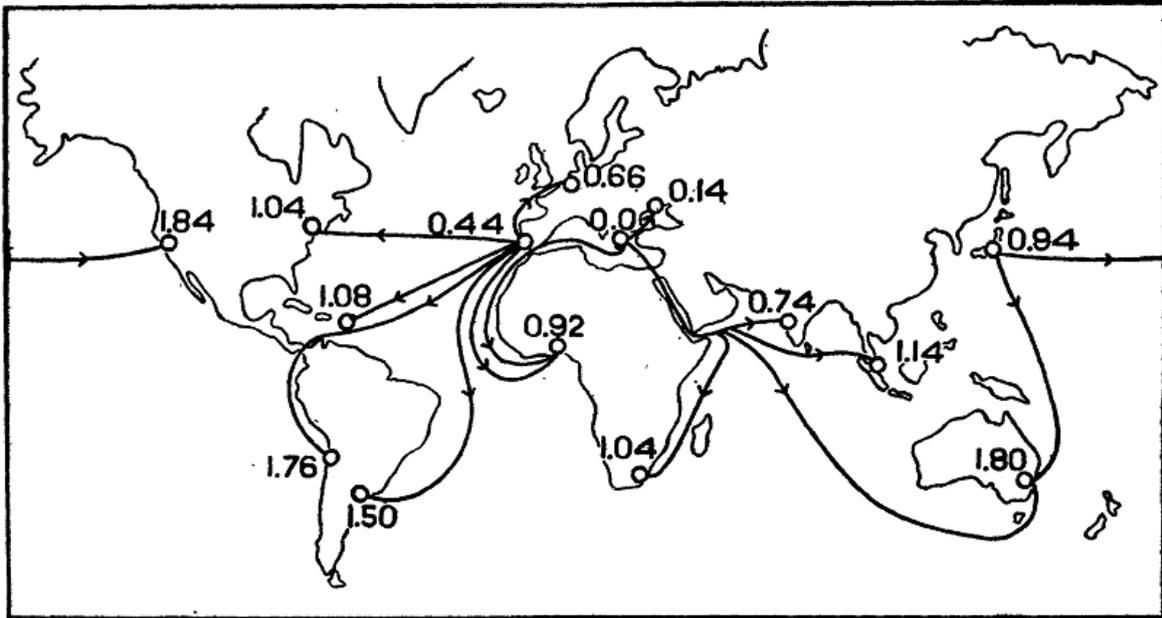


Basiert Koopmans' 1949 Econometrica Paper auf fiktiven Daten? Evidenz vom Statistischen Reichsamt Berlin



(Karte der globalen Schiffsumläufe von Tjalling Koopmans: Optimum Utilization of the Transportation System, in: Econometrica, Band 17, Supplement, July 1949, S. 140)

Arbeitspapier zur Logistik Nr. 27/2023

Prof. Dr. Richard Vahrenkamp

Logistik Consulting Berlin

Tel. 0177-628 3325

Mail: vahrenkamp2016@gmx.de

Einleitung

In den vergangenen Jahren sind die Ansprüche in Wissenschaft und Öffentlichkeit hinsichtlich der Transparenz der Quellen von Veröffentlichungen und der Nachvollziehbarkeit der Herkunft von Daten und Methoden deutlich gewachsen. So hat der Verband der Wissenschaftler, die im Fachgebiet Volkswirtschaftslehre tätig sind, der Verein für Socialpolitik, im Jahre 2021 eine Ethikrichtlinie verabschiedet.¹

Mit diesem Papier sollen die wissenschaftlichen Grundlagen einer berühmten Veröffentlichung von Tjalling Koopmans in der angesehenen Fachzeitschrift *Econometrica* im Jahre 1949 einer kritischen Würdigung unterzogen werden und der Nachweis geführt werden, dass die Herkunft seiner Daten äußerst zweifelhaft ist. Unter anderem für diesen Artikel erhielt Koopmans im Jahre 1975 den Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften für seinen Beitrag zur optimalen Allokation von Ressourcen. Das Nobelpreiskomitee unterstrich die Leistungen Koopmans bei der Erforschung der optimalen Allokation von Ressourcen.²

Für das deutsche Publikum ist die *Econometrica*-Veröffentlichung insofern besonders interessant, als Koopmans das Statistische Reichsamt Berlin von 1928 als die Quelle seiner Daten benennt. Damit kann die Qualität seiner Daten beurteilt werden.

