

## Operational Staff Scheduling in Business Aviation: Mathematical Model and Software Implementation

Diese Bachelorarbeit erfolgte in Kooperation mit Jet Aviation, einem globalen Dienstleistungsanbieter in der Geschäfts- und Privatfliegerei mit etwa 4500 Angestellten an über 20 Standorten. Die Arbeit beschäftigt sich mit den operativen Ground Handling (GH) Aktivitäten am Flughafen Zürich. Im Gegensatz zur öffentlichen Luftfahrt gibt es in der Geschäfts- und Privatfliegerei keine regelmässigen Flugpläne. Kunden buchen ihre Flüge oft kurz bevor sie stattfinden, was es schwierig macht, die täglichen GH-Aktivitäten vorherzusagen und zu planen.

Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung und Implementation eines Software Tools für die optimierte, kurzfristige Dienstplanung des operativen Personals. Diese Software sollte so früh wie möglich Informationen über die erwarteten täglichen GH-Tasks liefern, welche durch die bevorstehenden Flüge generiert werden. Weiter sollte bei einer gegebenen Anzahl Schichten eine optimierte Zuordnung der Tasks vorgeschlagen werden.

Die Arbeit basiert auf einer vorangehenden Projektarbeit der Autoren, in welcher die relevanten GH-Prozesse bei Jet Aviation detailliert analysiert wurden und eine erste Prototyp Software mit einer einfachen Planungsheuristik entwickelt wurde. Die vorliegende Arbeit bearbeitete das Dienstplanungsproblem wesentlich tiefgreifender und entwickelte diverse neue Modellkomponenten und Erweiterungen sowie einen neuen Lösungsansatz basierend auf Integer Linear Programming (ILP).

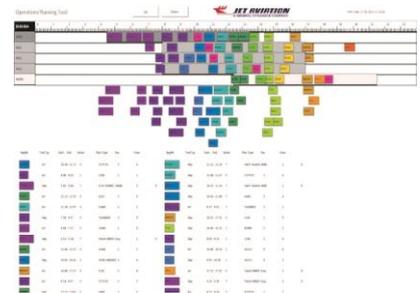
Die entwickelte Prototyp Software umfasst drei Hauptkomponenten: (1) Eine grafische Benutzeroberfläche, welche in Excel programmiert ist. Sie dient als Master Applikation und stellt die berechneten Einsatzpläne in Form von Gantt Diagrammen dar. (2) Ein zentrales Modul, welches in Java programmiert ist. Es ist zuständig für die Verarbeitung der Input- und Output-Daten und steuert die Schnittstellen zwischen Excel und der Optimierungssoftware. (3) Ein mathematisches Optimierungsmodul basierend auf einem ILP-Modell, welches in der algebraischen Modellierungssprache LPL geschrieben ist und mit Hilfe eines ILP-Solvers gelöst wird.

Tests mit aktuellen Betriebsdaten zeigen, dass die täglichen Dienstplanungs-Probleme optimal gelöst werden können, mit Rechenzeiten im Bereich von Sekunden bis zu 10 Minuten. Die erzeugten täglichen Dienstpläne sind von hoher praktischer Qualität. Der Nutzen des Planungstools wird von den beteiligten Personen hoch eingeschätzt und Jet Aviation zieht in Betracht, die Software im ganzen Unternehmen einzusetzen.



Diplomierende  
Pascal Aoto  
Roman Berner

Dozent  
Andreas Klinkert



Benutzeroberfläche des Software  
Tools mit Gantt Diagramm und  
Taskliste



Geschäfts- und Privatflieger, bei  
welchen Jet Aviation Ground Handling  
Arbeiten verrichtet