

## Mathematik trifft auf Machtkalkül.

### Kybernetik und Operationsforschung in der Reformära der DDR 1960–1970

Richard Vahrenkamp

#### *Einleitung*

Dieser Artikel gibt eine Übersicht über den Aufstieg der Wissenskulturen Kybernetik und Operations Research in der DDR während der Reformära 1960 – 1970. Auch außerhalb dieser Zeitperiode gab es einen Vorlauf und einen Nachlauf mit zahlreichen wissenschaftlichen Aktivitäten auf diesen Gebieten. Die DDR stand – und gleichermaßen die Bundesrepublik Deutschland (BRD) – unter starkem internationalen Einfluss bei der Etablierung dieser Wissenskulturen, insbesondere resultierend aus dem Export von Kybernetik, Operations Research, Netzplantechnik, Computer Science und Spieltheorie aus den USA als Softpower.

Der Artikel zeigt, wie in der Reformära bedeutende Institutionalisierung von Kybernetik und Operations Research (im Folgenden auch OR) in der DDR stattfanden. Insbesondere der Optimierungs-Boom von Gütertransporten in der DDR wird hier als Beispiel für Anwendungen des Operations Research hervorgehoben. Kybernetik als Steuerungstechnik und Operations Research als Planungstechnik für Industriebetriebe wurden bedeutsam, als die neue ökonomische Politik der SED in den 1960er Jahren mehr Flexibilität in die Planwirtschaft trug.<sup>1</sup> An den Universitäten konnte sich Operations Research mit der Gründung von Professuren durchsetzen – für die Kybernetik gab es jedoch nicht diesen Erfolg.

Die harsche Zurückweisung der Kybernetik durch den Kulturpolitiker Kurt Hager in einem fünfseitigen Grundsatz-Artikel im Neuen Deutschland<sup>2</sup> beendete im Jahre 1969 den öffentlichen Einfluss der Kybernetik in der DDR und verwies sie auf den stillen akademischen Raum. Hier wird gezeigt, wie in der DDR diese Wissenskulturen sich um 1970 in den akademischen Bereich zurückzogen, während Computer-Anwendungen für die Steuerung große Organisationen und große Unternehmen immer wichtiger wurden. Von dem umfassenden, Disziplinen übergreifenden Versprechen der Kybernetik blieben letztlich nur die Computer-Anwendungen in vielen Bereichen übrig.<sup>3</sup>

#### *Der Weg der Kybernetik in die DDR*

Verschiedene Autoren haben bereits zum Thema Kybernetik in der DDR beigetragen. Ich nenne hier den stark Archiv-gestützten Beitrag von Jerome Segal 2001 sowie Klaus Fuchs-Kittowski 2007.<sup>4</sup> Auch haben Dittmann und Rudolf Seising in einem Band 2007 Zeiteugen zur Reformära dokumentiert. Während Segal stärker auf die Philosophie fokussiert, legt Fuchs seinen Schwerpunkt auf Informatik. Donig 2009 hebt den Export

1 Jörg Roesler: Zwischen Markt und Plan. Die Wirtschaftsreform 1963– 1970 in der DDR, Freiburg 1990. André Steiner: Die DDR-Wirtschaftsreform in den sechziger Jahren, Berlin 1999. Stehanie Weiss: Die sechziger Jahre zwischen Planungseuphorie und kulturellem Wandel. DDR, CSSR und Bundesrepublik Deutschland im internationalen Vergleich, in: Bohemia 2002, S. 193–197.

2 Neues Deutschland vom 30. April 1969, S. 3–8.

3 Simon Donig: Vorbild und Klassenfeind: Die USA und die DDR-Informatik in den 1960er Jahren, in: Osteuropa, Vol. 59, 2009, No. 10, S. 89–100. Dittmann, Frank und Rudolf Seising (Hrsg.): Kybernetik steckt den Osten an – Aufstieg und Schwierigkeiten einer interdisziplinären Wissenschaft in der DDR, Berlin 2007.

4 Jerome Segal: Kybernetik in der DDR. Begegnung mit der marxistischen Ideologie, in: Dresdner Beiträge zur Geschichte der Technikwissenschaften, Band 27, 2001, S. 46–75. Klaus Fuchs-Kittowski: Zur Herausbildung von Sichtweisen der Informatik der DDR unter dem Einfluss der Kybernetik, in: Dittman/Seising, Kybernetik 2007, S. 323–381.

aus den USA von Softpower und Computertechnik in seinem Beitrag hervor.<sup>5</sup> Im folgenden Abschnitt sei neben der Kybernetik auch auf den Einfluss des Operations Research auf die Modernisierung der DDR während der Reformära abgehoben.

Hier wird aufgezeigt, wie die Softpower Kybernetik aus den USA in die DDR exportiert wurde. Zur Stylisierung der USA als westliche Führungsmacht brachte sie nach 1945 zahlreiche neue Diskurse als Softpower hervor, wie die Kybernetik, die Spieltheorie, das Operations Research, die System Theorie, das Projektmanagement und die Computerwissenschaften.<sup>6</sup> Die Kybernetik wurde von dem Mathematiker Norbert Wiener begründet, der in Princeton über Analogien der Informationsübermittlung und Informationsverarbeitung in Lebewesen und in Computern referierte und Methoden der Rückkoppelung und Steuerung in technischen und biologischen Systemen ansprach.<sup>7</sup> Mit dem formalisierten Informationsbegriff konnte er die Kybernetik auch für die Geisteswissenschaften öffnen, so zum Beispiel die formale Sprachanalyse mit dem Computer und automatisierte Übersetzungen erörtern. Das Gehirn (Brain) wurde zur Metapher für den Computer. Im Jahre 1948 veröffentlichte Shannon im Bell Journal seinen später berühmt gewordenen Aufsatz zur statistischen Theorie der Informationen. Wiener trug auch zu neuen Technologien für die Luftverteidigung im Zweiten Weltkrieg bei, indem er die Flugbahn eines Flugzeugs als stochastischen Prozess modellierte. Sein Ansatz wurde jedoch als wenig erfolgversprechend zurückgewiesen.<sup>8</sup> Auch veröffentlichte er anerkannte mathematische Werke, z.B. über das Fourierintegral. Gleichwohl gelang es ihm, das Konzept der Kybernetik als ein Geistes- und Naturwissenschaften vereinigendes Band in zahlreichen erfolgreichen Büchern zu popularisieren.<sup>9</sup> Unterstützung fand er in den von einer Unternehmer-Familie finanzierten Macy-Konferenzen.<sup>10</sup>

In Westdeutschland erreichte die Debatte um Kybernetik – gemessen an der Anzahl der Buchpublikationen – in den 1960er Jahren ihren Höhepunkt und vermischte sich mit der Automations-Debatte.<sup>11</sup> Von der Presse öffentlich inszenierte Entladeaktionen von Großcomputern aus Frachtmaschinen, die aus den USA in Westdeutschland eintrafen (für die Warenhaus Kette Horten in Nürnberg und das Battelle Forschungsinstitut In Frankfurt am Main<sup>12</sup>), unterstrichen die Bedeutung der Informationsverarbeitung. Im

5 Simon Donig: Vorbild und Klassenfeind, 2009.

6 Johnson, Stephen B.: Three Approaches to Big Technology: Operations Research, Systems Engineering, and Project Management, in: Technology and Culture, 38 (1997), Heft 4, S. 891–919. John Krige: American Hegemony and the Postwar Reconstruction of Science in Europe, Cambridge (Mass) 2006. Max Davies: Operational Research in Practice : Report of a NATO conference, NATO, London u.a. : Pergamon Pr., 1958. Ganz im Unterschied zum hohen öffentlichen Ansehen haben neue Forschungen den geringen ökonomischen und militärischen Nutzen von Spieltheorie und Operations Research aufgezeigt, siehe Vahrenkamp, Richard: Nominal Science without Data: The Cold War Content of Game Theory and Operations Research, in: Real World Economics Review, vol. 88, 2019, pp. 19–50.

7 Lars Bluma: Norbert Wiener und die Entstehung der Kybernetik im Zweiten Weltkrieg: eine historische Fallstudie zur Verbindung von Wissenschaft, Technik und Gesellschaft (2005).Münster: Lit-Verlag.

8 Dyson, George: Turing's Cathedral. The Origin of the Digital Computer, New York, 2012, Kapitel 7.

9 Norbert Wiener: Cybernetics or control and communication in the animal and the machine, 10. Auflage, MIT Press 1952. Norbert Wiener: Mensch und Menschmaschine, Frankfurt/M. : Ullstein 1958.

10 Cybernetics: The Macy Conferences 1946-1953: the Complete Transactions, herausgegeben von Claus Pias, Heinz Von Foerster, University of Chicago Press, 2016.

