1939 [1] weitreichende Bedeutung zukommt. Seither sind viele Arbeiten verfaßt worden. Sie alle lassen sich dadurch charakterisieren, daß ihre Autoren die Analyse ökonomischer Phänomene vom Optimierungsstandpunkt aus ansetzen. Gegenstand dieser Untersuchungen waren einerseits Probleme der Organisation von Produktion, von Industriekomplexen und Industriezweigen, wobei diese Fragen eng mit den Problemen der Ermittlung des optimalen Grades der Dezentralisierung und eines optimalen Preissystems usw. verknüpft waren. Ein Teil dieser Studien war auch außenwirtschaftlichen Fragen gewidmet. Andererseits wurde auch der Untersuchung von Optimierungsproblemen im Zeitablauf viel Aufmerksamkeit gewidmet. Dabei besteht das Hauptproblem in der Ermittlung von Konsum- und Akkumulationsgrößen. Wir wollen hoffen, daß diese einzelnen Forschungsrichtungen zusammengefaßt werden; dabei muß man im Auge behalten, daß die genannten Forschungsrichtungen sich noch im Entwicklungsstadium befinden und weitere Anstrengungen zu ihrer Vervollkommnung erforderlich sind. Heute wird allgemein anerkannt, daß für die Entwicklung einer Volkswirtschaft nicht nur der Einsatz materieller Produktionselemente erforderlich ist, sondern auch ein solcher geistiger Faktoren, welche sich in Form von Bildungsaufwand geltend machen. Somit entsteht auch hier ein Optimierungsproblem, dessen Lösung Hinweise darauf geben soll, welcher Teil der verfügbaren Ressourcen für Bildungszwecke eingesetzt werden kann. Dieser Frage kommt auch deshalb besondere Bedeutung zu, weil Bildungsaufwand durch einen großen Zeitlag ausgezeichnet ist. Zudem liegt hier auch eine enge Verknüpfung mit einem weiteren Problem vor, das stets das Denken der Sozialisten beschäftigt hat, nämlich mit dem Problem der Einkommensverteilung.

In dem in der Festschrift zum 60. Geburtstag von *Oskar Lange* veröffentlichten Artikel [2] wurde nachzuweisen versucht, daß man die Existenz jener Richtung der Wirtschaftstheorie nicht übersehen darf, die sich mit den Problemen der Optimierung ökonomischer Systeme beschäftigt. Lange Zeit wurde die Wohlstandstheorie zur Rechtfertigung des freien Unternehmertums benutzt, und ihre Entwicklung war durch einen

<sup>1</sup> Titel des Originals: »Sovremennye problemy teorii narodnochozjajstvennogo blagosostojanija«. In: Volkswirtschaftslehre und mathematische Methoden, Moskau 1967/3, S. 347 ff. Die Übersetzung aus dem Russischen besorgte G. Frenzel im Institut für international vergleichende Wirtschafts- und Sozialstatistik der Universität Heidelberg. Das Vorwort des gesamten Journals (am Ende des Artikels angefügt) wurde nur in den Teilen wiedergegeben, die sich auf den Beitrag von J. Tinbergen beziehen. Die gesamte Übersetzung ist vom Verfasser und der Redaktion der genannten russischen Zeitschrift genehmigt, wofür auch an dieser Stelle herzlich gedankt sei.

hohen Abstraktionsgrad gekennzeichnet [3]. Hingegen kann nach unserer Ansicht die Konzeption der Wohlstandsökonomie nunmehr in ihrer moderneren Interpretation als ein nützliches Instrument der Analyse dienen [4].

Zu den Unbekannten einer Optimierungsaufgabe für Funktionsweise und Entwicklung einer Volkswirtschaft gehören nicht nur quantitative Größen wie z. B. die Volumina von Produktion, Kapitalinvestitionen (Akkumulation) usw.; zu den Unbekannten einer solchen Aufgabe zählen auch eine Reihe qualitativer Charakteristika: das den Optimalitätsbedingungen entsprechende System gesellschaftlicher Institutionen. Solcher Systeme kann es mehr als eins geben, es kann überhaupt keins bestehen; im letzteren Falle müssen wir uns mit Näherungslösungen zufriedengeben [5].

