

Inhalt

Vorwort zur 2. Auflage — V

Vorwort zur 1. Auflage — VII

Hinweise zur verwendeten Software — IX

Abbildungsverzeichnis — XVII

Tabellenverzeichnis — XXVII

Beispielverzeichnis — XXXI

- 1 Grundlagen logistischer Entscheidungen — 1**
- 1.1 Logistik-Entscheidungen — 1
- 1.1.1 Spezifika logistischer Entscheidungen — 1
- 1.1.2 Überblick über ausgewählte Logistik-Entscheidungen — 4
- 1.2 Grundlagen der Entscheidungsunterstützung — 6
- 1.2.1 Entscheidungstheorie und Operations Research im Kontext einer erfolgreichen Unternehmensführung — 6
- 1.2.2 Modellierung und Problemlösung als interaktiver Prozess — 9
- 1.2.3 Die präskriptive Entscheidungstheorie als Grundlage der Modellbildung — 14
- 1.2.4 Entscheidungsunterstützende Systeme in der Logistik — 24
- 1.2.4.1 Grundlagen entscheidungsunterstützender Systeme — 24
- 1.2.4.2 Ausgewählte Anforderungen an entscheidungsunterstützende Systeme in der Logistik — 28
- 1.2.4.3 LogisticsLab als Beispiel für ein problemorientiertes EUS — 29
- 1.2.4.4 SolverStudio/Cmpl als Beispiel für ein allgemeines EUS — 31
- 1.3 Ausgewählte Aspekte der Modellierung logistischer Probleme — 41
- 1.3.1 Grundbegriffe der Graphentheorie — 41
- 1.3.2 Bewertungen in Graphen — 49
- 1.3.2.1 Bewertete Graphen als Basis logistischer Entscheidungsmodelle — 49
- 1.3.2.2 Distanzen als Kantenbewertungen — 50
- 1.3.2.2.1 Überblick — 50
- 1.3.2.2.2 Distanzbestimmung als Luftlinie auf einer ebenen Fläche — 50
- 1.3.2.2.3 Distanzbestimmung als Luftlinie auf einer Kugeloberfläche — 54
- 1.3.2.2.4 Beachtung von Umwegfaktoren und Barrieren in Luftlinienentfernungen — 56
- 1.3.2.2.5 Distanzbestimmung auf der Basis von Geoinformationssystemen — 58

1.3.2.3	Zeiten als Kantenbewertungen —	61
1.3.2.4	Logistikkosten und -leistungen als Kantenbewertungen —	62
2	Transportprobleme —	67
2.1	Das Transportproblem in der Geschichte der Optimierung —	67
2.2	Überblick —	68
2.2.1	Grundsätzliche Problemstellung —	68
2.2.2	Das Min-Cost-Flow-Problem als Basismodell —	68
2.2.3	Varianten des Transportproblems —	70
2.3	Das klassische Transportproblem —	73
2.3.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	73
2.3.2	Überblick über die Lösungsverfahren für klassische Transportprobleme —	75
2.3.3	Lösung klassischer Transportprobleme mit LogisticsLab und SolverStudio —	78
2.3.4	Klassische Transportprobleme mit gesperrten Lieferbeziehungen —	91
2.3.4.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	91
2.3.4.2	Lösung mit LogisticsLab/TPP —	91
2.4	Transportprobleme mit ungleichen Angeboten und Bedarfen —	94
2.4.1	Transportprobleme mit Angebotsüberschuss —	94
2.4.1.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	94
2.4.1.2	Lösung mit LogisticsLab/TPP —	94
2.4.2	Transportprobleme mit Bedarfsüberschuss —	96
2.4.2.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	96
2.4.2.2	Lösung mit LogisticsLab/TPP —	96
2.4.3	Transportprobleme mit Mindestangeboten und -bedarfen —	98
2.4.3.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	98
2.4.3.2	Lösung mit LogisticsLab/TPP —	99
2.4.4	Zweiseitig beschränkte Transportprobleme —	102
2.4.4.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	102
2.4.4.2	Lösung mit LogisticsLab/TPP —	103
2.5	Transportprobleme mit nicht-klassischen Zielfunktionen —	106
2.5.1	Transportprobleme mit zu maximierender Zielfunktion —	106
2.5.1.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	106
2.5.1.2	Lösung mit LogisticsLab/TPP —	107
2.5.2	Transportprobleme mit sprungfixen Kosten —	111
2.5.2.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	111
2.5.2.2	Lösung mit LogisticsLab/TPP —	112
2.5.3	Transportprobleme mit stückweiser linearer Zielfunktion —	116
2.5.3.1	Problemstellung und mathematische Modelle —	116
2.5.3.2	Lösung mit SolverStudio/Cmpl —	123