11 Zur Automationsdebatte siehe Richard Vahrenkamp: Von Taylor zu Toyota – Rationalisierungsdebatten im 20. Jahrhundert, zweite korrigierte und erweiterte Auflage, Eul Verlag, Köln 2013, Kapitel 21.

12 Vergl. das großartige Presseecho vom Eintreffen eines UNIVAC Rechners auf dem Frankfurter Rhein–Main–Flughafen in einer PAN AM Frachtmaschine am 6. August 1956. Der Rechner war für das Auftragsforschungsunternehmen Battelle in Frankfurt a.M. bestimmt, siehe Die Lochkarte – Hausmitteilungen der Remington Rand GmbH Frankfurt a. M., Nr. 168, 1956, S. 1973, siehe auch Abbildung 1. Siehe auch die Dissertation von Gisela Hürlimann: Die Eisenbahn der Zukunft, Zürich

Jahre 1965 wurde in Westdeutschland die Gesellschaft für Kybernetik gegründet, die Jahreskongresse abhielt.<sup>13</sup>



Abb. 1 Hardware für Softpower. Beladung eines Digitalcomputers am Flughafen New York für das Battelle Institut in Frankfurt a.M. 1956, Quelle: ZZf Blog [www.computerisierung.com](http://www.computerisierung.com) vom 8. Januar 2019.

Die Aufnahme der Kybernetik in der Sowjetunion ist besonders von dem Historiker Slava Gerovitch untersucht worden. Wie er ausführt, lehnte die Sowjetunion unter Stalin die Kybernetik zunächst als „westlich dekadent“ ab. Nach der

Entstalinisierung auf dem XX. Parteitag 1956 konnten Forscher in be-

grenztem Maße kybernetische Termini verwenden. In den Computerwissenschaften sollten sie aber von „Datenspeicher“ sprechen und nicht mit dem kybernetischen Begriff des „Gehirns“ operieren. Bereits im Jahre 1958 brachte die Sowjetunion eine Zeitschrift zur Kybernetik heraus<sup>14</sup> und trat mit einer Tagung zur Wirtschaftsmathematik 1959 in Moskau hervor.<sup>15</sup> Die KPdSU erkannte das Potential des Computers zur Steuerung aller Bereiche der Gesellschaft. Parteichef Nikita Chruschtschow zeichnete dazu im Jahre 1961 auf dem XXII. Parteitag ein verlockendes Bild: „Der Übergang zu vollkommens- ten automatischen Steuerungsanlagen wird sich beschleunigen. Kybernetik, elektronische Rechenmaschinen und Steuerungsanlagen werden bei den Produktionsprozessen in der Industrie, der Bauindustrie, dem Verkehrswesen, im Forschungswesen, bei der Planung, beim Projektieren und Konstruieren, in der Rechnungsführung und Verwaltung weitgehend angewandt werden.“<sup>16</sup> Die Propaganda entwarf im Jahre 1958 ein phantastisches Bild einer an die heute bekannte Google-Suchmaschine erinnernde Informationsmaschine. So hieß es im Neues Deutschland, am 28. Juni 1958 auf Seite 9: „Neue kybernetische Maschinen in der Sowjetunion in der Entwicklung. Im Laboratorium für elektrische Modelle der Akademie der Wissenschaften der UdSSR ist unter der Leitung von Dr. Lew Gutenmacher ein Apparat entwickelt worden, der die prinzipielle

2007, wo sie vom Eintreffen des Computers auf dem Flughafen Zürich-Kloten per Luftfracht berichtet, der für die SBB vorgesehen war.

13 Siehe z.B. Neuere Ergebnisse der Kybernetik: Bericht über der Tagung Karlsruhe 1963 der Deutschen Arbeitsgemeinschaft Kybernetik, Karl Steinbuch ; S. W Wagner ; Deutsche Arbeitsgemeinschaft Kybernetik

München u.a. : Oldenbourg, 1964. Kybernetik 1977 : durchgeführt in München vom 30. März bis 1. April 1977 = Cybernetics 1977; Gert Hauske [Herausgeber]: 1. Aufl., München : Oldenbourg, 1978.

14 Problemy kibernetiki, Moskva : Gos. Izd. Fiziko-Matem. Literatury. Eine deutsche Übersetzung erschien seit 1962 in der DDR: Probleme der Kybernetik, Berlin : Akademie-Verlag.

15 Zur Debatte um die Kybernetik in den 1950er Jahren siehe Seising, Rudolf: Cybernetics, System(s) Theory, Information Theory and Fuzzy Sets and Systems in the 1950s and 1960, in: Information Sciences, Band 180, 2010, Heft 23, S. 4459-4476. Zur Kybernetik in der UDSSR siehe Gerovitch, Slava: From Newspeak to Cyberspeak: A History of Soviet Cybernetics, MIT Press, Cambridge 2002, hier S. 155. Slava Gerovitch and Andrea Hacker: Die Beherrschung der Welt: Die Kybernetik im Kalten Krieg, in: Osteuropa, 2009, Vol. 59, No. 10, pp. 43-56. Brusberg, Helmut: Der Entwicklungsstand der Unternehmensforschung, Wiesbaden 1965, S. 46.

16 Zitiert nach Segal Kybernetik, S. 56.

Möglichkeit bietet, eine universelle Informationsmaschine zu bauen. Die zukünftige Informationsmaschine, eine eigenartige automatisch funktionierende wissenschaftliche und technische Bibliothek, wird ihren Abonnenten Auskünfte aus verschiedensten Gebieten der Wissenschaft und Technik geben können. Der Abonnent wird bloß an den automatischen Bibliothekar eine Anfrage zu richten brauchen, damit auf dem Bildschirm seines Fernsehapparates die angeforderte mathematische oder physikalische Formel, der erforderliche Text mit ausführlichen Erläuterungen zu diesem oder jenem Problem erscheint.“

Die KPdSU lancierte ein Konzept von regionalen Rechenzentren, die mit einem Zentralcomputer per Datenleitung verbunden werden sollten, das bloß ein Konzept bleiben sollte, aber niemals realisiert wurde. Der CIA berichtete davon in einem übertriebenen Report und erregte in den USA Besorgnis vor der sowjetischen Überlegenheit, da die USA nicht über ein vergleichbares Netzwerk verfügten („Netzwerkklücke“). Damit löste der CIA-Bericht den Impuls für die Forschung zu Computernetzen in den USA aus, die in dem Arpanet mündete.<sup>17</sup> Die Angst-Propaganda vor der Sowjetunion war so stark, dass noch Mitte der 1960er Jahre George Dantzig, Professor für Operations Research an der Stanford University, schätzte, dass in der Sowjet-Union gegenüber den USA ein Mehrfaches an Mathematikern, OR-Forschern und Forschern in Computer Science tätig seien, um den Rückstand der Sowjet-Union in der Güterproduktion aufzuholen.<sup>18</sup>

In der DDR gab es ebenfalls einen Kybernetikboom, der von den USA, der Sowjetunion und Westdeutschland gleichermaßen angetrieben wurde. Die geisteswissenschaftliche Seite der Kybernetik vertrat der Philosoph Georg Klaus, Professor an der Humboldt Universität in Berlin, in zahlreichen Beiträgen. Bereits 1957 hielt er einen Vortrag zum Thema „Elektronengehirne gegen Menschengehirn. Über die philosophischen und gesellschaftlichen Probleme der Kybernetik“. In seinem 1961 erschienenen Buch „Kybernetik in philosophischer Sicht“ wies Klaus auf die Widersprüche zwischen der mechanischen Gesellschaftsauffassung der Kybernetik und dem dialektischen Materialismus hin, konnte aber aufzeigen, dass Rückkopplungssysteme und Selbststeuerung zu den Grundlagen des dialektischen Materialismus gehören. Wie Segal aufgezeigt hat, erschienen seit 1957 zahlreiche Beiträge in den Zeitschriften *Einheit* und *Deutsche Zeitschrift für Philosophie*, die zwischen 1960 und 1971 knapp 90 Titel zur Veröffentlichung brachte. Eine Kommission für Kybernetik an der Deutschen Akademie der Wissenschaften wurde im Jahre 1961 unter der Leitung von Georg Klaus eingerichtet. Im Jahre 1963 hielt Parteichef Walter Ulbricht eine Rede auf dem VI. Parteitag der SED und führte aus: „Die Kybernetik ist besonders zu fördern.“<sup>19</sup> Am 16. und 17. Oktober 1962 veranstaltete die Kybernetik-Kommission beim Generalsekretär der Deutschen Akademie der Wissenschaften eine Konferenz in Berlin zum Thema "Die Bedeutung der Kybernetik für Wissenschaft, Technik und Wirtschaft in der Deutschen Demokratischen Republik".<sup>20</sup> Ebenfalls im Jahre 1962 hielt die Forschungsgemeinschaft der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom 20. bis 23. März eine Konferenz ab

---

17 Martin Schmitt: *Internet im Kalten Krieg. Eine Vorgeschichte des globalen Kommunikationsnetzes*, Bielefeld 2016. Christopher Leslie und Martin Schmitt (Hersg.): *Histories of Computing in Eastern Europe*, Springer International Publishing 2019. Simon Donig: *Vorbild und Klassenfeind: Die USA und die DDR-Informatik in den 1960er Jahren*, in: *Osteuropa*, 2009, Vol. 59, No. 10, pp. 89-100. Slava Gerovitch and Andrea Hacker: *Die Beherrschung der Welt: Die Kybernetik im Kalten Krieg*, in: *Osteuropa*, 2009, Vol. 59, No. 10, pp. 43-56. Gerovitch, Slava: *From Newspeak to Cyberspeak: A History of Soviet Cybernetics*, MIT Press, Cambridge 2002.