Um einige Resultate beurteilen zu können, die wir mit Hilfe moderner Versionen der Wohlstandsökonomie ableiten wollen, müssen wir uns zunächst darüber einigen, was grundsätzlich optimiert werden soll. In viele Teilaufgaben wird das Produktionsvolumen als Zielfunktion eingeführt. Dies ist jedoch nur eine »Ersatz«-Variable, die als solche nicht das letzte Ziel bildet. Das, was wir unter Berücksichtigung des Zeitablaufs maximieren müssen, bezieht sich nicht auf die Produktion, auch nicht auf den Konsum (übrigens wäre die Wahl des Konsums die beste Approximation; sie wurde in Modellen der langfristigen Entwicklung bereits benutzt), sondern auf ein wesentliches Phänomen – auf die Bedürfnisbefriedigung. Diese Konzeption berücksichtigt ein solch wesentliches Moment wie die Arbeitsanstrengung, die zur Erreichung eines gesteckten Ziels erforderlich ist. In der ökonomischen Literatur wird diese Konzeption unterschiedlich benannt: sie heißt Nutzen, Wohlstand oder Wohlfahrt, Befriedigung, und in einigen kürzlich veröffentlichten Arbeiten – Lebensniveau. Die letztere Bezeichnung hat *J. Drewnowski* in seiner am Institut für soziale Entwicklung der UNO durchgeführten bekannten Arbeit [6] benutzt. Diese Konzeption erwies sich als recht strittig und polemisch, insbesondere hinsichtlich der Frage, ob die Befriedigung bzw. der Wohlstand gemessen werden können, aber auch hinsichtlich der weiteren Frage, ob der Wohlstand eines Kollektivs durch den Wohlstand seiner Mitglieder ausgedrückt werden kann. Zu diesen Fragen können wir nur sehr wenig sagen; zudem werden wir sie in diesem Artikel überhaupt nicht berühren. Am besten nehmen wir an, daß wir den

Ausdruck  $\sum_i \omega_i$  maximieren wollen, worin  $\omega_i$  den Wohlstand des Individuums  $i$  bedeutet, der von einer Reihe im weiteren zu besprechender Variablen abhängt. Zunächst erscheint es zweckmäßig, den Leser an die Notwendigkeit der Berücksichtigung einer Reihe von Nebenbedingungen zu erinnern. Das Wesen dieser Nebenbedingungen ist durch den Stand des technischen Wissens, durch den Grad der Erkenntnis naturwissenschaftlicher Gesetze bestimmt. Beispielsweise darf man nicht übersehen, daß man ein Produkt nicht in einer Menge verwenden kann, die seine mögliche Verfügbarkeit übersteigt. Wesentlich ist dabei, daß wir in die Aufgabe keinerlei institutionelle Nebenbedingungen einführen: dies würde bedeuten, daß die gesellschaftlichen Institutionen exogen bestimmt sind, während sie tatsächlich nicht Daten unserer Aufgabe sind, sondern Unbekannte, die durch ihre Lösung bestimmt werden sollen.

Um dem Leser eine Vorstellung von den von der Theorie der Wohlstandsökonomie zu lösenden Problemen zu vermitteln, wollen wir eine einfache statische Aufgabe untersuchen. Daneben wollen wir eine Reihe von Verallgemeinerungen behandeln: sie wurden entweder in einer Reihe von Untersuchungen bereits abgeleitet, oder an ihnen wird zur Zeit noch gearbeitet.

Wir wollen weiter annehmen, daß nur eine Güterart und nur eine Arbeitskategorie, aber beliebig viele Produktionseinheiten existieren. Die Individuen werden durch  $i$ , die Produktionseinheiten durch  $j$  bezeichnet; die von  $i$  verbrauchte Gütermenge wird

durch  $x^i$ , die von  $j$  produzierte durch  $jx$  bezeichnet. Analog dazu bezeichnen wir die Arbeitsmenge zur Verfügung von Individuum  $i$  mit  $a^i$  und die von der Unternehmung  $j$  eingesetzte mit  $ja$ . Die Produktion von  $jx$  erfordert  $ja$  Arbeitseinheiten, was wie folgt ausgedrückt wird:

$$ja = j\varphi(jx), \quad (1)$$

worin  $j\varphi$  die Arbeitsaufwandsfunktion für die Unternehmung  $j$  darstellt. Die in der Aufgabe verwendeten Nebenbedingungen haben Gleichungsform; dies zeugt davon, daß wir die Möglichkeit von Restbeständen vernachlässigen. Außer den eingeführten  $j$ -Produktionsfunktionen gehören zu den Nebenbedingungen noch zwei Bilanzgleichungen:

$$\sum x^i - \sum jx = 0 \quad (2)$$

$$\sum a^i - \sum ja = 0. \quad (3)$$

In dieser einfachen Aufgabe werden wir die Methode der Lagrange-Multiplikatoren verwenden, und zwar ohne auf die Kuhn-Tucker-Bedingungen oder die Methoden des Linearen Programmierens zurückzugreifen; es sei jedoch darauf hingewiesen, daß der Inhalt der Folgerungen von dieser Vereinfachung nicht abhängt. Somit unterliegt der Maximierung:

$$\sum_i \omega^i(x^i, a^i) + \sum_j \lambda_j \{ja - j\varphi(jx)\} + \mu(\sum x^i - \sum jx) + \nu(\sum a^i - \sum ja) \rightarrow \max;$$

