

Strategien für ein dynamisches Verkehrsmanagement auf dem Flughafenvorfeld

Kurzfassung der Diplomarbeit von Robin Geradt

Mit Einführung der Strahlflugzeuge wurde der Luftverkehr endgültig ein Massentransportmittel. Somit hat der Luftverkehr in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich und überproportional - gemessen an anderen Wirtschaftszweigen - zugenommen. Aber nicht nur gestiegene Passagierzahlen und ein erhöhtes Luftfrachtaufkommen führen zur Auslastung der vorhandenen Kapazitäten auf dem Vorfeld. Neubauten von Terminalgebäuden und Start-/Landebahnsystemen, sowie Anbauten an bestehende Gebäude vergrößern nicht nur die Vorfeldfläche, erhöhen die Anzahl von Starts und Landungen und implizieren somit Bedürfnisse nach weiteren Bodenverkehrsdiensten. Ein weiterer Aspekt ist die Liberalisierung des Europäischen Luftverkehrs und die damit fallende Monopolstellung der Flughafenbetreiber im Bereich der Bodenverkehrsdienste.

Mit wachsendem Verkehrsaufkommen, komplexeren Zusammenhängen und Abläufen, wird eine Steuerung des Verkehrsflusses unumgänglich, um auch in Zukunft die Mobilität des Einzelnen zu erhalten und Ressourcen zu schonen. Diese Steuerung wird als dynamisches Verkehrsmanagement bezeichnet, also ein Verfahren zur aktiven Sicherstellung und Unterstützung einer günstigen Abwicklung des Verkehrsflusses. Oberste Ziele sind hierbei die Verkehrsvermeidung, die zeitliche, räumliche und modale Verkehrsverlagerung, sowie die Verkehrslenkung. Diese Punkte gelten nicht nur für die landseitige Anbindung von Flughäfen, sondern auch in gewissem Maße für die verschiedenen Verkehre auf dem Flughafenvorfeld. Was nützen Flugplankoordination, Optimierung von Flugrouten und Pünktlichkeitsverbesserungen, wenn die Flugzeuge länger am Boden bleiben müssen durch Zeit- und Koordinationsprobleme bei den Bodenbetriebsdiensten. Neben der Qualität der Dienstleistung sind der Verbleib im Wettbewerb und die Einhaltung des Flugplanes weitere Ziele. Somit begründet sich die grundsätzliche Notwendigkeit eines dynamischen Verkehrsmanagements darin, negative Auswirkungen zu verhindern und einen reibungslosen Ablauf auf dem Flughafenvorfeld zu gewährleisten.

Das Vorfeld ist räumlich durch Terminalgebäude, Sicherheitszäune und die gedachte Linie zwischen den Zuständigkeitsbereichen von Flugsicherung und Vorfeldkontrolle begrenzt. Wichtig ist das Verständnis der Interaktion zwischen Vorfeld, Terminalgebäude und Start-/Landebahnsystem, d.h. der Austausch von Personen, Fahrzeugen und Gegenständen zwischen diesen drei Komponenten. Übergänge sind somit fließend, Störungen wirken sich unmittelbar oder zeitlich versetzt auf die Anderen aus, mit mehr oder minder schweren Folgen. Die Zufahrt ist beschränkt, eine Intermodalität zwischen den beiden Verkehrsträgern findet statt, jedoch geplant und nicht willkürlich wie in anderen Verkehrsnetzen (z.B. Anzahl und Größe der Transferbusse bei Flugzeugen auf Vorfeldposition). Zum Start rollende und gelandete Flugzeuge werden als Rollverkehre, die am Flughafen eingesetzten Landfahrzeuge als Bodenverkehre bezeichnet. Rollverkehre haben grundsätzlich Vorfahrt. Beide Verkehrsarten verfügen über gesonderte Fahrspuren, die Markierungen sind farblich voneinander zu unterscheiden. Momentan wird auf Sicht gefahren, die Kommunikation mit der Vorfeldkontrolle erfolgt mittels Sprechfunk, Lenkung und Aufsicht übernehmen Lotsen und Follow-Me-Fahrzeuge. Die Ortung der Verkehre erfolgt durch Transpondersignal und Vorfeldradar (bei Rollverkehren) und Vorfeldradar (bei Bodenverkehren). Der Einsatz eines Vorfeldradars ist nicht zwingend vorgeschrieben.

Ziel dieser Diplomaufgabe ist die im Artikel "Entwicklung von Strategien für ein dynamisches Verkehrsmanagement" von Andree / Boltze / Jentsch (In:

Straßenverkehrstechnik 12/2001) dargestellte Methodik hinsichtlich einer Übertragbarkeit auf den Flughafenvorfeldbetrieb zu überprüfen. Es gibt zum Teil gravierende Unterschiede zwischen den Strategien dynamischen Verkehrsmanagements im Straßenverkehr und den Strategien auf dem Vorfeld eines Flughafens. Der Untersuchungsraum ist kleiner und klar abzugrenzen, eine Unterteilung in mehrere Sektoren ist nur bei Flughäfen mit mehreren Vorfeldern sinnvoll. Der Flugplan in Verbindung mit den spezifischen Daten der Fluggesellschaften dient als Datengrundlage, und erlaubt somit Rückschlüsse auf die Vorfeldverkehre. Die Unterschiede bei Problem- Maßnahmenkategorien, Systemen und Handlungsbedarf sind vielfältig und können an dieser Stelle nur kurz dargestellt werden. Sie sind entsprechend den Bedürfnissen und Anforderungen eines Flughafenvorfeldes modifiziert worden. Probleme ergeben sich im Regelbetrieb hauptsächlich durch Behinderungen der Roll- und Bodenverkehre untereinander (z.B. kreuzende Verkehre, Rückstau, etc.), sowie durch die bauliche Gestaltung des Vorfeldes (z.B. Abstellkonfiguration, Durchfahrthöhen, etc.). Defekte an den Fahr- und Flugzeugen gehören ebenso dazu wie verlorene Ladung oder Sondersituationen oder Notfälle. Nach der Aufstellung der wichtigsten Problem-kategorien, werden nun die wichtigsten Maßnahmen aufgelistet und dienen als grobe Lösungsansätze zur Behebung der Probleme. Unterschieden wird dabei in Maßnahmen die bei den Boden- und Rollverkehren umzusetzen sind, und lediglich diese betreffen. Interaktive Maßnahmen betreffen sowohl Boden- und Rollverkehre, das Vorfeld, bedürfen meistens die Mitarbeit vieler Institutionen und/oder nehmen manchmal längere Zeit in Anspruch. Je nach Situation können sie jedoch auch nur eine Verkehrsart betreffen. Die Systeme zur Erfassung, Auswertung, Verarbeitung und Mitteilung von Daten sind aufgeteilt nach Erfassungs-, Informations- und Leitsystemen. Der Einsatz von Lichtsignalanlagen (LSA), Streckenbeeinflussungsanlagen (SBA), etc. ist nur äußerst begrenzt möglich. Neben Platz- und Sichtproblemen würde ein weiteres Sicherheitsrisiko in Kauf genommen werden. Die Hindernisfreiheit auf dem Vorfeld wäre nicht weiter gewährleistet. Die Zuordnung von Problemkategorien zu den Maßnahmenkategorien und Erfassungssystemen, von Maßnahmenkategorien zu den Leit- und Informationssystemen und zu einem eventuellen Handlungsbedarf erfolgte in den Zuordnungstabellen. Anhand dieser Zuordnungstabellen wurden exemplarisch drei nicht verortete Strategiemasken entwickelt. Die drei Beispiele ("Kreuzende Verkehre", "Verlorene Ladung" und "VIP") wurden dabei so ausgesucht, damit ein möglichst breites Spektrum an möglichen Problemen abdeckt wurde. Nicht verortete Strategiemasken sind beliebig für jeden Flughafen anwendbar, ohne Bindung an Ort und Zeit.

Eine Strategiebewertung im Rahmen dieser Diplomaufgabe war nicht möglich, die Gründe dafür sind vielfältig. Die Definition von Zielen und Gewichten hängt jedoch von dem zu betrachtenden Flughafen und seinen spezifischen Anforderungen ab. Ziele dabei könnten der reibungslose Ablauf von Vorfeldverkehren, eine Verbesserung der Sicherheit und der Wirtschaftlichkeit sein. Die Wahl der Bewertungsmethode kann an dieser Stelle nicht gemacht werden und sollte an anderer Stelle getroffen werden. Die entsprechenden Hilfsmittel fehlen nahezu gänzlich. Eine qualitative Betrachtung ist ohne vergleichbare Daten nicht möglich. Ergebnisse vergleichbarer Strategien und realere Feldversuche sind nicht bekannt. Zur Erprobung und Beobachtung im realen Vorfeldnetz fehlen die entsprechenden Mittel. Der Einsatz von Simulation zur Überprüfung der entwickelten Strategien (Maßnahmenbündeln) auf dem Flughafenvorfeld ist sinnvoll. Die Komplexität des Gebildes Vorfeld - Rollverkehre - Bodenverkehre macht dies unumgänglich (z.B. Auswirkungen des Airbus A380 auf die Vorfeldverkehre). Dabei sollte die mikroskopische Simulation verwendet werden, wichtig ist die Abbildung eines jeden Fahrzeuges (Flugzeuges) und nicht eines ganzen Verkehrsstromes. Die Diplomarbeit benennt Vor- und Nachteile der Simulation, Spezifikationen an In- und Output, sowie Schnittstellen entsprechender Werkzeuge (Tools)

und modifiziert die von Andree / Boltze / Jentsch aufgestellten Arbeitsschritte einer Bewertung.

Am Beispiel des Flughafens Frankfurt wird noch einmal die Systematik erläutert. Ein strategisches Netz wird entwickelt, Probleme benannt und schließlich die Arbeitsschritte der Bewertung mit den, am Frankfurter Flughafen vorhanden Systemen, dargestellt.

Im letzten Kapitel werden der Forschungs- und Handlungsbedarf betrachtet. Hauptaussage ist hierbei, dass sich bei den Strategien für ein dynamisches Verkehrsmanagement auf dem Flughafenvorfeld, um einen iterativen Prozess handelt, dessen Entwicklung noch lange nicht abgeschlossen ist. Hier ist weiterhin die Zusammenarbeit aller am Vorfeld beteiligten gefragt, personelle und finanzielle Mittel sind bereit zu stellen, (firmen-)politische Hindernisse zu beseitigen. Der Ausblick beschäftigt sich kritisch mit dem Einsatz eines Telematiksystems auf dem Flughafenvorfeld. Neben den Vor- und Nachteilen wird auch die Konfiguration und Konzeption entsprechender Geräte veranschaulicht.