18 Dantzig, George: *Operations Research in the world of today and tomorrow*, in: *Operations Research Verfahren*, herausgegeben von Rudolf Henn, Band 2, 1965, S. 113–118, hier S. 117.

19 Segal *Kybernetik*, S. 61.

20 Georg Klaus (Hersg.): *Kybernetik in Wissenschaft, Technik und Wirtschaft der DDR*, Deutsche Akademie der Wissenschaften, Berlin : Akad.-Verl., 1963.

zum Thema: „Mathematische und physikalisch-technische Probleme der Kybernetik“.<sup>21</sup> Seit 1965 gaben die Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Sektion für Kybernetik, und die Mathematische Gesellschaft der Deutschen Demokratischen Republik die Zeitschrift Elektronische Informationsverarbeitung und Kybernetik heraus.

Im Jahre 1964 fand auf dem Höhepunkt der Reformära die internationale Tagung „Mathematik und Kybernetik in der Ökonomie“ in Ost-Berlin statt.<sup>22</sup> Darin wurde der Computer als ein ideales Werkzeug der flexiblen Planwirtschaft gesehen, die das neue ökonomische System mit kostengerechten Industriepreisen einführen wollte.<sup>23</sup> Mit dem Proceedingsband dieser Tagung erschloss der Akademie Verlag ein neues Publikationsformat, das auf Vervielfältigung von Schreibmaschinenmanuskripten mit dem Offsetverfahren basierte, damit den aufwendigen Bleisatz umging und eine rasche Publikation nach Manuskripteinreichung ermöglichte. Dieses Format wurde zum Vorbild für die von Künzi und Beckmann im Jahre 1968 herausgegebene Reihe „Lecture Notes in Operations Research und Mathematik Systems“ im wissenschaftlichen Springer Verlag, die ebenfalls von einem markanten Querbalken auf dem Titelblatt gekennzeichnet war.

In der Richtlinie zum Neuen Ökonomischen System der Planung und Leitung der Volkswirtschaft forderte der Ministerrat der DDR 1963 den Aufbau eines computergestützten Systems der Rechnungsführung für die Volkswirtschaft.<sup>24</sup> Das Zentralinstitut für Kybernetik und Informationsprozesse (ZKI) war ein im Jahr 1968 mit Sitz in Berlin eingerichtetes Institut mit

dem Ziel der Erforschung und Förderung von Automatisierung/Steuerung und Rechen-technik/Informatik in der DDR. Die Informationsseite der Kybernetik vertrat Professor

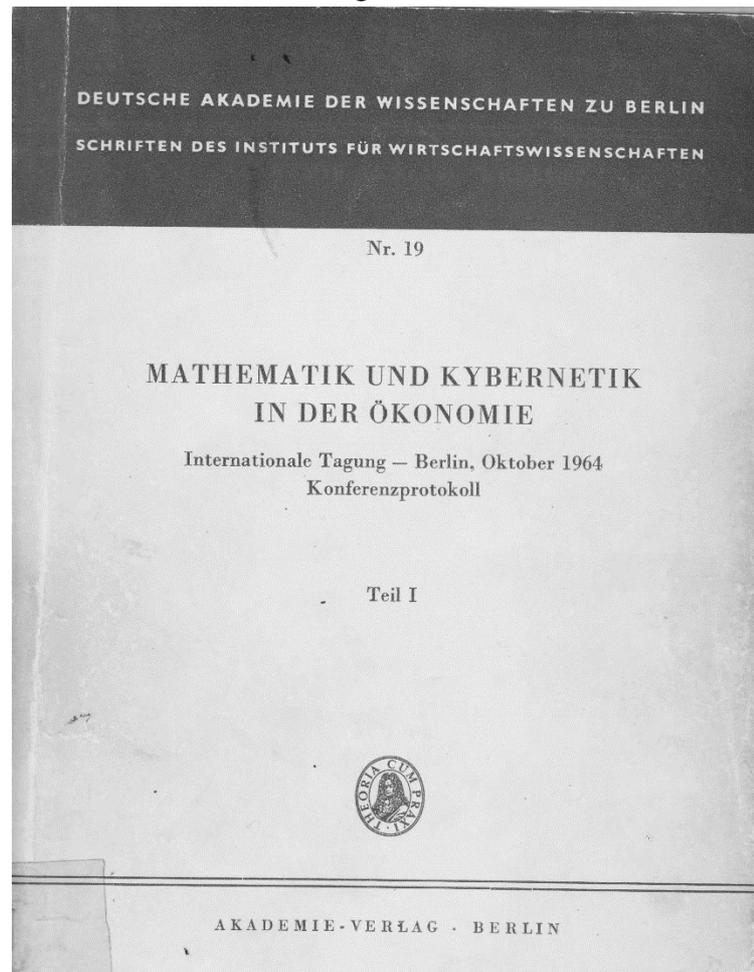


Abbildung 2 Band Mathematik und Kybernetik, Berlin 1965

21 Herausgegeben von Kurt Schröder; Deutsche Akademie der Wissenschaften, Berlin : Akad. Verl., 1963.

22 Dittmann/Seising, Kybernetik 2007. Mathematik und Kybernetik in der Ökonomie, Internationale Tagung in Berlin im Oktober 1964, Proceedings, Akademie-Verlag Berlin 1965.

23 Roesner, Markt und Plan.

24 Die Richtlinie sprach eigentümlich von „hochmechanisierten Rechenanlagen“. Im „Prager Frühling“ 1968 erzählte der in der DDR aufgewachsene Führer der rebellierenden West-Berliner Studenten, Rudi Dutschke, den erstaunten Studenten der Universität Prag, die nach 20 Jahren Kommunismus eigentlich eine marktwirtschaftliche Steuerung der Wirtschaft anstrebten, dank des IBM Computers S/360 sei die Planwirtschaft das überlegene System, siehe die Erinnerungen von Stepan Benda an seine Begegnung mit Rudi Dutschke in Prag unter <https://www.tschechien-online.org/blog/meine-begegnung-rudi-dutschke-im-april-1968-grag-01082016-17424>. (Zugriff am 30.5.2018).

Fuchs–Kittowski.<sup>25</sup> Bemerkenswert ist, dass im Unterschied zum ebenfalls neuen Fachgebiet Operations Research in der DDR keine Lehrstühle für Kybernetik eingerichtet wurden.

Lange nach dem Abflauen des Kybernetikbooms gab Günter Laux 1980 im Auftrag des Zentralinstituts für Kybernetik und Informationsprozesse der Akademie der Wissenschaften der DDR das mehrbändige Lexikon der Kybernetik heraus. Es ist eine überarbeitete Fassung einer Lexikonedition der ukrainischen Akademie der Wissenschaften. Im Vorwort führte Laux aus: „Der Gegenstandsbereich der Kybernetikforschung in der DDR ist die Analyse, Optimierung und Synthese von Informationsverarbeitenden Systemen und Prozessen.“ Laux spricht von „Steuerung und Optimierung von Funktionseinheiten und Formalisierung und Automatisierung bestimmter Klassen geistiger Prozesse.“ Die Herausgeber der ukrainischen Edition betonten, dass in den Beschlüssen des XXIV. Parteitags der KPdSU auf die Notwendigkeit hingewiesen wird, „die Organisations- und elektronische Rechentechnik sowie automatisierte Systeme und wissenschaftliche Methoden der Leitung und Planung in stärkerem Maße anzuwenden.“<sup>26</sup>