dabei haben die entsprechenden Optimalitätsbedingungen die Form:

$$\frac{\delta\omega^i}{\delta x^i} + \mu = 0, \quad (4)$$

$$\frac{\delta\omega^i}{\delta a^i} + \nu = 0, \quad (5)$$

$$\lambda_j - \nu = 0, \quad (6)$$

$$-\lambda_j j\varphi'(jx) - \mu = 0. \quad (7)$$

Bekanntlich gehören neben  $x$  und  $a$  auch die Lagrange-Multiplikatoren zu den Unbekannten der Aufgabe. *Oskar Lange* [7] hat gezeigt, daß letztere als Preise interpretiert werden können; dies führt uns jedoch unmittelbar an die Dinge heran, die als Variable der dualen Aufgabe des Linearen Programmierens auftreten.

Einige Folgerungen aus den obigen Optimalitätsbedingungen wurden von *Pareto* und seinen Anhängern formuliert, jedoch als Rechtfertigung des Systems des freien Unternehmertums interpretiert. Als bekanntes Beispiel kann die Bedingung dienen, die sich aus (4) und (5) einerseits, und aus (6) und (7) andererseits, ableiten läßt:

$$j\varphi'(jx) = -\frac{\mu}{\nu} = -\frac{\delta\omega^i/\delta x^i}{\delta\omega^i/\delta a^i}. \quad (8)$$

Dies bedeutet, daß alle Unternehmungen die Produktmenge erstellen müssen, bei der der Grenzarbeitsaufwand gleich  $-\mu/\nu$ , und daß alle Konsumenten die Möglichkeit haben, in den Mengen Arbeit anzubieten und Güter zu konsumieren, bei denen das Verhältnis zwischen Grenznutzen der Güter und Grenz-Nutzenentgang aus Arbeitsleistung gleich groß ist. Und diese Relation kann als Verhältnis der Preise von Gütern und Arbeit oder als in Arbeitsstunden ausgedrückte Güterpreise interpretiert werden.

Wie jedoch schon festgestellt wurde, muß die Gesamtheit der Optimalitätsbedingungen (4)–(7) durch eine Vielzahl gesellschaftlicher Institutionen befriedigt werden, die gemeinsam ein optimales System bilden. So ist der Hinweis von Bedeutung, daß gemäß Gleichung (4) der Grenznutzen der Güter (d. h. des Konsums) für alle Individuen gleich groß sein muß. Dies wird vom System des freien Marktes nicht automatisch erreicht, sondern ist mit der Umverteilung von Einkommen verknüpft oder wird durch Steuern und Subventionen oder durch Vermögensumverteilung oder mit Hilfe beider dieser Instrumente angestrebt. Zudem kann die Gleichung (8) vom System des freien Unternehmertums nicht unter allen Umständen befriedigt werden; dies gilt auch für den Fall, wenn dezentralisierte Entscheidungen individueller Unternehmungen überwiegen. Unter Bedingungen des Gesetzes vom zunehmenden Grenzertrag oder bei Vorliegen exogener Effekte liegen die Dinge derart, daß sich die Notwendigkeit staatlicher Lenkung und Planung ergibt.

Das bislang behandelte einfache Beispiel hat einigen praktischen Wert. Es dient dazu, den Leser an die Konzeptionen heranzuführen, die für die Untersuchung des Optimierungsproblems für die Gesellschaft als Ganzes erforderlich sind. Dieses Beispiel läßt sich unschwer für den Fall einer großen Anzahl von Gütern und schwierigerer Produktionsfunktionen unter Einbeziehung intersektoraler Beziehungen (wie dies im Input-Output-System oder bei der Analyse von Produktionssektoren der Fall ist) verallgemeinern; und dann erhalten wir ein optimales Preissystem und können optimale Programme auswählen<sup>2</sup>.

Viele interessante Arbeiten dieser Art kann man bei *Koopmans, Debreu* [8] und anderen amerikanischen, aber auch bei einer Reihe sowjetischer Autoren finden. Für diese Arbeiten ist jedoch charakteristisch, daß ihre Autoren von einer gegebenen Struktur

