

Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems


Edited by M. Beckmann, Providence, and H. P. Künzi, Zürich

Operations Research

88

H. Steckhan

Güterströme in Netzen

FB Mathematik
TU Darmstadt

58382035

Fachbereich Mathematik
Technische Hochschule Darmstadt

Inv.-Nr. 3 13380

Springer-Verlag
Berlin · Heidelberg · New York 1973

I N H A L T S Ü B E R S I C H T

Einleitung.....	1
1. Maximale Ströme und minimale blockierende Schnitte in Netzen.....	3
1.1. Netze..... (Definition und Darstellung von Netzen in Bildern und Matrizen)	3
1.2. Zur Interpretation von Netzen..... (Hinweise auf Transportnetze, Ausbildungs- netze, Verflechtungsnetze)	6
1.3. Ströme und Schnitte in engen Netzen..... (Netze mit beschränkter Kapazität, mini- male blockierende Schnitte als Engpässe und maximale zulässige Ströme zwischen Quellen und Mündungen als extreme Aus- lastung in engen Netzen)	7
1.4. Sätze über Ströme und Schnitte in engen Netzen..... (Erweiterung eines Satzes von Ford und Fulkerson, das max-flow-min-cut-Theorem, ein neues Theorem, äquivalente Sätze über Engpässe, Sätze über Transferpfade)	12
2. Die Konstruktion von maximalen zulässigen Strömen und minimalen blockierenden Schnitten in engen Netzen.....	31
2.1. Ein Algorithmus zum Auffinden von minimalen blockierenden Schnitten in engen Netzen..... (Flußdiagramm, Beispiele, Beweise)	32
2.2. Ein Algorithmus zur Konstruktion eines maximalen zulässigen Stromes..... (Flußdiagramm, Beispiel, Beweise)	47
2.3. Vergleich zwischen neuen und alten Konstruktionsverfahren..... (Das Enumerationsverfahren von Dulliez und Rao, ein Ansatz der Linearen Pro- grammierung und die Konstruktion von Ford und Fulkerson im Vergleich zu den neuen Algorithmen)	59
3. Zirkulationen in zweiseitig beschränkten, bewerteten Netzen.....	71
3.1. Zweiseitig beschränkte, bewertete Netze und zulässige, kostenminimale Zirkula- tionen..... (Netze mit begrenzter Kapazität, Mindestaus- lastungen und Kosten für die Ströme)	71

3.2. Sätze über Zirkulationen.....	72
(Das Hoffmansche Zirkulationstheorem, ein Satz über Schattenpreise)	
4. Die Konstruktion von zulässigen Zirkulationen in zweiseitig beschränkten Netzen.....	75
4.1. Ein Algorithmus.....	75
(Flußdiagramm, Beispiel, Beweise)	
4.2. Vergleich zwischen dem neuen Algorithmus und dem Zirkulationsalgorithmus von Ford und Fulkerson.....	85
(Vergleich der Konzepte und Schrittzahlen)	
5. Die Konstruktion von kostenminimalen zulässigen Zirkulationen.....	90
5.1. Optimalitätskriterien.....	90
(Hinreichende Optimalitätsbedingungen und Schattenpreise)	
5.2. Ein Algorithmus.....	92
(Flußdiagramm, Beispiele, Beweise)	
5.3. Vergleich zwischen Algorithmus 4 und dem out-of-kilter-Algorithmus von Ford und Fulkerson.....	107
(Vergleich der Struktur der Algorithmen und der nicht-optimalen Zustände)	
6. A n w e n d u n g e n.....	108
6.1. Die Ermittlung der Engpässe und die maximale Auslastung eines Transportnetzes.....	108
(Transportnetze mit mehreren Quellen, Knoten- und Bogenkapazitäten)	
6.2. Ein dynamisches Transportproblem.....	110
(Rückführung eines dynamischen Problems auf ein statisches)	
6.3. Konsistenztest für prognostizierte makroökonomische Stromgrößen.....	114
(Konsistenz von oberen und unteren Schranken für die Ströme eines volkswirtschaftlichen Kreislaufs)	
6.4. Zuordnungsprobleme.....	115
(Das Assignmentproblem der Linearen Programmierung)	
6.5. Der Weg des geringsten Widerstandes.....	118
(Kürzeste Wege und taktische Konzepte)	
6.6. Warenhausprobleme.....	121
(Das Cahn'sche Problem mit Erweiterungen, Hinweis auf ein Finanzierungsproblem von gleicher Struktur)	

6.7. Kostenminimale Transporte.....	124
(Verallgemeinerung des sogenannten "general minimal Cost-flow problem", vermischte Probleme von der Struktur des Transshipment- und Hitchcockproblems)	
Literaturverzeichnis.....	129