### *Der Weg des Operations Research in die DDR*

Das Fachgebiet Operations Research ist in der Betriebswirtschaftslehre verortet und hat die mathematischen Methoden für die Planung von Materialflußsystemen in Fabriken, für die Umlaufplanung von Verkehrsmitteln und für die Erstellung von Personaleinsatzplänen zum Gegenstand.<sup>27</sup> Unter dem Begriff des Operations Research (OR) wurden in den 1950er Jahren eigentlich heterogene mathematische Methoden wie Spieltheorie, Dynamische Optimierung, Lineare Optimierung, Lagerhaltung, Ersatzteiltheorie, Warteschlangentheorie, Netzplantechnik, Simulation und Produktionssteuerung zusammengefasst, die als Einsatzfeld primär auf den zivilen Bereich in der Industrie abzielten. Zum Thema Operations Research wurden in den USA in den 1950er Jahren wissenschaftliche Gesellschaften und Zeitschriften gegründet, wie die Operation Research Society of America (ORSA) 1952 und das Institute for Management Science (TIMS) 1953. Auch Beratungsunternehmen gründeten OR-Gruppen, wie William Thomas in seiner Studie betonte. 1953 veröffentlichten Abraham Charnes und William Cooper das erste Lehrbuch über Lineare Programmierung.<sup>28</sup>

Die Gründung von ORSA und TIMS beruhte nicht auf einer Nachfrage der Industrie nach OR-Anwendungen, sondern stellte sich als eine autonome Expertenbewegung von Mathematikern heraus, die von militärischen Forschungseinrichtungen unterstützt wurde. In seinem 1960 publizierten Buch über die Automationsbewegung charakterisierte der spätere Nobelpreisträger Herbert Simon das Operations Research als eine neue Wissenschaft des Managements, die von Mathematikern vorangetrieben werde.<sup>29</sup> Die autonome OR-Bewegung der Mathematiker war nicht ungewöhnlich für das 20. Jahrhundert. Man kann ebenso den Taylorismus in den Kontext verschiedener Expertenbewegungen im 20. Jahrhundert einordnen, und ebenfalls die Rationalisierungsdebatte in

---

25 Fuchs–Kittowski Herausbildung, 2007

26 Zitat aus Materialien des XXIV. Parteitags, Moskau 1971, Seite 202.

27 Operations Research wird auch abgekürzt mit OR und ist im Deutschen auch als Unternehmensforschung bekannt.

28 Thomas, William: Operations Research vis-à-vis Management at Arthur D. Little and the Massachusetts Institute of Technology in the 1950s, in: Business History Review 86 (2012), 99-122. Charnes, Abraham and William Cooper: An Introduction to Linear Programming, New York 1953.

29 Simon, Herbert: The New Science of Management Decision, New York 1960, S. 15.

Europa in den 1920er Jahren und in die Automationsdebatte in den USA und Europa um 1960.<sup>30</sup>

Wenn man die Institutionalisierung des OR beschreibt, wird erkennbar, wie OR-Lehrstühle an wirtschaftswissenschaftlichen Fachbereichen von Universitäten von Mathematikern besetzt wurden. In den 1950er Jahren wurden in den USA und Großbritannien Lehrstühle für Operations Research in den Fakultäten für Management der Universitäten eingerichtet. Das Nato-Hauptquartier in Brüssel setzte eine militärische OR-Gruppe ein, die auf die Gründung eines OR-Lehrstuhls an der Katholischen Universität Löwen (Belgien) ausstrahlte, wo Jacques Drèze CORE, the Center for Operations Research and Econometrics, im Jahre 1966 gründete.<sup>31</sup> In den 1960er Jahren wurden OR-Lehrstühle auch in der Schweiz und in der Bundesrepublik Deutschland (BRD) eingerichtet, wo sie auch als Lehrstühle für Unternehmensforschung bezeichnet wurden. Bereits im Jahre 1958 besetzte der habilitierte Mathematiker Hans Künzi einen OR-Lehrstuhl an der Universität Zürich und ab 1966 zusätzlich einen Parallel-OR-Lehrstuhl an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich. Mit einer ökonomischen und mathematischen Ausbildung erhielt Rudolf Henn im Jahre 1966 den Lehrstuhl für Ökonometrie und Unternehmensforschung an der Universität Karlsruhe und stieg mit seiner seit 1963 herausgegebenen Zeitschrift „Operations Research Verfahren“ zu einem der führenden OR-Promotoren in der BRD auf. Beide, Henn und Künzi, gaben im Jahre 1966 gemeinsam das Grundlagenwerk „Einführung in die Unternehmensforschung“ für die universitäre Lehre in den Heidelberger Taschenbüchern des Springer Verlags in zwei Bänden heraus.

Im Unterschied zu empirisch arbeitenden Wissenschaften wie Astronomie oder Ingenieurwissenschaften forscht das Operations Research jedoch ausschließlich mathematisch-modelltheoretisch und besitzt keinen empirischen Zweig. Ohne einen empirischen Forschungsansatz werden im OR ökonomische Beziehungen in einfache mathematische Modelle überführt und abstraktifiziert, die Material für den akademischen Betrieb abgeben und bloß einen Wert an sich darstellen, aber nicht dazu dienen, um soziale und ökonomische Probleme zu lösen. Operations Research ist daher nicht Daten-getrieben, sondern getrieben von neuen mathematischen Methoden und gehört dem Bereich der angewandten Mathematik an. Der nichtempirische Bezug des OR wird auch am Lehrbuch von Henn/Künzi deutlich. Das zweibändige Werk zur Unternehmensforschung von Henn und Künzi behandelte in Band 1 gar keine Unternehmensforschung, sondern lediglich Mathematik: Mengenlehre, lineare Algebra, Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Der Band 2 enthielt auch ein Kapitel zur Spieltheorie. Herbert Simon publizierte in den USA im Jahre 1960 das in der Automationsdebatte einflussreiche Buch „Die Neue Wissenschaft der Managemententscheidung“. In diesem Buch zählt Simon die beiden Möglichkeiten des Computereinsatzes auf, die Automation von einfacher Angestelltenarbeit und die Unterstützung des Managements. Ausgerechnet Operations Research zur Unterstützung des Managements heran ziehen zu wollen, wie Simon vorschlug, war wenig zielführend, da Simon nicht die bloß geringe empirische Orientierung von Operations Research beachtet hatte. So konnte das Operations Research gar nicht die empirischen Methoden bereitstellen, um das Management zu unterstützen, da sie

---

30 Haber, Samuel: *Efficiency and Uplift*, Chicago 1964. Maier, Charles: *Between Taylorism and Technocracy: European ideologies and the vision of industrial productivity in the 1920s*, in: *Journal of Contemporary History*, 5 (1970), Heft 2, S. 27–61. Kline, Ronald: *Cybernetics, Management Science, and Technology Policy: The Emergence of "Information Technology" as a Keyword, 1948–1985*, in: *Technology and Culture*, 47 (2006), Heft 3, S. 513–535. Vahrenkamp, *Rationalisierungsdebatten 2013*.

31 NATO Conference on the Role and Evaluation of Military Exercises in Operational Research, London, England, 25 August 1964. Brusberg, *Unternehmensforschung 1965*, S. 52.

keine Anwendungen der Datenerhebung und Datenanalyse vorweisen konnten wie z.B. die empirische Sozialforschung. Die Vertreter des Operations Research waren auch insofern die falschen Adressaten von Simons Automationsthese, da sie ihr Fachgebiet weitgehend frei von Computeranwendungen gehalten hatten. In den Textbüchern zum Operations Research wird durchweg kein Bezug zum Computer hergestellt. In dem Grundlagenwerk von Henn und Künzi aus dem Jahre 1966 wird nur ein einziges Mal in altmodischer Terminologie der „elektronische Rechenautomat“ erwähnt.<sup>32</sup> Wie in den Textbüchern erkennt man auch in der Forschung das gleiche Bild.

Die mathematischen Ökonomen Tjalling Koopmans und Martin Beckmann arbeiteten in den 1950er Jahren gemeinsam in der Cowles Commission in Chicago, welche markt-radikale Gesellschaftsmodelle vertrat.<sup>33</sup> Ebenso wie die Macy-Stiftung wurde die Cowles Commission von einer Unternehmer-Familie finanziert. Koopmans wurde 1975 mit dem Nobelpreis in Wirtschaftswissenschaften für das Transport Modell der Linearen Optimierung (siehe unten) ausgezeichnet. Martin Beckmann erhielt eine Professur für Unternehmensforschung an der Universität Bonn und gab zusammen mit Hans Künzi seit 1968 die einflussreiche Reihe „Lecture Notes Operations Research und mathematische Systems“ im Springer Verlag heraus. Pro Jahr erschienen zirka 16 Titel dieser Reihe bis 1980.