<sup>2</sup> Beispielsweise kann man in die Aufgabe eine Anzahl mit  $b$  indizierter Güter und mehrere Arten materieller Aufwendungen für ein jeweiliges Produkt einführen, wie dies im Input-Output-System der Fall ist:

$$\sum_j jx_h = \sum_j \sum_{h'} b \xi_{h'}^j x_{h'} + \sum_i x_h^i,$$

wobei wir zur Vereinfachung die Unterschiede zwischen den Unternehmungen vernachlässigen und über  $j$  summieren. Weiterhin wird angenommen, daß der erforderliche Arbeitsaufwand  $j a_h$  eine Funktion des Outputs  $j x_h$  ist (hier können ebenfalls Unterschiede zwischen den Unternehmungen auftreten):

$$j a_h = j \alpha_h(j x_h).$$

Es ist unschwer einzusehen, daß in diesem Falle die Optimierungsaufgabe folgende Form annimmt:

$$\begin{aligned} & \sum_i \omega^i(x_h^i, a^i) + \sum_j \sum_h \lambda_h^j \{j a_h - j \alpha_h(j x_h)\} + \\ & + \sum_h \mu_h (\sum_j j x_h - \sum_i x_h^i - \sum_j \sum_{h'} b \xi_{h'}^j x_{h'}) + \nu (\sum_i a^i - \sum_j \sum_h j a_h) \rightarrow \max. \end{aligned}$$

Dabei müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

$$(\partial \omega_i / \partial x_h^i) - \mu_h = 0, \quad (4')$$

$$(\partial \omega_i / \partial a_i) + \nu = 0, \quad (5')$$

$$-j \lambda_h^j \alpha_{h'}(j x_h) + \mu_h - \sum_{h'} \mu_{h'} b \xi_{h'} = 0 \quad (6')$$

$$h \lambda_j = \nu = 0. \quad (7')$$

Aus (4') bis (7') lassen sich die bekannten Theoreme ableiten, aus denen sich die Interpretation von  $\mu_h$  als Preis des Gutes  $b$  und  $\nu$  als Preis der Arbeit ergeben. Zudem ist die Bedingung (6') die Preisgleichung für Gut  $b$ .

oder Größe der Endnachfrage ausgehen, während diese Struktur eigentlich Teil der Aufgabe ist. Zudem werden in diesen Arbeiten in der Regel lineare Produktionsfunktionen untersucht, die keine exogenen Effekte berücksichtigen; daher bleiben einige wichtige Produktionsprozesse unberücksichtigt.

Eine Reihe von Autoren, darunter *Koopmans*, *Phelps* [9] und *Inagaki* [10] haben den dynamischen Aspekt der Aufgabe, nämlich das optimale Wachstum des Anlagevermögens im Zeitablauf untersucht. In ihren Arbeiten wurde die außerordentlich wichtige Frage nach der optimalen Akkumulationsrate am Volkseinkommen behandelt. Ist beispielsweise die Rate von 25%, die sich in einigen sozialistischen Ländern eingeschleppt hat, tatsächlich besser als die des XIX. Jahrhunderts (etwa 12%), oder als jene, die zur Zeit für viele westliche Länder charakteristisch ist (bis zu 20%)?

Es scheint, daß zur Lösung dieser Frage eine Reihe neuer Charakteristika in die Aufgabe eingeführt werden muß. Dieses Problem wollen wir im verbleibenden Teil unseres Artikels kurz behandeln, und zwar hauptsächlich deshalb, um den Leser über einige zur Zeit laufende Forschungen zu informieren.

Erstens ist es erforderlich, unsere Auffassung von dem Produktionsfaktor Arbeit zu überprüfen. Die Arbeitsmenge ist viel weniger wichtig als die Arbeitsqualität. Bei festgelegter Arbeitsdauer ist die Arbeitsmenge eine gegebene Größe, obwohl natürlich die Möglichkeit besteht, während dieser fixierten Arbeitszeit intensiver zu arbeiten. Die Streuung der Arbeitsqualität ist sehr groß; aber wir haben uns daran gewöhnt, die Arbeitsqualität mit Hilfe der Klassifikation der Arbeit und ihrer Bewertung zu messen. An Stelle von Produktionsfunktionen, in denen die Arbeitsmenge als Aufwand behandelt wird, wollen wir Produktionsfunktionen verwenden, in denen die Häufigkeitsverteilung der verschiedenen Arbeitsqualitäten enthalten ist.

Zweitens ist es erforderlich, die Bildung in das Modell einzuführen. Dies folgt unmittelbar aus den obigen Überlegungen. Dabei kann die Bildung als Produktionsprozeß aufgefaßt werden, in dem Arbeit niederer Qualität in solche höherer Qualität umgeformt wird. Den quantitativen Einfluß der Bildung auf das Produktionsniveau haben Autoren wie *Schulz* [11], *Denison* u. a. aufgezeigt. Die Notwendigkeit der Vervollkommnung der Planung auf dem Bildungssektor wird heute bereits allgemein anerkannt; die UNESCO und auch die OECD [12] entfalten in dieser Richtung eine weitreichende Aktivität. Eine der Ursachen für die dringende Notwendigkeit der Bildungsplanung liegt, wie schon gesagt, in der langen Zeitdauer, die die Heranbildung qualifizierter Kräfte beansprucht.