Der Werdegang von Tjalling Koopmans

Tjalling Koopmans zwar zunächst ausgebildet als mathematischer Physiker. Während des Zweiten Weltkrieges arbeitete er von 1942 bis 1944 als Statistiker im Combined Shipping Adjustment Board der USA und beobachtete Engpässe in der Transportkette weltweiter Schiffsumläufe. Er fragte in einem Memo danach, welche Schiffsverbindungen in der Kapazität reduziert werden könnten, wenn zusätzlicher Schiffsraum für eine andere Verbindung benötigt würde.³ Seit 1944 arbeitete er im Think Tank der Cowles Commission an der Universität Chicago an ökonomischen Fragestellungen. An der Universität Chicago erhielt er eine Anstellung als Professor im Jahre 1948.⁴

In der Cowles Commission entstand der Kontakt zu Martin Beckmann, der ebenfalls als mathematischer Physiker ausgebildet war.⁵ Zusammen mit ihm publizierte Koopmans im Jahre 1957 einen Artikel im Fachgebiet Operations Research zum Quadratic Assignment Problem, der nach Google Scholar knapp 3000 Mal zitiert werden sollte. Bei den europäischen Forschern der

¹ https://www.socialpolitik.de/sites/default/files/2022-01/Ethikkodex_2021_12_08_DE_final_0.pdf, Zugriff am 14. Juli 2023.

² Siehe die Pressemitteilung der Schwedischen Reichsbank unter:
<https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/1975/press-release/>.

³ Exchange Ratios between Cargoes on Various Routes (Non-Refrigerated Dry Cargoes). Memorandum for the Combined Shipping Adjustment Board, Washington, D.C., 1942, publiziert in *Scientific Papers of Tjalling C. Koopmans*, Springer Verlag, herausgegeben von Martin Beckmann, Berlin 1970, S. 77-86. Dieses Paper ist eigentlich nicht „scientific“, da es für seine Daten keine Quellen angibt.

⁴ Die Biographischen Daten nach *Scientific Papers of Tjalling C. Koopmans*, herausgegeben von Martin Beckmann, Springer Verlag, Berlin 1970, Vorwort von Martin Beckmann.

⁵ Mirowski, Philip: *Machine Dreams – Economics becomes a Cyborg Science*, Cambridge (Mass.), Cambridge Univ. Press 2002, S. 252.

mathematischen Ökonomie wurde Beckmann äußerst einflussreich, als er seit 1968 beim Springer Verlag die Reihe „Lecture Notes in Operations Research and Mathematical Economics“ herausgab. Im Jahre 1970 gab Beckmann die wissenschaftlichen Papiere von Koopmans in einem Band im Springer Verlag in Berlin heraus und ebnete damit den Weg Koopmans zum Nobelpreis.⁶

Das Transportmodell von Koopmans

Im Jahre 1947 hielt Koopmans auf einer internationalen Statistik-Konferenz in Washington D.C. einen Vortrag zu seinem Modell der globalen Schiffsumläufe unter dem Titel „Optimum Utilization of the Transportation System“, das später als Transportmodell bekannt wurde und im Fachgebiet Operations Research zu den Standardmodellen zählt.⁷ Sein Vortrag wurde in den Proceedings veröffentlicht und 1949 in der Zeitschrift *Econometrica* nachgedruckt, der nach Google Scholar über 500 Mal zitiert werden sollte.⁸ Die folgende Abbildung 1 skizziert das Transportmodell,