In der DDR wurde das Operations Research als Operationsforschung bezeichnet, und in der Reformära erschienen in der DDR zahlreiche Bücher zur sozialistischen Wirtschaftsführung mit Hilfe der Operationsforschung. Von der Reformfraktion in der SED wurde dieser Ansatz als Organisationswissenschaft verstanden, um in Rahmen der Neuen Ökonomischen Systems der 1960er Jahre die großen sozialistischen Konzerne, wie die Vereinigung Volkseigener Betriebe (VVB), richtig leiten zu können.<sup>34</sup> Von der Operationsforschung erwartete die SED eine Anleitung des Managements, wie es Herbert Simon vorgeschlagen hatte. Seit 1967 gab es an den Hochschulen das Studienggebiet „Marxistisch-Leninistische Organisationswissenschaft“ (MLO), in welchem Operationsforschung eine große Rolle spielte.<sup>35</sup> Die Gründung der Konzerne „Vereinigung Volkseigener Betriebe“ hatte die SED so überstürzt vorgenommen, dass ihr Methoden der Führung dieser großen Konglomerate fehlten. Das MLO schien dafür einen Ausweg zu bieten.

An dieser Stelle wird eine Übersicht über die Publikationen zum Thema Organisationsforschung gegeben. Wiesław Sadowski legte im Jahre 1963 im Akademieverlag sein Lehrbuch Theorie und Methoden der Optimierungsrechnung in der Wirtschaft vor. Im Jahre 1968 publizierte die an der Universität Jena habilitierte Wissenschaftlerin Hannelore Fischer „Modelldenken und Operationsforschung als Führungsaufgaben“ in der hoch am Zentralkomitee der SED angesiedelten Schriftenreihe zur sozialistischen Wirtschaftsführung des Zentralinstituts für Sozialistische Wirtschaftsführung beim ZK der SED in Verbindung mit dem Arbeitskreis "Sozialistische Wirtschaftsführung" des Beirates für Ökonomische Forschung bei der Staatlichen Plankommission der DDR.<sup>36</sup> In dieser Schrift beschrieb sie die Koordinierung einzelner Betriebe einer VVB – eigentlich ein Thema von Controlling und Rechnungswesen, aber nicht von Operationsforschung.

---

32 Henn/Künzi, Unternehmensforschung, 1966, Band 2, S. 171.

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

34 Gert-Joachim Glaeßner: Herrschaft durch Kader: Leitung der Gesellschaft und Kaderpolitik in der DDR am Beispiel des Staatsapparates, Opladen 1977.

35 Hartmut Schulze: Kybernetik und die Ausbildung der Ökonomen in der DDR, in: Dittmann, Frank und Rudolf Seising, Kybernetik, 2007., S. 433–445.

36 Hannelore Fischer: Modelldenken und Operationsforschung als Führungsaufgaben, Berlin 1968.

Die „Tabellen“ für Kosten und Gewinne der einzelnen Betriebe sollten zentral in einer Tabelle konsolidiert werden. Fischers Ansatz scheiterte an der hierfür nötigen Vereinheitlichung der Datenbasis und der Vereinheitlichung der darauf zugreifenden Software in den einzelnen Betrieben. Diese doppelte Vereinheitlichung ist das bis heute ungelöste Problem der Informatik. Technische Datenstrukturen treffen auf soziale Machtstrukturen. Ebenfalls hoch angesiedelt am Zentralinstitut für Sozialistische Wirtschaftsführung war die 950 Seiten umfassende und 1969 erschienene Schrift von Hannelore Fischer: „Operationsforschung in der sozialistischen Wirtschaft: mit bewährten Modellen aus der Praxis.“<sup>37</sup> Zwar gibt sie einige Beispiele für Anwendungen in der Praxis, wie den Einsatz der Netzplantechnik mit 389 Ereignissen für den Bau der Erdölraffinerie Schwedt (S. 360), aber diese Beispiele sind nicht durchgehend präsentiert.

1968 publizierte Hermann Ley die Proceedings einer Tagung heraus: Operationsforschung: Technik, Praxis, Philosophie / Materialien eines Kolloquiums des Philosophischen Instituts der Humboldt-Universität über Probleme der Operationsforschung, 1967. 1968 gaben Hannelore Fischer, Wolfgang Salecker und Dietrich Schubert für die Bezirksleitung der SED Berlin, Abteilung Agitation, Propaganda, die Schrift „Operationsforschung in der Wirtschaft: Hinweise für Führungskräfte“ heraus. Reinhard Göttner schrieb 1970 das Buch „Was ist - was soll Operationsforschung“, dem mehrere Auflagen folgten. Eine Gruppe von Studenten am Mathematischen Institut der Universität Leipzig legte 1970 unter der Leitung von Professor Hans-Jürgen Girlich eine Bibliografie zu Operationsforschung vor, die unter dem Titel Operationsforschung erschien.<sup>38</sup> 1970 erschien das umfassende Werk Mathematische Standardmodelle der Operationsforschung von Franz Böhm, mit 741 Seiten im Verlag Die Wirtschaft, Berlin.

Neben diesen allgemeinen Bänden gab es zahlreiche Veröffentlichungen zur Operationsforschung, die sich auf spezielle Wirtschaftsbereiche wie Außenhandel, Landwirtschaft oder den Maschinenbau bezogen. Seit dem Jahr 1970 gab das Zentralinstitut für Mathematik und Mechanik der Akademie der Wissenschaften der DDR die Zeitschrift „Mathematische Operationsforschung und Statistik“ heraus. In Heft 3 des Jahrgangs 1970 berichteten H. Hollatz und H. Weinert von einer Arbeitstagung „Mathematische Optimierung“ vom 28.9.—4.10.1969 in Gohren/Rügen. Lehrstühle für Operationsforschung wurden an den mathematischen Fakultäten der Universitäten eingerichtet. Ich greife hier zwei Beispiele heraus. Die Verkehrsuniversität List in Dresden richtete im Jahre 1967 die Sektion Mathematische Methoden der Unternehmensforschung im Transport- und Nachrichtenwesen ein.<sup>39</sup> In gleicher Weise wurden 1968 im Zuge der 3. Hochschulreform in der DDR die beiden mathematischen Institute an der Bergakademie Freiberg zur Sektion Mathematik vereinigt und dort eine Sektion Optimierung errichtet.<sup>40</sup> Die Operationsforschung konnte jedoch weniger in der Steuerung der großen sozialistischen Konzerne (VVB) Erfolge vorweisen, wie von der MLO erhofft, sondern auf dem Spezialgebiet der Transportoptimierung außerhalb der VVB.

37 Hannelore Fischer: Operationsforschung in der sozialistischen Wirtschaft: mit bewährten Modellen aus der Praxis, Berlin 1969.

38 Hans-Jürgen Girlich: Bibliografie zu Operationsforschung, Leipzig 1970 (Bibliografischer Informationsdienst der Deutschen Bücherei Nr. 16).

39 Quelle: [https://tu-dresden.de/ua/ressourcen/dateien/integrierte-einrichtungen/hfv/geschichte\\_hfv\\_abriss?lang=de](https://tu-dresden.de/ua/ressourcen/dateien/integrierte-einrichtungen/hfv/geschichte_hfv_abriss?lang=de) (Abruf am 1. 10. 2019)

40 <https://tu-freiberg.de/fakult1/organisation/historie#inst> (Abruf am 1.10.2019)

### *Der Boom der Transportoptimierung in der Reformära*

Das im Folgenden behandelte Transportmodell des Operations Research zeigt das Paradox auf, dass Tjalling Koopmans mit dem Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften für seine Entdeckung des Transportmodells ausgezeichnet wurde, aber dennoch dieses Modell keine Anwendung in der wirtschaftlichen Realität von kapitalistischen Staaten fand. Die Gründe für dieses Scheitern werden versucht zu erklären. Man kann diesen Fall dahingehend verallgemeinern, dass das Transportmodell für viele andere Modelle des OR steht, deren Relevanz stets nur behauptet wird.