Drittens gibt es das Problem des Unterhalts der gesellschaftlichen Institutionen. Einige von ihnen erfordern einen erheblichen Arbeitsaufwand; dazu gehören die Sozialversicherung, das Steuersystem und die Organisation des Informationssystems. Weiterhin kann die Tätigkeit staatlicher Unternehmungen gegebenenfalls Aufwendungen erforderlich machen, die sich von den für das Funktionieren einer privaten Unternehmung erforderlichen unterscheiden. So können sich die staatlichen Unternehmungen im Bereich der Verteilung (Einzelhandel) als weniger leistungsfähig erweisen als die privaten, oder die privaten können sich als weniger leistungsfähig erweisen, wenn kleine Produktionseinheiten existieren (in der Kohleindustrie). Ein gewisses Interesse in dieser Hinsicht kommt dem Steuersystem zu. Die Erhebung indirekter Steuern ist eine relativ einfache Sache; demgegenüber ist die Besteuerung von Einkommen und Gewinnen mit großem Aufwand verknüpft, wobei die Ermittlung der optimalen Sätze für einige Steuerarten, z. B. für einmalige Abgaben (Vermögenssteuer), sehr aufwendig ist. Die Schwierigkeit der Optimierung der Aufwendungen für den Unterhalt der gesellschaftlichen Institutionen im Modell liegt darin, daß das dem Optimum entsprechende System dieser Institutionen eine Unbekannte ist. Folglich können die Auf-

wendungen für ihren Unterhalt nicht exogen bestimmt werden. Nach unserer Meinung kann die Aufgabe durch Einführung eines zusätzlichen Systems quantitativer Unbekannter, insbesondere der Häufigkeiten der entsprechenden gesellschaftlichen Institutionen gelöst werden. Die Optimalitätsbedingungen, für die die Gleichungen (4)–(7) als Beispiel dienen, werden bei Einführung dieser neuen Variablen komplizierter. Gleichzeitig mit der Formulierung und Lösung der Aufgabe mit schwierigeren Optimalitätsbedingungen ist es zudem erforderlich, eine Reihe empirischer Untersuchungen durchzuführen. Zwar kann sich die Berücksichtigung der Arbeitsqualität auf ein beträchtliches Informationsvolumen stützen, aber hinsichtlich hochqualifizierter Arbeit fehlt jedwede Information. Zudem muß man auch auf die Unvollständigkeit des bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt gesammelten reichhaltigen empirischen Materials auf dem Bildungssektor verweisen. Überaus schwach ist die grundlegende Konzeption der Volkswirtschaftslehre erarbeitet: die Nutzenfunktion. Dies erklärt sich zum Teil daraus, daß viele Ökonomen den Nutzen für nicht meßbar halten. Richtiger wäre es zu sagen, daß der Nutzen bislang ungenau gemessen wurde. Wir sind nicht einer Meinung mit denen, die den Nutzen für grundsätzlich nicht meßbar halten. Wir meinen, daß man Hypothesen formulieren und diese der empirischen Bewährung aussetzen sollte. *Ragnar Frisch* hat einen derartigen Versuch schon vor 35 Jahren unternommen [13], wonach die reiferen Arbeiten von *Jobansen* [14], *Theil* und *Barten* [15] u. a. erschienen. Jedoch haben sich diese Autoren auf die Einführung von Konsumvariablen in die Nutzenfunktion beschränkt; nunmehr ist es erforderlich, in die Nutzenfunktionen Variable einzubeziehen, die die Produktionsanstrengungen charakterisieren. Weiterhin müssen wir die Annahme aufgeben, daß die Nutzenfunktion für alle verschieden sei; statt dessen erscheint die Annahme richtiger, daß für alle Menschen die gleiche Nutzenfunktion charakteristisch ist, deren Parameter jedoch verschieden sein können. Somit lassen sich die Bedürfnisse aufzählen, die das unterschiedliche Verhalten der einzelnen Menschen charakterisieren, und man kann versuchen, diese Bedürfnisse qualitativ zu bestimmen. Die Bedürfnisse einer großen Familie gegenüber denen einer kleinen waren bereits Gegenstand quantitativer Bewertungen. Gleiches gilt für einige Bedürfnisse, die insbesondere mit der Wahl des Berufs und der Beschäftigungsart verknüpft sind. So berücksichtigen z. B. viele Steuergesetze die Notwendigkeit großer Nahrungsmittelrationen für Menschen, die schwere körperliche Arbeit leisten, aber auch Aufwendungen für Ausbildung und Bücher für Menschen geistiger Arbeit. Viele Ökonomen vertreten die Ansicht, die Bewertungen solcher Bedürfnisse seien willkürlich. Wir meinen, daß man solche Bewertungen den Spezialisten, die das Befriedigungsniveau verschiedener Menschen vergleichen können, überlassen kann. Wir sehen keine Hindernisse für die Berücksichtigung ihrer Bewertungen in unserer Konzeption der Nutzenfunktion. Über die Art und Weise der Berücksichtigung der sich auf die Produktionsanstrengungen beziehenden Komponente in der Nutzenfunktion haben wir in den vorangegangenen Arbeiten gesprochen. Als mögliche Hypothese kann man folgende Nutzenfunktion vorschlagen:

$$\omega = \log \frac{x - x_u}{n} - \frac{1}{2} \sum \omega_b (s_b - t_b)^2,$$

worin  $\omega$  — Nutzen,  $x$  — Konsum,  $x_u$  — minimales Konsumniveau, das den Gesundheitszustand des Menschen und seine beruflichen Bedürfnisse berücksichtigt,  $n$  — Menge der Konsumeinheiten in der Familie,  $s_b$  — erforderliche Grade des Aspektes Nr.  $b$  in der Arbeitswertung,  $t_b$  — tatsächliche Grade beim betrachteten Individuum nach psychotechnischen Untersuchungen,  $\omega_b$  — Gewicht der Bewertung von Aspekt Nr.  $b$ . Beispiele solcher Aspekte sind: Kenntnis, Erfahrung, Fähigkeit für körperliche Arbeit, Fähigkeit, andere Menschen zu führen, usw.

Die logarithmische Form des ersten Teils der Formel gründet sich auf das Fechnersche Gesetz<sup>3</sup>; die quadratische Form der übrigen Glieder ist nach unserer Ansicht eine erste Annäherung an die Beziehung, die bei  $s_h = t_h$  ein Minimum ist. Diese erste Annäherung erscheint zufriedenstellend, da die Differenz zwischen  $s_h$  und  $t_h$  in der Regel nicht zu groß ist [16].

Grundsätzlich lassen sich die Größen  $\omega_h$  auf Grund von Untersuchungen der Reaktionen des Menschen auf Lohnänderungen infolge eines Arbeitsplatzwechsels ermitteln.

Ein weiterer Gegenstand empirischer Untersuchungen ist die Ermittlung solcher Produktionsfunktionen, in denen die Häufigkeitsverteilung unterschiedlicher Arbeitsqualitäten in Form einer unabhängigen Variablen berücksichtigt wird. Als eine von mehreren praktischen Methoden bietet sich die Verwendung von Parametern einer bestimmten einfachen Häufigkeitsverteilung normaler oder logarithmisch-normaler Art an, mit deren Hilfe man die Häufigkeitsverteilung der sogenannten Arbeitsbewertung berücksichtigen könnte, die in Form einer unabhängigen Variablen zur Berechnung des Produktionsvolumens dient, und zwar zusammen mit solchen Variablen der zur Zeit bekannten Produktionsfunktionen wie die Mengen von Arbeits- und Kapitaleinsatz.

Der letzte Gegenstand empirischer Untersuchungen sollte die »Bildungsfunktion« sein, die zeigt, welches Bildungsniveau erforderlich ist, um die Qualifikation der Arbeit bei gegebenen natürlichen Anlagen auf ein bestimmtes Niveau anzuheben.

Viele dieser Untersuchungen erfordern große Anstrengungen; aber ihre Resultate werden es ermöglichen, ein besseres Verständnis der optimalen Organisation der Gesellschaft zu erlangen.

## Vorwort der Redaktion des Journals

### »Volkswirtschaftslehre und mathematische Methoden«, Moskau

In dieser Nummer veröffentlichen wir Artikel zweier bekannter Ökonomen des Westens: der Professoren *J. Tinbergen* (Niederlande) und *R. Stone* (England).

*J. Tinbergen* ist nicht nur durch seine grundlegenden Forschungen auf dem Gebiet der Ökonometrie bekanntgeworden, sondern auch durch seine praktische Teilnahme an der Wirtschaftsplanung junger Entwicklungsländer, von denen viele bemüht sind, einen nicht-kapitalistischen Weg einzuschlagen. Die letzten Arbeiten von *R. Stone* sind eng mit den aktuellen Aufgaben verknüpft, denen sich die Volkswirtschaft Englands gegenüber sieht (vgl. z. B. *R. Stones* Artikel »Modellierung ökonomischer Systeme« in Nr. 4/1965 unseres Journals).

