

Mark Jacquemin

Netzmanagement im Luftverkehr

Statische und dynamische
Planungsmodelle zur Gestaltung
von Hub&Spoke-Flugnetzwerken..

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Heinz Isermann

Deutscher Universitäts-Verlag

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort.....	V
Vorwort	IX
Inhaltsverzeichnis.....	XI
Abbildungsverzeichnis	XV
Tabellenverzeichnis	XVII
Verzeichnis der verwendeten Symbole.....	XIX
Abkürzungsverzeichnis.....	XXXIII
1 Einleitung	1
1.1 Zielsetzung der Arbeit.....	1
1.2 Aufbau der Arbeit und Gang der Untersuchung	3
2 Grundlagen des Netzmanagements von Fluggesellschaften.....	6
2.1 Kapitelüberblick	6
2.2 Charakterisierung von Fluggesellschaften	6
2.3 Systeme und deren Repräsentation in Modellen	15
2.4 Systemtheoretische Betrachtung des Luftverkehrsmarktes.....	18
2.4.1 Das Nachfragesystem.....	19
2.4.2 Das Angebotssystem	25
2.5 Das Transportsystem einer Fluggesellschaft.....	32
2.5.1 Prozess- und ressourcenorientierte Perspektive des Transportsystems.....	32
2.5.2 Institutionelle Perspektive des Transportsystems	51
2.5.3 Verknüpfung der beiden Perspektiven	54
2.6 Das Netzmanagement einer Fluggesellschaft	57
2.6.1 Einführung in das Netzmanagement	57
2.6.2 Ziele und Aufgaben des Netzmanagements	61
2.6.2.1 Netzentwicklung.....	62
2.6.2.2 Netzplanung	65
2.6.2.3 Netzsteuerung.....	67
2.6.3 Analyse der Interdependenzen der Planungsaufgaben des Netzmanagements...	69

2.7 Einordnung der vorliegenden Arbeit in das Netzmanagement von Fluggesellschaften und weitere Vorgehensweise.....	71
3 Deterministisch-statische Planungsansätze zur isolierten Strukturkonfiguration von Hub&Spoke-Flugnetzwerken.....	73
3.1 Kapitelüberblick	73
3.2 Netzentwicklung als Führungsprozess	73
3.3 Hub&Spoke-Flugnetzwerke.....	79
3.3.1 Gestaltung von Hub&Spoke-Flugnetzwerken: Das Hub Location Problem	79
3.3.2 Ableitung unterschiedlicher Strukturalternativen	84
3.3.3 Problemklassen des Hub Location Problems	92
3.4 Planungsmodelle zur Lösung des p-Hub Median Problems	100
3.4.1 Das p-Hub Median Problem mit Einfachzuordnung.....	101
3.4.2 Das p-Hub Median Problem mit Mehrfachzuordnung.....	108
3.5 Planungsmodelle zur Lösung des Hub Location Problems im engeren Sinn	111
3.5.1 Das Hub Location Problem mit Einfachzuordnung	117
3.5.2 Das Hub Location Problem mit Mehrfachzuordnung	119
3.5.3 Erweiterung: Zulässigkeit von Direktverbindungen	122
3.5.3.1 Das Hub Location Problem mit Einfachzuordnung und Direktverbindungen.....	123
3.5.3.2 Das Hub Location Problem mit Mehrfachzuordnung und Direktverbindungen.....	127
3.6 Weitere Vorgehensweise.....	131
4 Deterministisch-statische Planungsansätze zur Struktur- und Ressourcenkonfiguration von Hub&Spoke-Flugnetzwerken	134
4.1 Kapitelüberblick	134
4.2 Berücksichtigung mengenabhängiger Transportkosten für Hubverbindungen.....	135
4.3 Berücksichtigung von hubknotenbezogenen Kapazitätsrestriktionen.....	143
4.3.1 Einstufige Hubknotenkapazitäten	145
4.3.2 Mehrstufige Hubknotenkapazitäten	152
4.4 Berücksichtigung von pfeilbezogenen Kapazitätsrestriktionen	156
4.4.1 Pfeilbezogene Gesamtkapazitäten.....	157
4.4.2 Pfeilbezogene Flugzeugkapazitäten	161

