

Leistungsfähigkeit von Anlagen des Fußgängerverkehrs und Abfertigungsanlagen an Flughäfen

Kurzfassung der Diplomarbeit von Wolfgang Holzhausen

Flughafenterminals sind die Schnittstelle zwischen den Verkehrsmitteln am Boden und dem Luftverkehr. Der Innenbereich der Terminals ist den Fußgängern vorbehalten. Dort sind vielfältige Fußgängerverkehrsbeziehungen abzuwickeln und Passagiere abzufertigen. Für beides, den Fußgängerverkehr und die Abfertigung, sind entsprechende Anlagen bereitzustellen. Die Leistungsfähigkeit dieser Einrichtungen ist von größter Bedeutung, trägt sie doch in beachtlichem Maß zum Gesamteindruck eines Flughafens und zur Bewertung seiner Qualität durch den Benutzer bei.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden die Möglichkeiten zur Bemessung und Leistungsfähigkeitsermittlung von Anlagen des Fußgängerverkehrs und von Abfertigungsanlagen an Flughäfen aufgezeigt. Zentrales Ziel war es, die dafür erforderlichen Kenntnisse zu benennen und Aussagen zu treffen, inwieweit diese heute zur Verfügung stehen. Hierbei wurde vor allem untersucht, inwieweit bestehende Verfahren und deren Eingangsdaten auf die besonderen Verhältnisse an Flughäfen angewendet werden können. Diese besonderen Verhältnisse sind vor allem dadurch gekennzeichnet, daß örtlich und zeitlich begrenzt ein hohes Fußgängeraufkommen in häufig sehr heterogener Zusammensetzung zu bewältigen ist.

Fußgängerverkehrsanlagen an Flughäfen sind einerseits Anlagen für die Bewegung in der Ebene (Korridore, Fahrsteige und Tunnel) und andererseits Anlagen für das Wechseln von Ebenen (Fahrtreppen, Treppen, Aufzüge und Rampen). Abfertigungsanlagen sind alle für die Passagierabfertigung erforderlichen Elemente: Check-In-Schalter, Paß-, Sicherheits- und Zollkontrollen, Gepäckausgabeanlagen und Warteräume.

Eine Beurteilung und Bemessung von Fußgängerverkehrsanlagen kann durch die Gegenüberstellung der vorhandenen bzw. zu erwartenden Verkehrsbelastung und der Leistungsfähigkeit der betrachteten Anlage durchgeführt werden. Die Ermittlung der Belastung ist für ein komplexes System, wie es ein Flughafen darstellt, sehr schwierig. Für den Flughafen Frankfurt, der für diese Untersuchung als Beispiel diente, liegen zur Belastung nur punktuell Daten vor. Dies soll durch den Aufbau eines Simulationsprogramms zum Verkehrsablauf, das aktuell erstellt wird, geändert werden. Für ein solches Simulationsprogramm sind umfangreiche Eingangsdaten erforderlich, die für die Verhältnisse an Flughäfen nur teilweise vorliegen. Da zumeist keine Daten zur Belastung vorhanden sind, was auch und vor allem auf den Verkehrsablauf im öffentlichen Straßenraum zutrifft, wird die Bemessung bisher in erster Linie mit Faustwerten durchgeführt.

Die spezifische Leistungsfähigkeit (bezogen auf die Einheitsbreite von einem Meter) ist die maximal mögliche Verkehrsstärke. Die spezifische Verkehrsstärke in einem Korridor, einem Tunnel, einer Rampe und auf einer Treppe ergibt sich aus dem Produkt aus durchschnittlicher Geschwindigkeit der Fußgänger und vorherrschender Fußgängerdichte. Da bei steigender Dichte die Geschwindigkeit abnimmt, erreicht die Verkehrsstärke ihren Höchstwert, also die Leistungsfähigkeit, bei einer Dichte, die gewisse Einbußen in der Verkehrsqualität zur Folge hat. Daher ist die Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs bei verschiedenen Dichten notwendig, um eine zulässige Dichte definieren zu können. Diese führt dann zur zulässigen spezifischen Verkehrsstärke einer Anlage. Die erforderliche Breite der Anlage ergibt sich durch die Gegenüberstellung zur Belastung.