- 2.5.4 Das Bottleneck-Transportproblem — **129**
- 2.5.4.1 Problemstellung und mathematisches Modell — **129**
- 2.5.4.2 Lösung mit LogisticsLab/TPP — **131**
- 2.5.4.3 Iterative Minimierung der Transport- und der Engpasszeiten — **135**
- 2.5.4.4 Simultane Minimierung der Transport- und der Engpasszeiten — **139**
- 2.5.4.5 Minimierung des Engpassflusses — **147**
- 2.6 Transportprobleme mit nicht-klassischen Lieferbeziehungen — **149**
- 2.6.1 Kapazitierte Transportprobleme — **149**
- 2.6.1.1 Problemstellung und mathematisches Modell — **149**
- 2.6.1.2 Lösung mit LogisticsLab/TPP — **150**
- 2.6.1.3 Beschränkte Teilsommen als Variante des kapazitierten Transportproblems — **155**
- 2.6.2 Das Single-Source-Transportproblem — **159**
- 2.6.2.1 Problemstellung und mathematisches Modell — **159**
- 2.6.2.2 Lösung mit LogisticsLab/TPP — **161**
- 2.6.3 Mehrstufige Transportprobleme — **163**
- 2.6.3.1 Problemstellung — **163**
- 2.6.3.2 Mathematische Formulierung als Min-Cost-Flow-Problem — **164**
- 2.6.3.3 Lösung mit LogisticsLab/NWF und SolverStudio/Cmpl — **168**
- 2.6.3.4 Flussanalysen mittels des Max-Flow-Problems — **181**
- 2.6.4 Das Mehrgüter-Transportproblem — **187**
- 2.6.4.1 Problemstellung und mathematisches Modell — **187**
- 2.6.4.2 Lösung mit SolverStudio/Cmpl — **189**
- 2.6.5 Das Transportproblem mit alternativen Transportmitteln — **195**
- 2.6.5.1 Problemstellung und mathematisches Modell — **195**
- 2.6.5.2 Lösung mit SolverStudio/Cmpl — **197**
- 2.6.6 Das verallgemeinerte Transportproblem — **202**
- 2.6.6.1 Problemstellung und mathematisches Modell — **202**
- 2.6.6.2 Lösung mit SolverStudio/Cmpl — **205**
- 2.6.7 Erweiterung des verallgemeinerten Transportproblems mit der Komplexmethode — **209**
- 2.6.7.1 Grundlagen der Komplexmethode — **209**
- 2.6.7.2 Das komplexe verallgemeinerte Transportproblem — **212**
- 2.6.7.3 Lösung mit SolverStudio/Cmpl — **215**
- 3 Logistische Zuordnungsprobleme — 221**
- 3.1 Zuordnungsprobleme in der Logistikplanung — **221**
- 3.2 Bi-partite Probleme — **222**
- 3.2.1 Das klassische lineare Zuordnungsproblem — **222**
- 3.2.1.1 Problemstellung und mathematisches Modell — **222**
- 3.2.1.2 Erweiterungen des linearen Zuordnungsmodells — **225**

3.2.1.3	Lösung mit LogisticsLab —	227
3.2.2	Das Bottleneck-Zuordnungsproblem —	233
3.2.2.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	233
3.2.2.2	Lösung mit LogisticsLab/TPP —	235
3.2.3	Das kardinalitätsmaximale Matching-Problem —	237
3.2.3.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	237
3.2.3.2	Lösung mit SolverStudio/Cmpl —	239
3.2.4	Das quadratische Zuordnungsproblem —	243
3.2.4.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	243
3.2.4.2	Lösung mit SolverStudio/Cmpl —	247
3.2.5	Das verallgemeinerte Zuordnungsproblem —	253
3.2.5.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	253
3.2.5.2	Lösung mit SolverStudio/Cmpl —	254
3.3	Nicht-bipartite Probleme —	261
3.3.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	261
3.3.2	Lösung mit SolverStudio/Cmpl —	264
4	Planung von Routen und Touren —	269
4.1	Sammeln und Verteilen von Gütern als Logistikaufgabe —	269
4.2	Kürzeste Wege und Entfernungen —	271
4.2.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	271
4.2.2	Lösung mit LogisticsLab/NWF —	273
4.3	Rundreiseprobleme —	278
4.3.1	Grundlegende Aufgabenstellung —	278
4.3.2	Problemstellung und mathematisches Modell —	280
4.3.3	Überblick über die Lösungsverfahren für Rundreiseprobleme —	285
4.3.4	Prinzipien heuristischer Lösungsverfahren —	286
4.3.5	Lösung mit LogisticsLab/TSP —	289
4.3.5.1	Symmetrische Rundreiseprobleme in vollständigen Graphen —	289
4.3.5.2	Symmetrische Rundreiseprobleme in nicht vollständigen Graphen —	296
4.3.5.3	Asymmetrische Rundreiseprobleme in nicht vollständigen Graphen —	303
4.3.5.4	Rundreiseprobleme mit distanz-disproportionalen Transportzeiten —	308
4.3.6	Durchfahrtprobleme —	312
4.3.6.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	312
4.3.6.2	Lösung von Durchfahrtproblemen mit LogisticsLab/TSP —	316
4.4	Briefträgerprobleme —	320
4.4.1	Grundsätzliche Problemstellung —	320