4.5 Berücksichtigung preisabhängiger Transportaufkommen	179
4.6 Weitere Vorgehensweise.....	182
5 Stochastisch-dynamische Planungsansätze zur Bewertung von Rekonfigurationsstrategien für Hub&Spoke-Flugnetzwerke.....	184
5.1 Kapitelüberblick	184
5.2 Kritische Würdigung der Grundmodelle.....	185
5.3 Stochastisch-dynamische Planungsmodelle.....	193
5.3.1 Konstitutive Merkmale und Lösungsmöglichkeiten	194
5.3.2 Beispiel für die Lösung eines stochastisch-dynamischen Planungsmodells unter Einsatz der Bellman'schen Funktionalgleichungsmethode	203
5.4 Hierarchische Zerlegung der Planungsaufgaben.....	209
5.5 Bewertungskonzept I: Ermittlung von dynamischen Rekonfigurationsstrategien für die Kapazitäten von Hubflughäfen	215
5.5.1 Einführende Überlegungen zum Bewertungskonzept I	215
5.5.2 Annahmen des Bewertungskonzepts I	218
5.5.3 Top-Modell I: Rekonfiguration der Hubknotenkapazitäten.....	221
5.5.4 Basis-Modell I: Strukturkonfiguration des Hub&Spoke-Flugnetzwerks.....	233
5.5.5 Lösungsmöglichkeiten für Bewertungskonzept I.....	240
5.6 Bewertungskonzept II: Ermittlung von dynamischen Rekonfigurationsstrategien für die Kapazitäten von Hubflughäfen und für den Flugzeugbestand	246
5.6.1 Einführende Überlegungen zum Bewertungskonzept II	246
5.6.2 Annahmen des Bewertungskonzepts II	248
5.6.3 Top-Modell II: Rekonfiguration der Hubknotenkapazitäten und des Flugzeugbestands.....	248
5.6.4 Basis-Modell II: Strukturkonfiguration für das Hub&Spoke-Flugnetzwerk	253
5.6.5 Lösungsmöglichkeiten für Bewertungskonzept II	254
5.7 Weitere Vorgehensweise.....	255
6 Informationssysteme zur Unterstützung des Netzmanagements von Fluggesellschaften	256
6.1 Kapitelüberblick	256
6.2 Betriebliche Informations- und Kommunikations-Systeme.....	256
6.2.1 Computerunterstützung von Aufgabenträgern.....	257

6.2.2 Entscheidungsunterstützungssysteme: Grundlagen und Funktionsweise	260
6.3 Aufbau der Entscheidungsunterstützungssysteme von Fluggesellschaften	265
6.4 Eine entscheidungsunterstützende Software-Applikation für die Netzentwicklung einer Fluggesellschaft	272
6.4.1 Überblick über den Aufbau der Software-Applikation	272
6.4.2 Illustratives Anwendungsbeispiel	276
6.4.3 Darstellung und Interpretation der durch die prototypische Software-Applikation gewonnenen Ergebnisse	290
7 Zusammenfassung und Anknüpfungspunkte für weitere Forschungsaktivitäten ...	295
Anhang	303
Anhang A-1: Lingo-Syntax und Solution Report für USAHLP	303
Anhang A-2: Lingo-Syntax und Solution Report für UMAHLP	305
Anhang A-3: Lingo-Syntax und Solution Report für USAHLPD	307
Anhang A-4: Lingo-Syntax und Solution Report für das modifizierte USAHLPD	309
Anhang A-5: Lingo-Syntax und Solution Report für Grundmodell I	311
Anhang A-6: Lingo-Syntax für Basis-Modell I bzw. II	313
Anhang A-7: Planungsrelevanten Daten für das Beispiel	315
Anhang A-8: Rechenergebnisse für das Anwendungsbeispiel	317
Literaturverzeichnis.....	321