Den verschiedenartigen Forschungsobjekten dieser beiden Artikel entsprechen auch unterschiedliche theoretische Konzeptionen; dennoch ist beiden Autoren das Bestreben gemeinsam, die ausgetretenen Wege der Analyse von Waren- und Geldströmen zu verlassen und ihre Aufmerksamkeit auf die quantitative Analyse der Probleme des Menschen zu konzentrieren – der Probleme der Entwicklung der Bevölkerung, der Reproduktion der Arbeitskraft, des Konsums usw. Die Verlagerung des Schwerpunkts von der Modellierung von Waren- und Geldströmen auf den Menschen als wichtigste Produktivkraft der Gesellschaft und Konsumenten aller materiellen Güter ist kein Zufall; sie zeugt davon, daß sich die traditionellen Modelle als theoretisch inadäquat

<sup>3</sup> Anm. d. Redaktion: Die logarithmische Form der Bedürfnissättigung im Sinne des psychophysiologischen Weber-Fechnerschen Gesetzes ist von *J. G. Strumilin* in seinem Artikel »Zum Problem optimaler Proportionen« im Sammelband »Planung und wirtschaftsmathematische Methoden« (»Planirovanie i ekonomiko-matematičeskie metody«), M. 1964, untersucht worden.

und als von nur geringer Fruchtbarkeit für die Praxis erwiesen haben. Diese beiden Artikel sind gerade dadurch interessant, daß sie neue Probleme aufwerfen – bis zu deren Lösung es noch ein weiter Weg ist.

Im Artikel von Prof. *Tinbergen* werden Probleme untersucht, die in der Grenzzone zwischen Wirtschaftstheorie und Soziologie liegen. Zu ihnen zählt das außerordentlich schwierige Problem der Auswahl eines gesamtwirtschaftlichen Optimums (»Funktion des gesellschaftlichen Wohlstands«) in dynamischen Modellen der Wirtschaftsplanung. Der Autor ist bemüht, sich von der vielberufenen Theorie des »Wohlfahrtsstaates« zu lösen. Die Äußerungen Prof. *Tinbergens* hinsichtlich der marxistischen Theorie und der Annehmbarkeit der Konzeption des »Wohlfahrtsstaates« für die Marxisten werden die Leser des Journals zweifellos richtig verstehen. Tatsächlich können die Marxisten diese Vorstellung nicht ernst nehmen, da es sich dabei um ein illusorisches Prinzip des Funktionierens des bürgerlichen Staates handelt. Als anwendbar auf den Sozialismus akzeptieren die sowjetischen Ökonomen jedoch solche Probleme wie die Bestimmung der Größe des gesellschaftlichen Nutzens (als eines der möglichen Kriterien des Optimalplans) oder die Ergänzung der volkswirtschaftlichen Produktionsfunktion durch solche Komponenten wie die Aufwendungen der Gesellschaft für Bildung, Wissenschaft usw. Vom Interesse der sowjetischen Forscher für diese Fragen zeugen die in unserem Journal und in anderen Veröffentlichungen der letzten Jahre erschienenen Arbeiten...

Prof. *Tinbergen* wirft noch ein weiteres Problem allgemeiner Art auf, das mit der Kybernetik verknüpft ist, nämlich das Problem der Optimierung der ökonomischen Hierarchie und der Einbeziehung des organisatorischen (»institutionellen«) Faktors in das Planmodell.

Natürlich geht es dabei nicht so sehr um die Minimierung der Aufwendungen für den Unterhalt des Planungs- und Verwaltungsapparates, als vielmehr um die Maximierung seiner Effektivität. Dieses Problem verdient, weiter erforscht zu werden. Insgesamt zeugen die beiden Arbeiten von Fortschritten, die im Denken einiger Ökonomen des Westens herangereift sind, und sie sind daher von gewissem Interesse für den sowjetischen Leser.

## Literaturverzeichnis

- [1] *Kantorovič, L. V.*, *Matematičeskie metody organizacii i planirovanija proizvodstva*. In *Primenenie matematiki v ekonomičeskich issledovanijach*, Moskau 1959.
- [2] *Tinbergen, J.*, The Significance of Welfare Economics for Socialism. In *On Political Economy and Econometrics, Essays in Honour of Oskar Lange*, Warschau 1964.
- [3] *Graaff, J. de V.*, *Theoretical Welfare Economics*, Cambridge 1957.
- [4] *Tinbergen, J.*, The Theory of the Optimum Regime. In *Selected Papers*, Amsterdam 1959.
- [5] *Tinbergen, J.*, Should the Income Tax be among the Means of Economic Policy? In *Til Frederik Zeuthen*, Copenhagen 1958.
- [6] *Drewnowski, Jan*, Social and Economic Factors in Development, United Nations Research Institut for Social Development, Report, 1966, Nr. 3 (Genf).
- [7] *Lange, O.*, *On the Economic Theory of Socialism*. Minnesota 1938.
- [8] *Koopmans, T. C.*, *Three Essays on the State of Economic Science*, New York 1957.
- [9] *Phelps, E. S.*, Second Essay on the Golden Rule of Accumulation. *American Economic Review* L. V., 1965, S. 793.
- [10] *Inagaki, M.*, Optimal Growth under Technological Progress. Netherlands Economic Institut, Division of Balanced International Growth, 1966, Nr. 38 (Rotterdam).
- [11] *Schultz, Th.*, *The Economic Value of Education*, New York 1963.