Das Transportmodell wurde von Koopmans in den USA 1947 publiziert<sup>41</sup> und ist stets ein bedeutendes Kapitel in jedem Textbuch zum Operations Research. Es beschreibt als ein drastisch vereinfachtes statisches Modell von Transportbeziehungen zwischen Lieferanten und Abnehmern ohne Einbezug der Zeitdimension, die Transporte eines homogenen Gutes zwischen verschiedenen Quellen und Zielpunkten bei gegebenen konstanten Transportkosten pro Tonne (d.h. ohne Economies of Scale) organisiert werden sollten, damit die gesamten Transportkosten minimal sind. Auch der genannte Band von Hannelore Fischer zur Operationsforschung behandelt dieses Problem in Kapitel 22. Wenn man das Transportmodell (auch als Transportproblem bezeichnet) betrachtet, das einen speziellen Fall der Linearen Programmierung darstellt, so fällt die nominale Natur dieses Problems auf, das die physische Welt lediglich benutzt, um ein Problem zu identifizieren und in ein einfaches mathematisches Modell zu überführen. In diesem Prozess werden Transportvorgänge in einfache mathematische Formeln für die akademische Welt verwandelt (abstraktifiziert), um dort Stoff für Vorlesungen und für Publikationen zu generieren, ohne jedoch irgendein Problem in der Transportwirtschaft damit zu lösen. In der Literatur ist kein Beispiel dafür bekannt, dass Unternehmen der Transportindustrie (Schiff, Flugzeug, Eisenbahn, Lastkraftwagen) in der kapitalistischen Welt das Transportmodell benutzt hätten, um ihre Routen zu optimieren. Mit seinem esoterisch-mathematischen Charakter ist das Transportmodell ein Modellfall von Softpower der USA. Die mangelnde Anwendung des Transportmodells im Westen hinderte nicht den Ostblock, es aufzugreifen. Der gesamte Ostblock erlebte Anfang der 1960er Jahre geradezu einen Boom der Transportoptimierung.<sup>42</sup> Anders als in der kapitalistischen Welt wurden im Ostblock Methoden der computergestützten Transportoptimierung, wie die Tourenplanung und das Transportmodell, begierig aufgegriffen, da sie den vereinfachenden Denkansätzen der Planwirtschaft zu entsprechen schienen. Wie vom Fachgebiet der Wirtschaftspolitik an Universitäten der BRD hervorgehoben, lassen sich die Planungsansätze von Zentralverwaltungswirtschaften durch Vereinfachung charakterisieren. Die Warenvielfalt, welche westliche Märkte kennzeichnet, wird auf nur wenige Typen von Gütern reduziert.<sup>43</sup>

Im Folgenden sei auf die politischen und sozialen Räume der Transportoptimierung in der DDR eingegangen. Seit 1959 wurde auf Parteitag der SED und in Empfehlungen der obersten Leitungsgremien der DDR immer wieder auf bestehende „unnötige, gegenläufige und unwirtschaftliche Transporte“ in der Volkswirtschaft verwiesen, die es mit

---

41 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, 1949, Supplement).

42 Hofmann, Karl, Dieter Schreiter und Horst Vogel: Optimierung der Lieferbeziehungen und des Transports, Berlin 1964. Diese Autoren sowie Potthoff geben umfangreiche Bibliographien mit Quellen aus Polen, Ungarn, UDSSR und der Tschechoslowakei an. Potthoff, Gerhart: Linearprogrammierung im Transportwesen: Über die Anwendung mathematischer Methoden in der Wirtschaftsplanung. Beiträge aus CSSR, Ungarn und der Sowjetunion, Berlin 1961.

43 Eucken, Walter: Grundsätze der Wirtschaftspolitik, 6. Auflage, Tübingen 1990, S. 78.

modernen Methoden zu identifizieren und zu eliminieren gelte, um so einen hohen ökonomischen Nutzen zu erreichen.<sup>44</sup> Mit gegenläufigen Transporten war gemeint, dass für eine Gütergruppe Transporte von Norden der DDR in den sächsischen Süden gingen, aber auch umgekehrt Transporte der gleichen Gütergruppe aus Sachsen nach dem Norden der DDR versandt wurden. Die zahlreichen Forschungsinstitutionen, wie das Zentralinstitut für Automatisierung in Dresden und der Verkehrshochschule in Dresden, nahmen diese Vorgaben der Politik gerne an.<sup>45</sup> An der Verkehrshochschule untersuchte Karl Hofmann die Lieferbeziehungen in der Grundstoffindustrie und stellte mit dem Transportmodell optimierte, auf dem Eisenbahntransport basierende Lieferbeziehungen für Holz, Kohle, Schwefelsäure und Baustoffe auf. Er vergab dazu zahlreiche Diplomarbeiten und Dissertationen. In wieweit die Optimierungen bloß akademisch blieben und nicht umgesetzt wurden, blieb aber offen.

In der Kohlewirtschaft gelang die Abstraktifizierung im Modell nicht reibungslos, da viele Kohlesorten unterschieden werden mussten. Ferner war für den ca. 50 Tausend Bit umfassenden Trommelspeicher des damals in der DDR gängigen Computers ZRA1, hergestellt von Carl Zeiss in Jena, der Datensatz für die Verteilung von Braunkohlenbriketts zu groß. Die Zahl der Kohleanbieter musste von 50 auf 21 gesenkt werden, und ebenso die Zahl der Nachfrager von 3000 auf 74.<sup>46</sup> Auch bei der Belieferung mit Kiefernholz erzielte das Optimierungsprogramm unbefriedigende Lösungen. Kleine holzverarbeitende Betriebe wurden weit entfernte Holzquellen zugeordnet, was für die Betriebe hohe Transportkosten zur Folge hatte und Widerstand gegen die Optimierung hervorrief.<sup>47</sup> Die folgende Abbildung 3 zeigt die Koordinierung von Kalklieferungen in der DDR auf.

Die Autoren Hofmann et al. berichten am Schluss ihrer Publikation auch von Hindernissen, die einer Abstraktifizierung im Transportmodell entgegenstehen: Die Abnehmer seien von den geänderten Lieferbeziehungen zu überzeugen, und die eventuell notwendigen organisatorischen oder technischen Veränderungen seien mit ihnen zu beraten. Gegenüber dem Wunsch der Optimierer nach zeitlich stabilen Lieferbeziehungen, treten im lebendigen Wirtschaftsleben

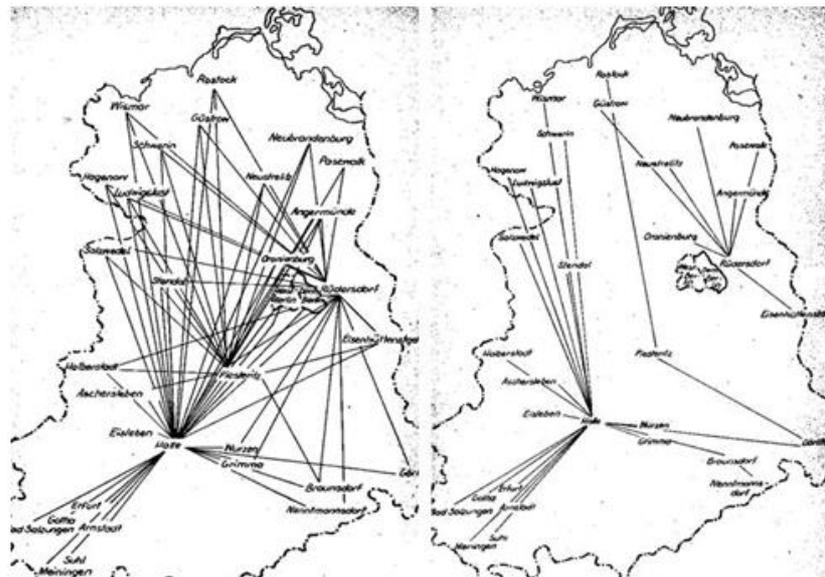


Abb. 3 Zentralisierung von Kalk-Transporten in der DDR. Links ohne Koordinierung,

44 Hofmann, Karl, Dieter Schreiter und Horst Vogel: Optimierung 1964, S. 6.

45 Weitere Forschungseinrichtungen beteiligten sich an der Transportoptimierung: Die Versuchs- und Entwicklungsstelle für Kraftverkehr in Dresden, das Institut für Verkehrsforschung in Berlin, die Hochschule für Architektur und Bauwesen in Weimar, das Institut für Ökonomie der deutschen Bauakademie in Leipzig, die Staatliche Plankommission und der Volkswirtschaftsrat, siehe ebd., S. 7. Siehe auch den Eröffnungsvortrag von K. Kohlmay zum Kongress „Mathematik und Kybernetik in der Ökonomie“, in: Deutsche Akademie, Mathematik und Kybernetik, Berlin 1965, S. 4–11.

