

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	9
1.1	Grundlagen	9
1.2	Aufgabenstellung	12
1.3	Gliederung der Arbeit	14
2	Flugplanmodellierung	15
2.1	Modellbeschreibung	15
2.2	Modellformulierung	20
2.2.1	Graphentheoretische Begriffe	20
2.2.2	Stochastisches Flugplanmodell	23
2.3	Eingangsdaten	31
3	Flugplansimulation	35
3.1	Bestehende Luftverkehrssimulatoren	35
3.2	Der Simulator SimOps	40
3.2.1	Ereignisverwaltung und Ergebnisberechnung	40
3.2.2	Eingangsparameter und Ergebnisdarstellung	54
4	Analytische Bewertung von Flugplänen	63
4.1	Bestehende analytische Bewertungsansätze	63
4.1.1	PERT	63
4.1.2	Bahnfahrpläne	65
4.1.3	Kapazitätsmodelle	68
4.2	Verteilungsfunktionen der Verspätung	68
4.3	Modellberechnung mit Gammaverteilungen (AnaOps I)	71
4.3.1	Berechnung der Prozesszeitverteilungen	71
4.3.2	Bisherige Modellannahmen (Blockzeitenmodell)	72
4.3.3	Berechnung des Blockzeitenmodells	75
4.3.4	Erweiterung des Modells (Bodenzeitenmodell)	76
4.3.5	Anwendungsbeispiel	78
4.4	Modellberechnung mit θ -Exponentialpolynomen (AnaOps II)	83

4.4.1	Definition und Eigenschaften von Phasentypverteilungen	83
4.4.2	Approximationsverfahren für Phasentypverteilungen	90
4.4.3	θ -Exponentialpolynome	101
4.4.4	Berechnung der Prozesszeitverteilungen	106
4.4.5	Berechnung des Modells	109
4.4.6	Anwendungsbeispiel	114
5	Flugplanoptimierung	119
5.1	Zielgleichungen	119
5.2	Anwendungsbeispiel	123
6	Anwendung der Flugplanmodelle	139
6.1	Bewertung	139
6.1.1	Unabhängige Flugzeugrotationen	139
6.1.2	Betrachtung von Umsteigern	141
6.2	Optimierung	146
7	Zusammenfassung und Ausblick	149
A	Erzeugung von Zufallszahlen	155
B	Bezeichnungen	159