

# INHALTSVERZEICHNIS

5. Kapitel:	Transportmodelle ohne Umladeorte	1
5.1	Das gewöhnliche Transportmodell ( $T_1$ )	1
5.1.1	Definition von ( $T_1$ ) und Existenz einer Lösung	1
5.1.2	Konstruktion einer Basislösung für die Nebenbedingungen von ( $T_1$ )	5
5.1.3	Ein Lösungsverfahren für ( $T_1$ )	8
5.1.4	Ganzzahlige Lösungen von ( $T_1$ )	18
5.2	Das lineare Zuordnungsproblem ( $T_2$ )	22
5.2.1	Definition und einfache Eigenschaften von ( $T_2$ )	22
5.2.2	Der Satz von <i>Birkhoff</i>	26
5.3	Das zu ( $T_1$ ) duale Problem ( $T_3$ )	28
5.3.1	Definition und wirtschaftstheoretische Deutung von ( $T_3$ )	28
5.3.2	Ein Lösungsverfahren für ( $T_3$ )	33
5.4	Das gewöhnliche Transportmodell mit Kapazitätsbeschränkungen auf den Verkehrswegen ( $T_4$ )	37
5.4.1	Definition von ( $T_4$ ) und Unimodularität der Koeffizientenmatrix	37
5.4.2	Existenz von Lösungen für ( $T_4$ )	40
6. Kapitel:	Transportmodelle mit Umladeorten	49
6.1	Die Probleme des kürzesten Weges ( $T_5$ ) und ( $T_6$ )	49
6.1.1	Definition des Problems ( $T_5$ ) und Existenz einer Lösung	49
6.1.2	( $T_6$ ) als Verallgemeinerung von ( $T_5$ )	59
6.2	Das zu ( $T_6$ ) duale Problem ( $T_7$ )	65
6.2.1	Definition von ( $T_7$ ), Existenz und Konstruktion einer Lösung	65
6.2.2	Skizze eines Lösungsverfahrens für ( $T_6$ )	72

6.2.3	Eine Beziehung zwischen $(T_7)$ und $(T_2)$	75
6.2.4	Unimodularität von $L_p$	78
6.3	Probleme des kürzesten Weges mit Kapazitätsbeschränkungen auf den Transportwegen	80
6.3.1	Definition von $(T_8)$ und Unimodularität der Koeffizientenmatrix	80
6.3.2	Existenz von Lösungen für $(T_8)$ und $(T_9)$	82
6.3.3	Das Versendungsproblem $(T_{10})$	89
7. Kapitel:	Transportmodelle für mehrere Güter	94
7.1	Existenz von Lösungen für $(T_{11})$ und $(T_{12})$	94
7.1.1	Definition von $(T_{11})$ und Existenz einer Lösung	94
7.1.2	Ein allgemeines lineares Transportmodell mit mehreren Gütern $(T_{12})$	99
7.1.3	Existenz von Lösungen für $(T_{12})$	102
7.1.4	Das Transportmodell ohne Umladeorte für mehrere Güter $(T_{13})$	108
7.2	Ganzzahlige Lösungen von Transportmodellen mit mehreren Gütern	111
7.2.1	Unimodularität und ganzzahlige Basislösungen	111
7.2.2	$M(2, q)$ und $M(3, 2)$ sind unimodular	118
7.2.3	$M(4, 2)$ ist nicht einmal schwach unimodular	122
7.2.4	Unimodulare und schwach unimodulare Matrizen $N(m, n, q)$	125
7.2.5	$N(3, 3, 2)$ ist nicht einmal schwach unimodular	136