

Januar 09

Vorfeld-Simulation für den Flughafen von Hongkong

Der Hongkonger Flughafen gehört zu den größten der Welt – und er soll noch größer werden. Mit der von PTV entwickelten Mikrosimulationssoftware VISSIM lassen sich sämtliche Passagier- und Fahrzeugströme innerhalb des Flughafengeländes abbilden. In einem Pionierprojekt, das die PTV Asia Pacific mit der Flughafenbehörde von Hongkong durchführt, wurde ein Mikrosimulationsmodell des Flugvorfelds entwickelt, um die geplanten Erweiterungsmaßnahmen und verschiedene Szenarien zu testen.

Allein 2007 beförderte der Hongkong International Airport (HKIA) 47 Millionen Passagiere. Er ist einer der am stärksten frequentierten Flughäfen, besitzt die größte internationale Frachtabfertigung und rangiert weltweit auf dem fünften Platz. Mit täglich etwa 800 Starts und Landungen und 90 Fluglinien werden vom Flughafen Hongkong über 155 Ziele weltweit angefliegen.

Einige Baumaßnahmen – wie die Konstruktion der North-Satellite-Flughafenhalle sowie neue Rollbahnen und die Erneuerung des Fahrbahnbelags von zwei Start- und Landebahnen – wurden vor kurzem abgeschlossen. Innerhalb der nächsten Jahre werden weitere Flugzeug- und Wartungshallen hinzukommen. Um den zukünftigen Bedarf abdecken zu können, plant der Flughafen von Hongkong eine stufenweise Nutzung des "Mittelfeldes" zwischen den beiden Start- und Landebahnen. In Kürze werden bau- und umwelttechnische Machbarkeitsstudien zur Umsetzung einer dritten Start- und Landebahn durchgeführt. Die Eröffnung eines neuen Frachtterminals ist für das Jahr 2011 vorgesehen.

Die Flughafenbehörde (AA) beabsichtigt, neue Konzepte für die Gestaltung der Parkräume und Rollbahnen zu entwickeln. Auch die Standortwahl und Gestaltung der Terminals sowie entsprechende Systeme für eine beschleunigte Passagierabfertigung sollen analysiert werden. Neueste Studien haben ergeben, dass die heutige Anzahl von 55 Starts und Landungen pro Stunde bis zum Jahr 2015 auf 68 gesteigert werden können. Eine aktuelle Studie untersucht, inwieweit sich die Flughafenkapazität stufenweise durch eine mögliche Realisierung der dritten Start- und Landebahn erweitern ließe.

Mit der Software VISSIM erfolgreich planen

Normalerweise werden bei Projekten zur Flughafenerweiterung eine Reihe von Konzeptions- und Konstruktionstools eingesetzt, die für die Planung der unterschiedlichen Flughafenbereiche geeignet sind. Allerdings gab es bislang keine umfassende Mikrosimulationssoftware, die sämtliche Vorfeldaktivitäten abbilden konnte. Hierzu gehören auch alle Abläufe der Bodenservices, die für die Abwicklung der Starts und Landungen notwendig sind, sowie Transportprozesse und Fußgängerströme innerhalb des Terminals.

Die von PTV entwickelte Mikrosimulationssoftware VISSIM ist eine Softwarelösung, die sämtliche Passagier- und Fahrzeugströme innerhalb des Flughafengeländes abbilden kann. Zahlreiche Flughäfen, wie London Heathrow T5, Bangkok und Auckland haben das Tool bereits für die Planung und Konstruktion ihrer Flughafengebäude und -einrichtungen eingesetzt.

Die neue Fußgängersimulation in VISSIM 5.1 wird zurzeit in Pilotprojekten zur Realisierung der Northern-Satellite-Flughafenhalle des Hongkonger Flughafens und für weitere wichtige Verkehrsinfrastrukturprojekte verwendet. In einem Pionierprojekt, das PTV gemeinsam mit der Flughafenbehörde von Hongkong durchführt, hat das Karlsruher Unternehmen ein Simulationsmodell des Flugvorfelds entwickelt, das das Vorfeldstraßennetz, die Rollbahnen, die Start- und Landebahnen sowie die Abläufe am Flugsteig umfasst. Das Modell kann jeden Flugplan importieren und jeden Zeitraum simulieren, einschließlich 3D-Visualisierung sämtlicher Flugzeug- und Fahrzeugbewegungen auf dem Vorfeld.