46 Hofmann/Schreiter/Vogel, Optimierung, 1964, S. 72.

47 Ebd., S. 90.

doch andauernd Veränderungen der Mengen und Qualitätsanforderungen ein. Langjährige Lieferbeziehungen in den staatlichen Verteilungskontoren, Absatzkontoren und Vereinigungen Volkseigener Betriebe wurden geändert, ohne dass die Vorteile der Optimierung diesen Betrieben zugutekamen.<sup>48</sup> Auch in den Forschungsberichten der Versuchs- und Entwicklungsstelle des Kraftverkehrs der Verkehrsuniversität Dresden sowie in der Zeitschrift „Der Verkehrspraktiker“ wurde eingeräumt, dass es bisher noch wenig Anwendungen des Transportmodells gebe, aber Beispiele für die Belieferung von Bäckereien mit Mehl in Dresden und die Belieferung von Baustellen mit Ziegeln erwähnt.<sup>49</sup>

Hannelore Fischer berichtete in Ihrem Buch „Operationsforschung in der sozialistischen Wirtschaft“ vom Einsatz des Transport-Modells in der Forstwirtschaft. In ihrem Untersuchungsbereich von Königs Wusterhausen betrachtete sie 130 Forstbetriebe, die Bäume fällten und zu 20 Sägewerken transportierten. Dazu erhob sie Daten zu Holzeinschlag und Transportleistungen.<sup>50</sup> Um genügend zu abstraktifizieren, wurden Nadelholz- und Laubholz-Bäume getrennt betrachtet. Das Projekt benötigte 20 Stunden Rechenzeit auf dem Computer ZRA1 aus dem Computerwerk von Carl Zeiss Jena, um die kostenminimale Transportzuordnung zu finden. Der Computer war aufgestellt in der Sternwarte Potsdam-Babelsberg. Zum Einsatz kam die Vogelsche Approximations-Methode zur Lösung des Transport-Problems. Dieses Programm wurde im Rechenzentrum der Deutschen Reichsbahn programmiert und war seit 1965 im Einsatz. Eine andere Programm-Variante nach Dennis wurde vom VEB Leuna Werk „Walter Ulbricht“ geschrieben. Fischer erörterte, wie die Widerstände der Forstbetriebe aussahen, ihre Holzablieferungen gemäß der optimierten Pläne des Transport-Modells durchzuführen. Die Optimierung erreichte eine Einsparung von Transportkosten in der Größenordnung von 238.000 Mark, entsprechend 14% der Kosten ohne Optimierung. Die Arbeitsgruppe von Hannelore Fischer dehnte ihren Optimierungs-Ansatz auf die staatlichen Forstbezirke Belzig, Potsdam und Rathenow aus. Während die Optimierung die Transportkosten im Bereich von 10 – 15% senkte, sank die Transportleistung, gemessen in Festmeter Holz mal zurückgelegte Transport-Kilometer, sogar um circa 50%.

Der von der Dresdener Versuchs- und Entwicklungsstelle im Jahre 1964 herausgegebene Band „Methodik für die Optimierung der Transporte mit Kraftfahrzeugen“ fokussierte auf den Gütertransport mit dem Lastkraftwagen (LKW). Dort werden neben dem Transportmodell auch das Rundreiseproblem („Rundfahrtproblem“) und das darauf aufbauende Tourenplanungsproblem dargestellt. Das Tourenplanungsproblem hat die Belieferung von Lebensmittelläden einer Stadt im Fokus. Es geht von einem zentralen Depot eines Großhandels aus und stellt die Gesamtzahl der täglich zu beliefernden Lebensmittelläden einer Stadt in einer Reihe von separaten Belieferungstouren für Lieferfahrzeuge zusammen. Die folgende Abbildung visualisiert diese Problemstellung für 10 Lebensmittelläden und drei Touren.

---

48 Ebd., S. 101.

49 Versuchs- und Entwicklungsstelle des Kraftverkehrs: Methodik für die Optimierung der Transporte mit Kraftfahrzeugen, Berlin 1964. Auf Seiten 25f werden die für die Forschung zugänglichen Computer in der DDR als eine Tabelle zusammengestellt. Jahresberichte der Versuchs- und Entwicklungsstelle 1962 und 1963, Akten des Ministeriums für Verkehrswesen, Bundesarchiv Berlin, Akte DM 1/7152. Mangelndes Interesse der verladenden Wirtschaft an der Transportoptimierung, in: Der Verkehrspraktiker, 8 (1964), Heft 3, S. 6f.

50 Hannelore Fischer: Operationsforschung in der sozialistischen Wirtschaft: mit bewährten Modellen aus der Praxis, Berlin 1969, S. 410–427.

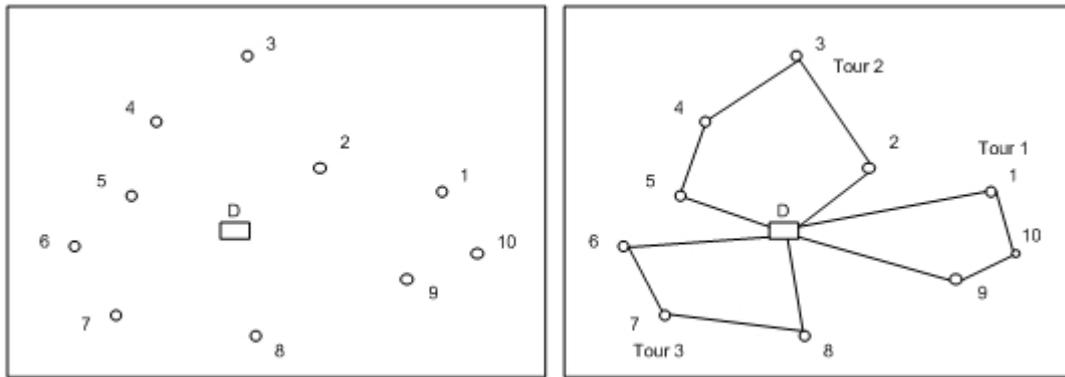


Abb. 4: Modell einer täglichen Belieferung von 10 Läden in einem Stadtgebiet. Links ohne verbindende Touren, rechts mit drei Touren von einem zentralen Depot D.

Das Tourenplanungsproblem fragt danach, wie Läden des Einzelhandels einzelnen Versorgungstouren des Großhandels zugeordnet werden sollen und wie die kürzeste Reihenfolge der anzufahrenden Läden in den einzelnen Touren zu bestimmen ist – das Letztere also ein Travelling Salesman Problem (Rundreiseproblem).<sup>51</sup> Ziel der Planung ist es, eine Zerlegung in tägliche Touren und deren Reihenfolge so zu bestimmen, dass die Gesamtzahl der von den Lieferfahrzeugen gefahrenen Kilometer minimiert wird. Die einzelnen vom Depot aus startenden Fahrten der Lieferwagen wurden mit heuristischen Verfahren für das Rundreiseproblem zu kürzesten Routen optimiert. Die Anwendung der Optimierungsmethoden von Dantzig auf das Rundreiseproblem mit einem Computer wurde abgelehnt mit dem Hinweis, dass dieses Vorgehen zu viele Alternativen prüfe. Stattdessen wurden einfache Heuristiken erwähnt, die für „Handrechnungen“ gut geeignet seien.<sup>52</sup> Mit der Tischrechenmaschine ausgeführte Handrechnungen waren insofern unproblematisch, als die Problemstellungen überschaubar waren und die einzelnen Versorgungstouren selten mehr als 10 Einzelhandelsgeschäfte umfassten.

In der westlichen OR–Literatur wurde allerdings darauf verwiesen, dass das hier geschilderte Tourenplanungsproblem als „Basismodell“ zu stark vereinfacht und daher bloß für die akademische Lehre geeignet sei und in realen Anwendungsfällen zahlreiche Zusatzbedingungen berücksichtigt werden müssten, wie z.B. Rücknahme von Leergut oder bestimmte Zeitrestriktionen bei der Anlieferung. Aber gerade diese Zusatzbedingungen, die je nach Anwendungsfall verschieden ausfallen, verhinderten die Erstellung eines generischen Grundmodells, an das die Zusatzbedingungen einfach nur „angeklebt“ werden könnten. Daher musste für jeden Anwendungsfall das Modell von Grund auf neu bestimmt werden.<sup>53</sup>

Die Autoren der Versuchs- und Entwicklungsstelle nannten DDR–weit die Standorte von Institutionen, die Computer – zumeist den ZRA1 – für Berechnungen bereitstellten. Diese Rechnerstandorte übernahmen aufgrund der abgelieferten Daten die Programmierung und die eigentliche Berechnung, wofür 160 Deutsche Mark pro Rechnerstunde in Rechnung gestellt wurden und 12 Deutsche Mark für eine Mathematikerstunde zum Programmieren. Die Anwender sollten daher eine „Handrechnung“ gegenüber der Computerberechnung abwägen.<sup>54</sup> Auch Probleme der Datenerhebung sprachen die Autoren

51 Hoffman, Karla und Manfred Padberg: Travelling Salesman Problem, in: Saul Gass and Carl Harris (Hrsg.): Encyclopedia of Operations Research and Management Science, Boston 1996, S. 697f.

52 Versuchs- und Entwicklungsstelle, Methodik, 1964, S. 20.

53 Mattfeld, Dirk und Richard Vahrenkamp: Logistiknetzwerke – Modelle für Standortwahl und Tourenplanung, 2. Auflage, Gabler Verlag, Wiesbaden 2014.

