



regionales
dialogforum

Flughafen Frankfurt

Positionen des RDF zum Thema Kapazitätssteigernde Maßnahmen an Flughäfen

Regionales Dialogforum

Positionen

Königstein im Taunus
24. März 2007

1 Einleitung und Hintergrund¹

Neben „Kapazitätserweiterung durch Ausbau“, „Nachtflugverbot“, Anti-Lärm-Pakt“ und „Regionales Dialogforum“ ist die „Optimierung des vorhandenen Systems“ der fünfte Baustein des Mediationspaketes. Die Forderung der Mediationsgruppe war, dass der Flughafen Frankfurt/M., die Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS) und die verschiedenen Luftverkehrsgesellschaften „alle vorhandenen Möglichkeiten zur Optimierung des Flugverkehrs in der Luft und am Boden ausschöpfen“ (siehe Endbericht des Mediationsverfahrens, S. 178). In Ergänzung zur Kooperation des Frankfurter Flughafens mit anderen Flughäfen (v. a. Hahn) sowie zur Kooperation von Schienen- und Luftverkehr wurden Möglichkeiten zur Kapazitätssteigerung vor allem in der Einführung und Nutzung moderner Flugsicherungs- und Navigationsverfahren gesehen. Zudem wurden Potentiale zur Kapazitätssteigerung in einem verbesserten Zusammenwirken aller relevanten Akteure, die für die Landung und Starts der Flugzeuge sowohl am Boden als auch in der Luft verantwortlich sind, gesehen.

Mit der Bearbeitung des Themas „Optimierungsmöglichkeiten am Frankfurter Flughafen“ wurde im Rahmen des Regionalen Dialogforums das Projektteam ALP/OPTI betraut. Ziel der Arbeiten des Projektteams war, geeignete kapazitätssteigernde Optimierungsmöglichkeiten zu identifizieren und deren Umsetzung ggf. zu unterstützen (und zwar unabhängig vom Bau einer zusätzlichen Landebahn). Das vorliegende Positionspapier fasst die Inhalte und Ergebnisse der Arbeit im RDF zu diesem Thema zusammen (siehe Kapitel 2) und gibt Empfehlungen und einen Ausblick zum Thema (siehe Kapitel 3).

2 Inhalt und Ergebnisse der Arbeit im RDF

Einführung

Unabhängig vom Bau einer neuen Landebahn oder anderer Infrastrukturmaßnahmen (Erweiterung der Abstellpositionen, Ausbau der Terminals etc.) gibt es sowohl am Boden als auch in der Luft verschiedene Ansatzmöglichkeiten, die Kapazität eines Flughafens zu erhöhen.

Unmittelbar auf die Kapazität wirken sich alle Maßnahmen aus, die eine Verminderung der Wirbelschleppen- sowie der Radarmindeststaffelung ermöglichen. Im Idealfall kann dann die Staffelung bis auf die durch das Radar vorgegebene Staffelungsentfernung reduziert werden. Potentiell möglich wird dies durch folgende in der Erprobung bzw. in der Entwicklung befindliche Verfahren:

- Neue Anflugverfahren, bei denen den Wirbelschleppen ausgewichen wird: wie z. B. versetzte Landeswellen (High Approach Landing System - HALS bzw. Dual Threshold Operation - DTOP)²;

¹ Dieses Papier ist Ergebnis der Arbeit des Projektteams Anti-Lärm-Pakt & Optimierung unter der Leitung von Niels Ferdinand (Geschäftsstelle, IFOK) und Martin Schmied (Wissenschaftliche Begleitung, Öko-Institut). Es wurde am 8. Februar 2007 vom Projektteam und am 24. März 2007 im Forum verabschiedet.

² HALS ist ein Anflugverfahren, bei dem abwechselnd auf parallele Bahnen anfliegende Flugzeuge ohne Wirbelschleppenstaffelung geführt werden. Dies wird durch den Versatz der Landeschwelle auf einer Bahn erreicht. Schwerere Flugzeuge (Kategorie Heavy) fliegen die Bahn ohne Schwellenversatz (25 R) an. Leichtere Flugzeuge fliegen die Bahn mit Schwellenversatz an (26L). Ihr Gleitwinkel liegt 290 ft (ca. 90m) über dem der Bahn ohne Schwellenversatz. DTOP ist eine Weiterentwicklung von HALS. Es werden zwei auf einer Bahn hintereinander versetzten Landeswellen (HALS-Schwelle 26L und Schwelle 25L) genutzt.