Somit ist für die Ermittlung der Leistungsfähigkeit einer solchen Anlage die Kenntnis der durchschnittlichen Geschwindigkeit eines unbeeinflussten Fußgängers und die Abhängigkeit der Geschwindigkeit von der Dichte erforderlich. Beides ist von verschiedenen Faktoren abhängig, die teilweise auf die Anlage selbst zurückzuführen sind (z.B. Steigung), teilweise aber auch vom jeweiligen Fußgänger abhängen. Die Beurteilung der Verkehrsqualität ist vom Platzbedarf, vom Abstandsverhalten der Fußgänger und vom Fußgängertyp selbst abhängig. Zu diesen Einflußfaktoren wurden in der Vergangenheit zahlreiche Untersuchungen durchgeführt. Sie betreffen jedoch fast ausschließlich das Bewegungsverhalten von Fußgängern im öffentlichen Straßenverkehrsraum, und ihre Ergebnisse können nicht ohne weiteres auf die besonderen Verhältnisse eines Flughafenterminals übertragen werden, da hier andere Fußgängertypen zu berücksichtigen sind (beispielsweise Fußgänger mit Gepäckwagen).

Die Leistungsfähigkeit mechanisierter Anlagen (Fahrsteige, Fahrtreppen) ist aufgrund der vorgegebenen Geschwindigkeit direkt abhängig von der Dichte, die bei Fahrtreppen durch die Stufenbesetzung und bei Fahrsteigen durch die Abstände zwischen den Benutzern ausgedrückt werden kann. Zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit ist daher die Kenntnis der von den Benutzern akzeptierten Stufenbesetzung und Abstände erforderlich. Auch hier existieren für Flughäfen keine übertragbaren Untersuchungen.

Am Flughafen Frankfurt wurden Beobachtungen und Messungen durchgeführt, um ausgewählte Kenntnislücken zu schließen. Durch Geschwindigkeitsmessungen von Fußgängern (mit Gepäckwagen bzw. Rollkoffern und ohne Gepäck) konnte nachgewiesen werden, daß das Führen eines Gepäckwagens einen wesentlichen Einfluß auf die Gehgeschwindigkeit ausübt. Weiterhin konnte festgestellt werden, daß die Geschwindigkeit von Flughafenbenutzern (ohne Gepäck) deutlich höher ist, als die Geschwindigkeit, die in anderen Untersuchungen an Fußgängern im öffentlichen Straßenraum gefunden wurden. Dies ist unter anderem ein Hinweis darauf, daß Angaben in der Literatur zu den erforderlichen Daten zur Bemessung, die aus Untersuchungen im Straßenraum stammen, nicht ohne weiteres auf Flughäfen übertragbar sind.

Durch Beobachtungen an Fahrtreppen konnte nachgewiesen werden, daß die bisherigen Ansätze für die Leistungsfähigkeit einer Fahrtreppe für Flughäfen zu hoch sind. Durch die Benutzung von Fahrtreppen durch Personen mit Gepäckwagen und Gepäck, sinkt die Stufenbesetzung und damit die Leistungsfähigkeit stark ab. Schließlich wurde die Kapazität eines Aufzuges ermittelt. Dabei stellte sich heraus, daß Benutzer eines Aufzuges sehr hohe Dichten akzeptieren. Allerdings steigt der Platzbedarf einer Person mit Gepäckwagen stark an, so daß hier die Zusammensetzung der Benutzergruppe berücksichtigt werden muß.

Die Verfahren zur Bemessung von Abfertigungsanlagen sind direkt für Flughäfen anwendbar. Die dazu erforderlichen Kenntnisse betreffen die Belastung der Anlagen, die sich durch das Eintreffverhalten der Passagiere ergibt und die durchschnittlichen Abfertigungszeiten. Für die Bemessung von Warteflächen muß der Platzbedarf der verschiedenen Passagiertypen bekannt sein. Diese Eingangsdaten für eine Bemessung können meist nur für einen bestimmten Flughafen gelten und sind daher nicht auf andere Flughäfen übertragbar. Empirische Untersuchungen sind daher notwendig, um die erforderlichen Kenntnisse zu erhalten. Für den Flughafen Frankfurt liegen diese Daten weitestgehend vor.

Die Ergebnisse der Untersuchung machen deutlich, daß für eine zuverlässige Beurteilung bzw. Bemessung der betrachteten Anlagen an Flughäfen umfangreiche Daten erforderlich sind, die nicht aus Untersuchungen im öffentlichen Straßenraum auf die Verhältnisse an

Flughäfen übertragbar sind. Um die heute übliche Bemessungspraxis, die für Fußgängerverkehrsanlagen weitestgehend mit Faustwerten durchgeführt wird, durch genauere Methoden zu ersetzen, bedarf es umfangreicher Untersuchungen und Datenerhebungen vor allem zum Bewegungsverhalten der verschiedenen speziellen Flughafenbenutzer und zur Verkehrsqualität in Anlagen an Flughäfen.