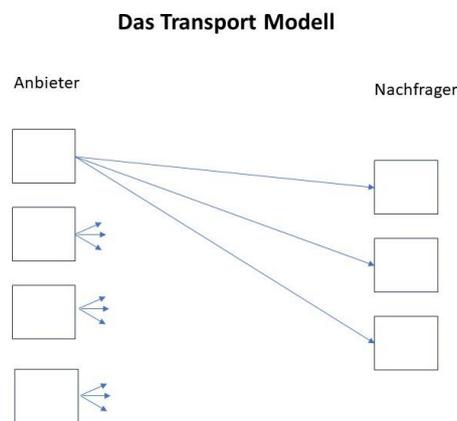


Abbildung 1: Das Transportmodell

Koopmans veröffentlichte in seinem 1947-Paper eine Tabelle von 15 Seehäfen weltweit („representative ports“), bei denen er den Eingang und Ausgang von Massengütern in Millionen Tonnen für das Jahr 1925 aufzeigt,⁹ siehe die folgende Tabelle in Abbildung 2.

⁶ Scientific Papers of Tjalling C. Koopmans, herausgegeben von Martin Beckmann, Springer Verlag, Berlin 1970.

⁷ Frederick Hillier: *Introduction to Operations Research*, 11. Auflage, 2020, New York.

⁸ Koopmans, Tjalling: *Optimum Utilization of the Transportation System*, in: *Proceedings in the International Statistical Conference*, Vol. 5, Washington D.C. 1947. (Reprint in *Econometrica*, Band 17, Supplement, July 1949, S. 136–146).

⁹ Zitiert hier in diesem Paper nach Reprint 1949: Koopmans, *Optimum Utilization*, 1949, S. 136.

Net receipts of dry cargo in overseas trade, 1925

Unit: Millions of metric tons per annum

(1)	(2)	(3)	(4)
Area represented by ¹	All cargoes other than mineral oils		
	Received	Dispatched	Net receipts
New York	23.5	32.7	-9.2
San Francisco	7.2	9.7	-2.5
St. Thomas	10.3	11.5	-1.2
Buenos Aires	7.0	9.6	-2.6
Antofagasta	1.4	4.6	-3.2
Rotterdam*	126.4	130.5	-4.1
Lisbon*	37.5	17.0	20.5
Athens*	28.3	14.4	13.9
Odessa	0.5	4.7	-4.2
Lagos	2.0	2.4	-0.4
Durban*	2.1	4.3	-2.2
Bombay	5.0	8.9	-3.9
Singapore	3.6	6.8	-3.2
Yokohama	9.2	3.0	6.2
Sydney	2.8	6.7	-3.9
Total	266.8	266.8	0.0

Source: *Der Güterverkehr der Weltschiffahrt*, Statistisches Reichsamt, Berlin, 1928.

Abbildung 2: Fiktive Daten zum Überseehandel im Jahre 1925 mit Quellenangabe Statistisches Reichsamt Berlin, nach Koopmans 1947, Reprint in *Econometrica* 1949, S. 136.