- neue Anflugverfahren, bei denen unter bestimmten Wetterbedingungen quasi unabhängige Parallelanflüge ermöglicht werden (z. B. curved approach);
- Wirbelschleppenwarnsysteme bzw. Windtemperaturreadar, die den Fluglotsen ermöglichen sollen, die Wirbelschleppen-Staffelung zu reduzieren;
- Erhöhung der Genauigkeit bei der Radarführung, um Staffelung minimal zu halten: z. B. Precision Approach Monitor (System dient zur verbesserten Überwachung des Endanflugbereiches durch erhöhte Bilderneuerungsraten).

Mittelbar auf die Kapazität wirken sich aber auch Maßnahmen aus, die die Pünktlichkeit und damit Planbarkeit des Flugbetriebes erhöhen. Eine höhere Pünktlichkeit bedeutet eine geringere Variabilität der Verspätungen mit der Folge, dass Flugpläne mit geringeren Pufferzeiten realisiert werden können (siehe Bild 1). In erster Linie bedeutet eine höhere Pünktlichkeit eine Kostenersparnis. Nach Abschätzungen von Eurocontrol würde eine 5-minütige Reduktion der Pufferzeiten in den Flugplänen bei der Hälfte aller Flüge europaweit zu Einsparungen von ca. 1. Milliarde Euro pro Jahr bedeuten. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass bei Beibehaltung der Pufferzeiten (und damit Verzicht auf Kostenersparnis) mehr Flugbewegungen bei gleichbleibender Qualität abgewickelt werden können. Mögliche Maßnahmen hierbei sind:

- Unterstützungssysteme für Operateure durch Leit- und Assistenzsysteme: z. B. EDV-Unterstützung im An- und Abflug (Arrival und Departure Manager: AMAN und DMAN) oder Rollverkehrsführungssystem;
- Optimierungsprozesse von Prozessschritten: z. B. Optimierung der Turn-Around-Prozesse am Boden oder der Gepäckbeförderung;
- Verbesserung der Schnittstellen zwischen den Einzelakteuren sowie akteursübergreifenden Managements aller Akteure am Flughafen (Flughafenbetreiber, Flugsicherung, Luftverkehrsgesellschaften, Anbieter von Bodendiensten etc.).

Darüber hinaus können Kapazitätsgewinne durch Optimierung der Bahnbelegungsstrategie sowie durch neue Nutzungskonzepte von Bahnen (z. B. vermehrte Nutzung der Startbahn-West) erreicht werden. Diese Maßnahmen wurden bereits ausführlich im Rahmen des Arbeitspaketes AP O 5 zum FAA-Gutachten diskutiert und waren damit nicht Gegenstand des Arbeitspunktes kapazitätssteigernde Maßnahmen.