- 4.4.2 Mathematisches Modell zur kostenminimalen Erweiterung eines Graphen — **325**
- 4.4.3 Lösung mit LogisticsLab/CPP — **327**
- 4.5 Tourenplanung — **331**
- 4.5.1 Grundsätzliche Problemstellung — **331**
- 4.5.2 Das kapazitierte Tourenplanungsproblem — **333**
- 4.5.2.1 Problemstellung und mathematisches Modell — **333**
- 4.5.2.2 Verfahren zur Lösung des kapazitierten Tourenproblems — **342**
- 4.5.2.2.1 Überblick — **342**
- 4.5.2.2.2 Das Savings-Verfahren — **344**
- 4.5.2.2.3 Das Sweep-Verfahren — **346**
- 4.5.2.3 Lösung mit LogisticsLab/VRP — **347**
- 4.5.3 Kapazitierte Tourenprobleme mit Kundenzeitfenstern — **359**
- 4.5.3.1 Problemstellung und mathematisches Modell — **359**
- 4.5.3.2 Lösung mit SolverStudio/Cmpl — **362**

- 5 Planung von Standorten für Logistikknoten — 373**
- 5.1 Einführung in die Standortplanung — **373**
- 5.2 Diskrete Median- und Zentren-Probleme — **375**
- 5.2.1 Überblick — **375**
- 5.2.2 Das Median-Problem mit einem Standort — **376**
- 5.2.2.1 Problemstellung und mathematisches Modell — **376**
- 5.2.2.2 Lösung mit Excel — **378**
- 5.2.3 Das p-Median-Problem — **380**
- 5.2.3.1 Problemstellung und mathematisches Modell — **380**
- 5.2.3.2 Lösung mit SolverStudio/Cmpl — **382**
- 5.2.4 Das Zentrum-Problem mit einem Standort — **387**
- 5.2.4.1 Problemstellung und mathematisches Modell — **387**
- 5.2.4.2 Lösung mit Excel — **388**
- 5.2.5 Das p-Zentren-Problem — **390**
- 5.2.5.1 Problemstellung und mathematisches Modell — **390**
- 5.2.5.2 Lösung mit SolverStudio/Cmpl — **391**
- 5.3 Kontinuierliche Median- und Zentren-Probleme — **394**
- 5.3.1 Überblick — **394**
- 5.3.2 Das Median-Problem mit einem Standort — **394**
- 5.3.2.1 Problemstellung und mathematisches Modell — **394**
- 5.3.2.2 Lösung mit LogisticsLab/CLP — **397**
- 5.3.3 Das p-Median-Problem — **402**
- 5.3.3.1 Problemstellung und mathematisches Modell — **402**
- 5.3.3.2 Lösung mit LogisticsLab/CLP — **405**
- 5.3.4 Das Zentrum-Problem mit einem Standort — **407**

5.3.4.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	407
5.3.4.2	Lösung mit LogisticsLab/CLP —	409
5.3.5	Das p-Zentren-Problem —	411
5.3.5.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	411
5.3.5.2	Lösung mit LogisticsLab/CLP —	412
5.4	Überdeckungsprobleme —	415
5.4.1	Überblick —	415
5.4.2	Das Set-Covering-Location-Problem —	417
5.4.2.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	417
5.4.2.2	Lösung mit SolverStudio/Cmpl —	419
5.4.3	Das Maximal-Covering-Location-Problem —	424
5.4.3.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	424
5.4.3.2	Lösung mit SolverStudio/Cmpl —	425
5.5	Warehouse-Location-Probleme —	429
5.5.1	Überblick —	429
5.5.2	Das einstufige unkapazitierte Warehouse-Location-Problem —	430
5.5.2.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	430
5.5.2.2	Lösung mit LogisticsLab/WLP —	432
5.5.3	Das einstufige kapazitierte Warehouse-Location-Problem —	438
5.5.3.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	438
5.5.3.2	Lösung mit LogisticsLab/WLP —	439
5.5.4	Mehrstufige Warehouse-Location-Probleme —	443
5.5.4.1	Problemstellung und mathematisches Modell —	443
5.5.4.2	Lösung mit SolverStudio/Cmpl —	447

Literaturverzeichnis — 459

Sach- und Personenverzeichnis — 467