Von den 15 Häfen besitzen drei Häfen einen Überschuss, sodass sie mehr Tonnen an Eingang haben als im Ausgang. Diese sind die Häfen Athen, Lissabon und Yokohama. Bei den übrigen 12 Häfen ist die Situation umgekehrt. Wundersamerweise ist die Summe der Eingangsmengen über die 15 Häfen gleich der Menge der Ausgangsmengen, sodass, wie im Transportmodell gefordert, Angebot gleich Nachfrage ist. Koopmans zitiert etwas lässig als Quelle für seine Tabelle das Statistische Reichsamt Berlin mit der Veröffentlichung „Der Güterverkehr in der Weltschiffahrt“ von 1928. Tatsächlich handelt es sich um ein „Ergänzungsheft zum Heft 1“ der Zeitschrift „Vierteljahreshefte zur Statistik des Deutschen Reiches“ von 1928 im 37. Jahrgang. In dieser Veröffentlichung wird der weltweite Handel mit den sechs Rohstoffen Holz, Kohle, Erdöl, Eisenerz, Weizen und Reis in Millionen Tonnen dargestellt. Der Handel ist nach den geographischen Kategorien der einzelnen Länder gegliedert, nicht aber nach Häfen. Häfen kommen in dem Ergänzungsheft überhaupt nicht vor. Wie Koopmans zu den 15 Häfen seiner Tabelle gelangt, bleibt daher unklar. Wie er seiner Veröffentlichung schreibt, aggregiert er den Einzugsbereich seiner 15 Häfen. So bedient der Hafen von Rotterdam ganz Nordwesteuropa, New York deckt den ganzen Bereich vom Nordwesten der USA ab. Welche Länder der Hafen Lissabon aggregieren soll, schreibt er nicht. Offenbar aggregiert der Hafen von Athen den ganzen Mittelmeerraum. Dieses ist verwunderlich, da die Hinterlandanbindung von Athen an den Balkan über Eisenbahnlinien sehr schlecht ist. Man erkennt hieran, dass die Tabelle, die Koopmans mit der Quellenangabe „Statistisches Reichsamt“ veredelt, doch mehr eine Fiktion darstellt als auf nachweisbaren statistischen Daten zu beruhen. Überraschend ist, dass Koopmans als in Chicago arbeitender Forscher das Statistische Reichsamt als Quelle heranzieht, aber keine Quellen aus dem angelsächsischen Raum, wie zum Beispiel Statistiken des U.S. Department of Commerce oder des britischen Board of Trade.

Koopmans fragt, wie in seinem Modell mit fiktiven Daten von den Überschusshäfen Schiffe in Leerfahrten kostengünstig zu den Bedarfshäfen geführt werden können, um die Summe der Transportkosten über alle dieser Leerfahrten zu minimieren. Er stellt also die drei Überschusshäfen den 12 Defizithäfen in einem Transportmodell gegenüber und berechnet in diesem Modell ansatzweise Dualvariable, um die Lenkungswirkung der marginalen Kosten herauszuarbeiten. Bei der Berechnung der Dualvariablen geht er so vor, dass er von den drei Überschusshäfen Athen, Lissabon und Yokohama ausgeht. Er setzt die als Potential bezeichnete Dualvariable für Athen gleich null und berechnet Dualwerte für die von Athen erreichbaren Häfen im Indischen Ozean und Pazifik, indem er die Fahrzeiten in Tagen, welche die Transportpreise annähern sollen, als Dualvariable heranzieht. Die folgende Karte in Abbildung 3 zeigt die Routen von den Überschusshäfen zu den Defizithäfen auf den Meeren auf.

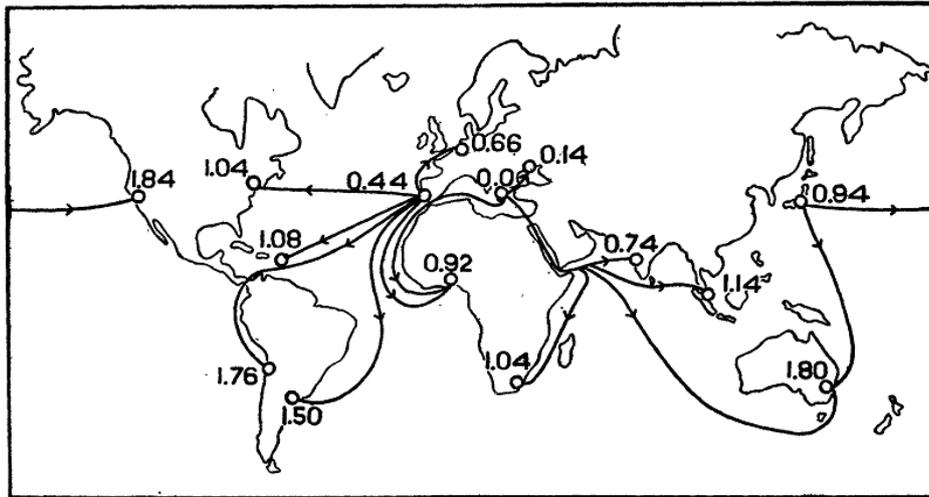


Abbildung 3: Karte der globalen Schiffläufe von den drei Überschushäfen von Tjalling Koopmans: Optimum Utilization of the Transportation System, in: *Econometrica*, Band 17, Supplement, July 1949, S. 140.

