

## Simulation and Optimization of the Security Check Building at Zurich Airport

Bei der vorliegenden Bachelorarbeit handelt es sich um eine Simulation und Optimierung der Betriebsplanung des Sicherheitskontrollgebäudes (SKG) am Flughafen Zürich. Der Flughafen Zürich ist mit wachsender Flugnachfrage konfrontiert. Die zur Verfügung stehende Infrastruktur und Personalbestände müssen deshalb optimal genutzt werden.

Bedingt durch die Hub&Spoke-Struktur des Flugnetzes kommen die Passagiere in einer wellenartigen Struktur am Flughafen an. Diese Wellenstruktur ist je nach Jahreszeit unterschiedlich stark ausgeprägt und sorgt in Urlaubszeiten für eine hohe Auslastung, besonders am Morgen und am Mittag.

Für die Betriebsplanung im SKG sind diese schwankenden Passagierströme eine Herausforderung. Sind zu viele Kontrolllinien und somit Arbeitskräfte im Einsatz, resultieren hohe Betriebskosten. Stehen hingegen zu wenig geöffnete Kontrolllinien zur Verfügung, gibt es lange Wartezeiten, welche dann die Folgeprozesse beeinträchtigen (Bsp.: verspätete Ankunft am Gate).

Um die Betriebsplanung zu optimieren, wurde ein computergestütztes Modell des Sicherheitskontrollgebäudes und seinen Prozessen erstellt. Dazu wurde die Software ExtendSim benutzt. Folgende Prozesse werden dabei berücksichtigt: Warteschlange, Aufteilung der Passagiere auf die Kontrolllinien, Handgepäck auf das Band legen, Körperscan im Metalldetektor (Abbildung 1). Mit dem Modell werden die Wartezeiten für die Passagiere für eine vorgegebene Ankunftsverteilung simuliert.

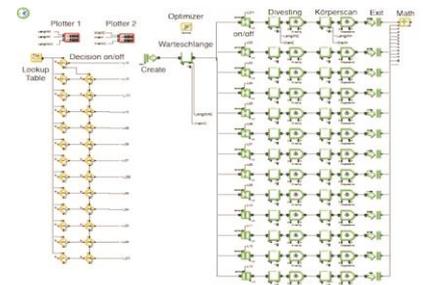
Für das optimale Betriebskonzept sollen aus Kostengründen zu jedem Zeitpunkt möglichst wenige Sicherheitskontrolllinien in Betrieb sein. Der Servicelevel für die Passagiere muss dabei jedoch immer eingehalten werden können (d.h. die Wartezeit beträgt maximal 10 Minuten). Für eine vorgegebene Ankunftsverteilung der Passagiere kann mit dem in ExtendSim integrierten Optimierungstool, welches auf dem genetischen Algorithmus basiert, das Betriebskonzept optimiert werden.

Um das Modell für einen spezifischen Tag zu validieren, wurde das Ankunftsverhalten der abfliegenden Lokalpassagiere anhand des Flugplans, unter Verwendung verschiedener Ankunftsverteilungen, simuliert. Das Ergebnis zeigt, dass durch die Optimierung die Anzahl der geöffneten Kontrolllinien und somit die Kosten minimiert werden können, ohne dabei den Servicelevel zu verschlechtern (Abbildung 2).

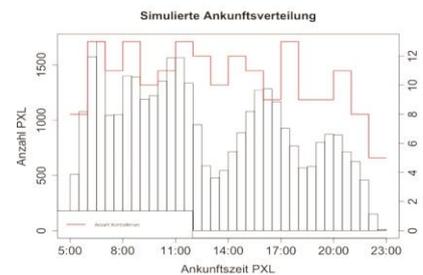


Diplomand  
Roland Stöckli

Dozierende  
Manuel Renold  
Martin Frey



Die Abbildung stellt das in ExtendSim modellierte Sicherheitskontrollgebäude (SKG) am Flughafen Zürich dar. Die Passagiere kommen im SKG an und reihen sich in der Warteschlange ein, bevor sie die Teilprozesse „Divesting“ und „Körperscan“ durchlaufen.



Das Histogramm visualisiert die simulierte Ankunftsverteilung der abfliegenden Lokalpassagiere am Flughafen Zürich. Die rote Linie zeigt die optimierte Anzahl Sicherheitskontrolllinien.