

Effizienzsteigerung von Flughäfen mit agentenbasierten Simulationen und mittels heuristischer Algorithmen

Die Luftfahrtindustrie ist eine wachsende Branche, die sich ständig verändert. Um der wachsenden Zahl von Passagieren und Flugbewegungen gerecht zu werden, müssen Flughäfen ihre Kapazitäten so hoch wie möglich halten und ihren Betrieb so einfach und effizient wie möglich gestalten.

Da der Flughafen Zürich in einem dicht besiedelten Gebiet liegt, gibt es wenig Möglichkeiten für eine Erweiterung der Anlagen. Für den Flughafen Zürich ist es deshalb wichtig, die bestehende Infrastruktur mit optimierten Prozessen möglichst effizient zu nutzen.

Der Prozess, der in dieser Arbeit im Detail betrachtet und optimiert wurde, ist die Zuweisung der Flugzeuge zu den Passagiergates. Diese Aufgabe wird als *Airport Gate Assignment Problem* bezeichnet und ist in der Luftfahrt als ein schwierig zu lösendes mathematisches Problem bekannt. Es gibt verschiedene Ansätze, das *Airport Gate Assignment Problem* zu optimieren. In dieser Arbeit war das Ziel der Optimierung, die durchschnittliche Gehdistanz der Passagiere zu minimieren.

Es wurden zwei Methoden entwickelt: ein heuristischer Algorithmus und ein Simulationsmodell, die mit den Flugplandaten des Flughafens Zürich ab 2017 initialisiert wurden. Die berechneten Lösungen für das Problem wurden miteinander und mit den reellen Daten verglichen. **Es zeigte sich, dass der entwickelte Algorithmus die Passagiergehdistanz um 21 % und das Simulationsmodell um 18 % verbessern konnte!** Diese Ergebnisse zeigen das Optimierungspotenzial der Methode auf und weisen darauf hin, dass mit den richtigen technologischen Mitteln und Prozessen grosse Einsparungen erzielt werden können.

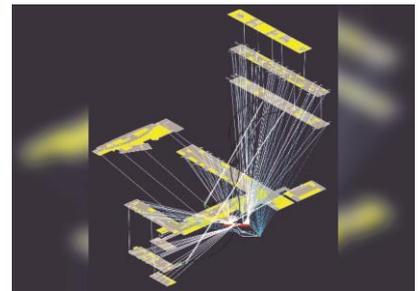
Diese verkürzten Fusswege kommen nicht nur den Passagieren zugute, sondern zahlen sich auch für den Flughafen aus, da die Passagiere mehr Zeit zum Einkaufen haben, weniger Platz zum Gehen benötigen und die Gates effizienter genutzt werden können. Darüber hinaus ist die verkürzte Passagiertransitzeit (MCT) auch für die Wettbewerbsfähigkeit des Flughafens relevant, da sie die Anzahl der erreichbaren Anschlussflüge erhöht und damit die Drehkreuzstruktur des Flughafens stärkt.

Zusammenfassend kann mit Sicherheit gesagt werden, dass ein gut entwickelter Algorithmus, der an die Ideen und Prioritäten eines Flughafens angepasst ist, sehr hohe betriebliche und entsprechende finanzielle Einsparungen erzielen kann. Algorithmen werden zunehmend Teil des Alltags; in der Luftfahrt und insbesondere bei der Gate-Zuteilung ist dieser Trend sehr vielversprechend.



Diplomierende
Belhassen Ghoul
Julia Usher

Dozent
Manuel Renold



Übersicht des Simulationsmodells
des Flughafens Zürich mit allen
logischen Verknüpfungen

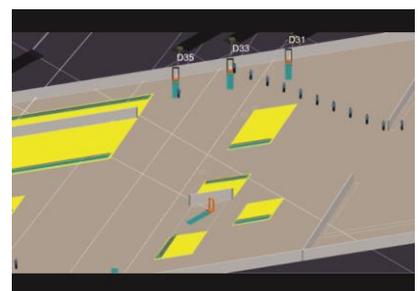


Bild klein 2.