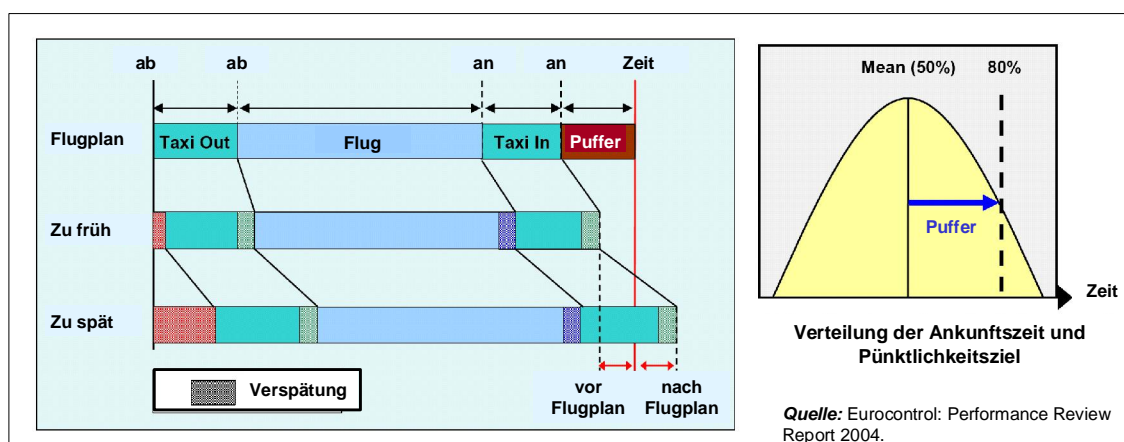


Bild 1 Pufferzeiten und Pünktlichkeit

Arbeiten des RDF

Im Jahr 2001 und 2006 haben die Fraport AG und die DFS dem Projektteam einen Überblick über die in Frankfurt laufenden und geplanten Optimierungsmaßnahmen am Boden und in der Luft gegeben. Schwerpunkt der Darstellungen lag auf dem Themenschwerpunkt „Versetzte Landeschwelle“ (HALS/DTOP).

Um Informationen zu kapazitätssteigernden Maßnahmen zu erhalten, die an anderen Flughäfen praktiziert werden oder im Rahmen von Forschungsvorhaben untersucht werden, führte das RDF am 11. September 2006 ein Hearing zu diesem Thema durch. Ziel des Hearings war, auf Basis externer Expertenmeinung einen Überblick zum aktuellen Stand und zu den zukünftigen Entwicklungen von kapazitätssteigernden Maßnahmen in der Luft und am Boden zu erhalten. Das Hearing informierte das RDF darüber, welche kapazitätssteigernden Maßnahmen zukünftig am Flughafen Frankfurt zu erwarten sind. Des Weiteren wurden die lärmseitigen Auswirkungen der kapazitätssteigernden Maßnahmen betrachtet.

Folgende Themen und Referenten wurden für das Hearing ausgewählt:

- Überblick zu kapazitätssteigernden Maßnahmen:
 - Prof. Reichmuth, DLR
- Optimierungsmaßnahmen am Boden:
 - Steigerungspotenzial von Leit- und Assistenzsystemen: Dr. Meier, DLR
 - Optimierung des Turnaround-Prozesses: Herr Teude, Deutsche Lufthansa AG
- Optimierungsmaßnahmen in der Luft:
 - Reduzierung der Wirbelschleppenstaffelung: Herr Speijker, NLR
 - Möglichkeiten zur Kapazitätssteigerung durch neue Anflugverfahren:
Dr. Korn, DLR
- Potenziale eines akteursübergreifenden Managements am Flughafen:
 - Kopplung AMAN/DMAN: Herr Glitsch, DFS

Ergebnisse

Bis 2010 sind keine wesentlichen Kapazitätserhöhungen durch die im Rahmen des Hearings vorgestellten Maßnahmen zu erwarten. Keiner der Experten des Hearings hat Wege dafür aufgezeigt, die im Rahmen der Planfeststellung für 2015 bzw. 2020 prognostizierten Verkehrsbedarfe auch nur annähernd allein durch kapazitätssteigernde Maßnahmen zu erreichen. Entsprechende Maßnahmen haben nicht die kapazitätssteigernde Wirkung, die sich durch den Bau einer neuen Lande- oder Startbahn ergeben; damit können Sie auch nicht als Ersatz hierfür angesehen werden. Die Vergangenheit hat aber gezeigt, dass entsprechende Maßnahmen zu einer schrittweisen Anhebung der Kapazitäten führen können (siehe Bild 2); dies ist auch in der Zukunft zu erwarten.