- [12] *O. E. C. D.*, *Econometric Models of Education*, New York 1963.
- [13] *Frisch, R.*, *New Methods of Measuring Marginal Utility*, Tübingen 1932.
- [14] *Johansen, L.*, *A Multi-Sectoral Study of Economic Growth*, Amsterdam 1960.
- [15] *Barten, A. P.*, und *H. Theil*, *Simultaneous Estimation of a Complete System of Demand Equations*. Report 6405 of the Econometric Institut. Netherlands School of Economics, Rotterdam 1964.
- [16] *J. Tinbergen*, *On the Theory of Income Distribution*, *Weltwirtschaftliches Archiv* 77 (1956) S. 155.

## Zusammenfassung

Die Veröffentlichung des Aufsatzes von Prof. *Tinbergen* im Fachjournal des Zentralen Instituts für Wirtschaftsmathematik der Akademie der Wissenschaften der UdSSR zeigt, in welchem Bereich und auf welchem Niveau Sozialwissenschaftler aus Ost- und Westeuropa heute zusammenarbeiten können.

Dieser Bereich gemeinsamen Interesses ist durch die Frage nach der optimalen Organisation der Gesellschaft charakterisiert. Prof. *Tinbergen* faßt die Bedürfnisbefriedigung als allgemeinen Inhalt der gesellschaftlichen Zielfunktion auf, geht jedoch insofern über die traditionelle Interpretation hinaus, als die gesellschaftlichen Institutionen nicht Daten, sondern Variable der Optimierungsaufgabe sind. Besondere Aufmerksamkeit verdienen die Einbeziehung der Arbeitsanstrengung in die Nutzenfunktion und die Behandlung der Häufigkeitsverteilung von Arbeitsqualitäten im Rahmen der Produktionsfunktion; abschließend verweist der Autor auf die Notwendigkeit empirischer Forschung zur Aufstellung einer volkswirtschaftlichen Bildungsfunktion.

Die vorliegende Übersetzung wurde von Prof. *Tinbergen* freundlicherweise autorisiert.

## Summary

The publication of the article by Professor *Tinbergen* in the Journal of the Central Institute for Mathematical Economics of the Academy of Sciences of the USSR indicates both the field and the level on which social scientists from eastern and western Europe can cooperate today.

The field of joint interest is characterized by the search for an optimal organization of society. According to Professor *Tinbergen* the satisfaction of wants is the general content of the social optimum; yet, he goes beyond traditional interpretation in that he does not consider social institutions to be data but variables of the optimization problem. Furthermore, the inclusion of productive effort into the utility function and the treatment of the frequency distribution of labour qualities in the framework of the production function are of special interest; in conclusion, the author points to the necessity of empirical research for the development of a social education function.

The German translation was kindly authorized by Professor *Tinbergen*.

## Résumé

La publication de la dissertation du professeur *Tinbergen* dans le journal spécialisé de l'Institut Central pour les mathématiques économiques de l'Académie des Sciences de l'URSS montre dans quel domaine et à quel niveau les spécialistes en affaires sociales de l'Europe de l'Est et de l'Ouest peuvent aujourd'hui collaborer.

Ce domaine d'intérêt commun est caractérisé par la question de l'organisation optimale de la société. Le professeur *Tinbergen* conçoit la satisfaction des besoins comme contenu général du but maximum que peut atteindre la société; cependant il dépasse l'interprétation traditionnelle dans la mesure où les institutions sociales ne sont pas des données mais des variables du problème de l'optimisation. L'intégration de l'effort de travail dans la fonction d'utilité et la manière dont est traitée la distribution des fréquences des qualités de travail dans le cadre de la fonction de production sont dignes d'une attention particulière; pour finir l'auteur renvoie à la nécessité de recherches empiriques pour établir une fonction d'éducation sociale.

La traduction allemande a été amicalement autorisée par le professeur *Tinbergen*.

## **РЕЗЮМЕ**

Опубликование статьи проф. Тинбергена в журнале Центрального экономико-математического института Академии Наук СССР показывает, в какой области и на каком уровне теории общественных наук Восточной и Западной Европы в наше время могут сотрудничать.

Эта область общего интереса характеризуется проблемами оптимальной организации общества. Проф. Тинберген определяет удовлетворение потребностей как общее содержание общественной целевой функции, однако он выходит за пределы традиционной интерпретации в том, что общественные институты не как данные, а в качестве переменных включаются в задачу на оптимум. Особый интерес представляет включение трудовых усилий в функцию полезности и учет распределения частот качественных оценок труда в рамках производственной функции; в заключение автор указывает на необходимость эмпирических исследований с целью формулирования народнохозяйственной функции образования. Редакторы выражают профессору Тинбергену благодарность за авторизацию перевода.