54 Versuchs- und Entwicklungsstelle, Methodik, 1964, S. 20, S. 25f. Hofman et al., Optimierung, 1964, S. 29.

an. Das Straßennetzwerk sei aus – eigentlich politisch sensitivem – Kartenmaterial zu erstellen, wobei Anträge zum Bezug von Karten bei der staatlichen Geodäsiekontrolle zu stellen seien, sofern die Karten nicht im Handel erhältlich seien. Die Versandgüter seien nach Typen und Gewicht zu erfassen. Als Anwendung des Tourenplanungsproblems werden Milchlieferungen an Einzelhandelsläden in verschiedenen Städten, wie Dresden, Berlin und Rostock genannt. In Dresden gab es eine Verkürzung der täglichen Auslieferungstouren von 730 km auf 580 km. Bei der Optimierung in Dresden stellte sich heraus, dass die ehemaligen Versorgungsfahrten sich überschneiden, sodass schon aus der Beseitigung der Überschneidungen eine Streckenverkürzung ohne Optimierung möglich wurde.<sup>55</sup>

Für die Anwendung des Rundreiseproblems auf die Tourenplanungsprobleme war es notwendig, vorab die einzelnen Liefergebiete festzulegen, worin die einzelne Tour optimiert werden sollte. Für diese Zerlegung gab es noch kein mathematisches Verfahren, wie die Autoren in dem 1964 erschienenen Band „Methodik für die Optimierung der Transporte mit Kraftfahrzeugen“ auf Seite 19 beklagten. Die Veröffentlichung der britischen Forscher G. Clark und J. Wright zur Tourenplanung erfolgte erst im gleichen Jahr 1964, wo sie mit dem Savingsverfahren die Liefergebiete festlegen konnten.<sup>56</sup> Der Ansatz von Clark und Wright ist insofern interessant, als er von einer ungewöhnlichen Startlösung ausgeht, nämlich derjenigen, welche die schlechteste von allen Lösungen darstellt: Jedes Geschäft wird von einem LKW in einer Pendeltour vom Depot aus bedient, ohne die Bedienung anderer Geschäfte einzubeziehen. In einem Iterationsverfahren werden Pendeltouren schrittweise kombiniert, welche die größte Ersparnis an Fahrtstrecke zurück zum Depot versprechen. Die Autoren Hofmann et al. nennen auch Faktoren, welche einer Abstraktifizierung entgegenstehen. So werden die täglich schwankenden Bedarfe der Lebensmittelläden genannt, sodass man mit groben Durchschnittswerten arbeiten musste. Für die Bedarfsspitze am Samstag wurden eigene Lieferpläne empfohlen. Bei den Plänen für die Belieferung am Sonntag blieben aber viele Läden geschlossen, sodass für den Sonntag wieder neue Pläne erstellt werden mussten.<sup>57</sup>

Im Folgenden wird aufgezeigt, wie die Transportoptimierung in die politischen Wiskulturen der DDR eingebettet war und dort auf Widerstand stieß. Die Mathematiker in der DDR trafen bei der Anwendung von OR-Methoden auf Skepsis. Der Chef der Versuchs- und Entwicklungsstelle des Kraftverkehrs der Verkehrsuniversität Dresden, der Diplom Mathematiker Werner Haering, beklagte sich auf der Tagung von Leitern der Kraftverkehrsverwaltungen (BDK) in Magdeburg im Jahre 1964, die verladende Wirtschaft habe kaum Interesse an der Optimierung des LKW-Einsatzes.<sup>58</sup> Die ablehnende Haltung der verladenden Wirtschaft resultierte nicht zuletzt aus der Zentralisierung des LKW-Verkehrs, den die SED seit 1959 vorgenommen hatte. Der verladenden Wirtschaft wurden ihre eigenen LKW-Flotten, die sie im sogenannten Werkverkehr eingesetzt hatte, weggenommen und als volkseigene Verkehrsbetriebe zentralisiert, die der verladenden Wirtschaft nun Transportleistungen anboten.<sup>59</sup> Die Hauptabteilung Kraftverkehr des Ministeriums für Verkehrswesen wollte gegen diese zögernde Haltung der verladenden Wirtschaft vorgehen und eine breite Schulungskampagne starten. Be-

---

55 Versuchs- und Entwicklungsstelle, Methodik, 1964, S. 19.

56 Clarke, G. und Wright, J. W.: Scheduling of Vehicles from a Central Depot to a Number of Delivery Points, in: Operations Research 12 (1964), Heft 4, S. 568–581.

57 Versuchs- und Entwicklungsstelle, Methodik, 1964, S. 19.

58 Verkehrspraktiker, Mangelndes Interesse, 1964, S. 6f.

59 Vahrenkamp, Richard: Die Verkehrspolitik der DDR – Konflikte zwischen dem kommunistischen Zentralisierungskonzept und betrieblichen Notwendigkeiten im LKW-Sektor, in: Zeitschrift des Forschungsverbundes SED-Staat Heft 40, 2016, S. 3-17.

reits im März 1963 in Weimar und im Juni 1964 in Zabeltitz fanden Schulungsprogramme zur Transportoptimierung für die verladende Wirtschaft statt.<sup>60</sup> Die mathematische Transportoptimierung traf auf das politisierte Feld der zentralisierten LKW-Politik der SED.

In der Anwendung der Tourenplanung war die DDR der BRD ca. 20 Jahre voraus. Erst ab den 1980er Jahren waren mit ca. 300 Kilobyte die Hauptspeicher der in den Unternehmen in der BRD verfügbaren Computer groß genug, um Tourenplanungssoftware, wie zum Beispiel das Paket TRAFFIC von Siemens, anwenden zu können. Vor allem in den Vertriebsorganisationen der kapitalstarken Unternehmen in der Getränkeindustrie und der Milchverarbeitung wurde diese Software eingesetzt. Wie bereits von der zentralisierten Verkehrspolitik in der DDR bekannt, traten auch in der BRD bei der Tourenplanung Probleme mit der Abstraktifizierung auf. Die von den Lieferfahrzeugen versorgten Läden wollten in den wiederkehrenden Touren stets vom gleichen Fahrer bedient werden – ein Wunsch, den die Tourenplanungssoftware nicht berücksichtigte. Auch gab es Probleme, Läden mit unterschiedlichen Belieferungsrhythmen in eine gemeinsame Tour aufzunehmen.<sup>61</sup> In den Tourenplanungspaketen wurde die eigentliche Tourenplanung wesentlich erweitert zu einem LKW-Flottenmanagementsystem, das Abrechnungen über Touren, Fahrzeugkosten und Personaleinsatz umfasste. Hohe Lizenzkosten der Softwarehersteller behinderten allerdings eine breite Anwendung bis in die 1990er Jahre.<sup>62</sup>

Nach dem Scheitern der Ulbrichtschen Wirtschaftsreform in den 1960er Jahren zog sich die Operationsforschung in den stillen akademischen Raum zurück. 1971 veröffentlichten Werner Dück und Manfred Blieferich ein Grundlagenwerk zur Operationsforschung in einer gleich dreibändigen Ausgabe, das als ein Remake des Buches von Henn und Künzi aufgefasst werden kann. Auch in Band 1 gibt es, wie bei Henn und Künzi, lediglich mathematische Grundlagen in Analysis und Linearer Algebra. Der Band 2 behandelt die Spieltheorie. Auch der Boom der Transportoptimierung flaute in der DDR mit dem Ende der Reformära ab. Zwar verwiesen die Forscher Dück und Blieferich auf die angebliche Relevanz des Transportproblems. Aber lediglich tautologisch konnten sie es in ihrem Werk rechtfertigen: "In der Ökonomie wird dem Transportproblem wegen seiner großen volkswirtschaftlichen Bedeutung ... große Bedeutung beigemessen."<sup>63</sup> Mit „Ökonomie“ meinen die Autoren die Volkswirtschaft. Die Forscher konnten aber auf keine überzeugenden Anwendungen verweisen. Auch in der DDR beschritt nun die Operationsforschung den von Henn und Künzi vorgezeichneten Weg in die Mathematik.

---

60 Verkehrspraktiker, Mangelndes Interesse, 1964, S. 7. Versuchs- und Entwicklungsstelle, 1964, Vorwort.

61 Zum Einsatz der Tourenplanung in der Getränkeindustrie und in der Milchverarbeitung siehe Lück, Wolfgang: Logistik und Materialwirtschaft, Berlin 1984, S. 437–473. Zum Problem des gleichen Fahrers siehe ebd., S. 458 und Vahrenkamp, Verkehrspolitik der DDR, 2016.

62 Vahrenkamp, Richard: Marktstudie Tourenplanungssoftware, in: Deutsche Verkehrszeitung vom 17. Oktober 2006.

63 Dück et al., Operationsforschung, 1971, Bd. 2, S. 186.