Koopmans berief sich auf ein Theorem von M. Allais ohne eine Quellenangabe, was die akademische Qualität seines Papers noch weiter mindert. Nach diesem Theorem entsprechen unter Wettbewerbsbedingungen die Verhältnisse der Preise für Transportleistungen den Verhältnissen der marginalen Kosten im Optimum.¹⁰ Er postuliert aber, dass unabhängig von Wettbewerbsbedingungen marginale Kosten eine Lenkungswirkung hin zum Optimum ausüben können. Das Optimum ist ein Transportplan, in dem die Summe der Transportkosten minimal ist. Tatsächlich nimmt er zur Erläuterung seines Modells eine „globale Organisation“ an, welche die Transporte durchführt. Transporte unabhängiger Reederei-Unternehmen unter Wettbewerbsbedingungen kommen in seinem Modell nicht vor.¹¹ Dieser Ansatz ist verwunderlich, da Koopmans als Wettbewerbsökonom von der Cowles Commission an der Universität Chicago auftritt und dann zugleich von einer ökonomischen Zentralmacht ausgeht.¹² Er publizierte das Modell unter dem Titel „Optimum Utilization of the Transportation System“ in der angesehenen Zeitschrift *Econometrica* im Jahre 1949 als Nachdruck seiner 1947-Veröffentlichung.

Schlussfolgerung

Koopmans Veröffentlichung zum Transportmodell im Jahre 1947, die als eine der ersten Veröffentlichungen zum Transportmodell angesehen wird, zeigt Schwächen auf, sodass die wissenschaftliche Qualität seines Papers gemindert ist. Die empirischen Daten sind mysteriös, und Quellen zum Statistischen Reichsamt des Deutschen Reiches sind ungenau zitiert. Dem Leser wird fälschlicherweise suggeriert, dass er seine Daten vom Statistischen Reichsamt Berlin bezieht. Was für das Transportmodell später in der Operations-Research-Literatur typisch werden sollte, wird in Koopmans Veröffentlichung bereits explizit gefordert: ein statisches Modell ohne Zeitdimension sowie ein einziges homogenes Massengut. Diese radikale Vereinfachung der ökonomischen Beziehungen im Transportsektor, die Koopmans gemäß seiner Herkunft als mathematischer Physiker vornimmt, lassen das Transportmodell aber ungeeignet werden, um in der komplexen ökonomischen Realität

¹⁰ Koopmans, Optimum Utilization, 1949, S. 136.

¹¹ Koopmans, Koopmans, Optimum Utilization, 1949, S. 138.

¹² Zur Arbeit von Koopmans an der Cowles Commission siehe Philip Mirowski: *Machine Dreams – Economics becomes a Cyborg Science*, Cambridge (Mass.), Cambridge Univ. Press 2002, S. 252. Auch andere mathematische Ökonomen, wie George Dantzig und Robert Solow, beziehen sich auf Ansätze der Zentralplanung, um das mathematische Optimum zu Halloerzielen.

des Transportsektors angewendet werden zu können, wie ich an anderer Stelle dargelegt habe.¹³ Für die Existenz und Gültigkeit des Transportmodells ist es allerdings irrelevant, ob Koopmans fiktive Daten benutzt hat oder reale. Auffallend ist, dass in allen späteren Veröffentlichungen zum Transportmodell bloß fiktive Daten verwendet worden sind.

¹³ Richard Vahrenkamp: Mathematical Management – Operations Research in the United States and Western Europe, 1945 – 1990, in: Management Revue – Socio Economic Studies 2023, Band 34, Heft 1, S. 69–91.