Die Bewegungen der folgenden Fahrzeugtypen werden berechnet:

- | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| ▷ Leitfahrzeuge | ▷ Catering-Lkws | ▷ Entsorgungsfahrzeuge |
| ▷ Passagierbusse zu den Gates | ▷ Auftankpumpen | ▷ Wartungsfahrzeuge |
| ▷ Gepäckschlepper | ▷ Flugzeugschlepper | ▷ Busse der Reinigungscrew |
| ▷ Hubtransporte und Förderbänder | ▷ Lieferfahrzeuge für Trinkwasser | ▷ Einzelne Passagiere/ Crewmitglieder |

Alle Flugzeugbewegungen sind statischen Routen zugeordnet, die mit den Kontrollverfahren und -richtlinien am Flugvorfeld übereinstimmen. Die Fahrzeuge für die Bodendienste werden dem Vorfeldstraßennetz dynamisch zugeordnet. Dabei sucht jedes Fahrzeug die schnellste Route auf Basis von fahrzeugspezifischen Parametern und Restriktionen.

Das Modell eignet sich für zahlreiche Anwendungsgebiete. Zum einen können verschiedene Konzepte hinsichtlich ihrer Effizienz analysiert und bewertet werden. Zum anderen lassen sich mit dem Modell folgende (und ähnliche) Fragen beantworten:

- ▷ Wo gibt es Engpässe innerhalb des Vorfeldstraßennetzes und wie kann man diese vermeiden?
- ▷ Wie viel Zeit wird benötigt, um das Gepäck vom Gate in die Gepäckhalle zu transportieren und wie variabel ist diese Zeit?
- ▷ Wo können Sonderfahrzeuge für das Flugvorfeld am besten deponiert werden?
- ▷ Wie viele Bodenfahrzeuge eines bestimmten Fahrzeugtyps werden benötigt, um einen bestimmten Flugplan unter normalen Bedingungen abwickeln zu können?
- ▷ Welche Auswirkungen haben ungewöhnliche Betriebsabläufe, wie zum Beispiel Schließung einer Rollbahn, Sperrung eines wichtigen Teils innerhalb des Vorfelds, Flugausfälle aufgrund schlechter Wetterbedingungen oder sonstige außergewöhnliche Ereignisse?
- ▷ Wie und innerhalb welchen Zeitraums können die normalen Bedingungen nach einer Unterbrechung wiederhergestellt werden?
- ▷ Wie kann die Akquisitions- und Einsatzplanung der Bodenfahrzeuge optimiert werden?
- ▷ Wie kann die Wartungsproblematik optimal gelöst werden und wann können Teile des Vorfelds ohne schwerwiegende Konsequenzen für den Flughafenverkehr geschlossen werden?
- ▷ Wie können wir geplante Managementstrategien während der Wartungs- und Bautätigkeiten überprüfen, ohne negative Auswirkungen befürchten zu müssen?
- ▷ Mit welchen Maßnahmen können wir die Kapazität der wichtigsten Einrichtungen maximieren? Welcher Gewinn könnte damit erzielt werden?

Das VISSIM-Modell steht kurz vor der Fertigstellung. Derzeit läuft die Kalibrierung der Verkehrsvolumen und in Kürze können die Szenarien getestet werden.

Hongkong Airport ist einer der komplexesten und am stärksten frequentierten Flughäfen der Welt. Die modularen Modelle werden auf Basis einer Reihe von verknüpften einfachen Skripten entwickelt. So können sie auch jederzeit ohne großen Aufwand an die Anforderungen kleinerer Flughäfen angepasst werden. Langfristig ist geplant, die zahlreichen Verfahren, die innerhalb dieses Vorreiterprojekts entwickelt wurden, in VISSIM zu integrieren. Eine speziell für Flughafenplaner und -konstrukteure entwickelte grafische Benutzeroberfläche wird ebenfalls realisiert werden.

Bildmaterial



VISSIM im Einsatz für die Flugvorfeld-Mikrosimulation des Hongkonger Flughafen



Flughäfen, wie London Heathrow T5, Bangkok und Auckland, haben VISSIM bereits eingesetzt

Weitere Informationen:

- ▶ Mehr zu VISSIM: <http://www.ptv.de/traffic/software-und-system-solutions/vissim/>