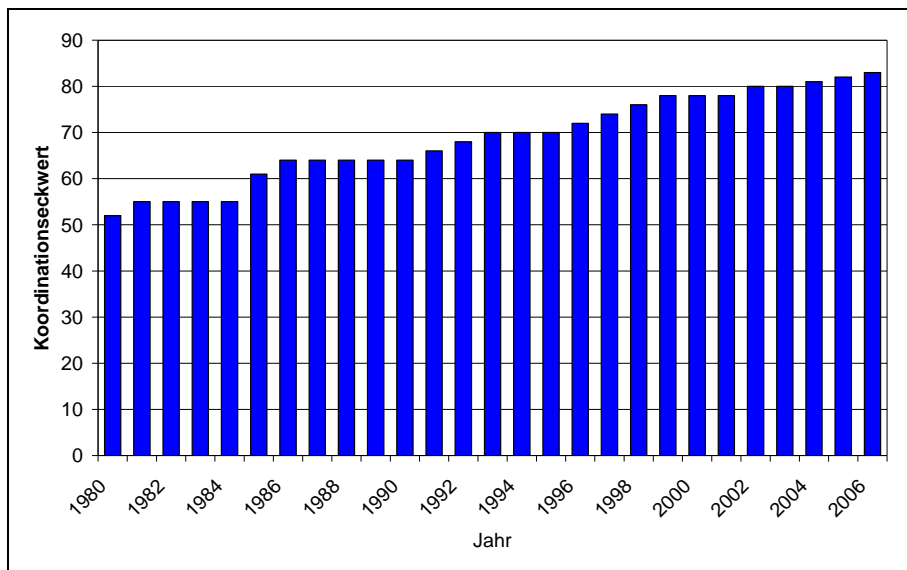


Bild 2 Entwicklung des Koordinationsseckwertes für die Nachmittagsstunden des jeweiligen Sommerflugplanes des Frankfurter Flughafens

Kurzfristige Optimierungspotenziale (bis 2010) bestehen nach Auffassung eines Experten des Hearings vor allem bei schlechtem Wetter. So könnte beispielsweise durch die Verbesserung der Vorhersagbarkeit der Wirbelschleppen (z. B. durch Wirbelschleppen-Warnsysteme) Kapazitätseinbrüche bei schlechten Witterungsbedingungen reduziert werden. Am Flughafen Frankfurt wurden diese Möglichkeiten der Optimierung teilweise bereits ausgeschöpft. Die Deutsche Flugsicherung ist zudem der Auffassung, dass die Vorhersagbarkeit von Wirbelschleppen aufgrund des technischen Entwicklungsstandes bis 2010 nicht kapazitativ genutzt werden kann.

Mittelfristig ab 2010 werden voraussichtlich durch Leit- und Assistenzsysteme Verbesserungen im Flughafennahbereich und am Boden erzielbar sein. Diese Verfahren werden aber nur zu geringfügigen Steigerungen der zur Verfügung stehenden Kapazität führen. Vorrangig werden die Leit- und Assistenzsysteme zu Qualitätsverbesserungen (Verringerung der Variabilität der Verspätungen und damit Verbesserung der Pünktlichkeit) sowie zu Kosteneinsparungen führen. Nennenswerte Kapazitätssteigerungen sind nach Aussagen der befragten Experten ab ca. 2015 zu erwarten. Diese werden durch die Umsetzung neuer technischer Standards möglich. Insbesondere durch die Fortentwicklung von Wirbelschleppen-Warnsystemen, durch die Vernetzung der Leit- und Assistenzsysteme und durch die zunehmende Kooperation der beteiligten Akteure sowie die Verzahnung der Systeme werden Kapazitätssteigerungen erwartet. Eine besondere Bedeutung kommt hierbei auch den neuen Anflugverfahren zu (z. B. Parallel Approach Transition). Damit diese Anflugverfahren allerdings zu einer Kapazitätssteigerung beitragen können, muss einen Teil der Navigationsleistung das Flugzeug selbst erbringen, was wiederum eine entsprechende Ausstattung mit einer geeigneten Navigationstechnik voraussetzt. Ob diese Anflugverfahren in Frankfurt anwendbar sind, muss zudem im Einzelfall geprüft werden.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass bei Ausschöpfung der genannten Potentiale der aufgeführten kapazitätssteigernden Maßnahmen die tatsächlich abwickelbare Kapazität des Bahnsystems langfristig betrachtet weiter ansteigen wird. Dabei werden die zukünftig erzielten Kapazitätssteigerungen prinzipiell auch zu mehr Fluglärm führen. Allein lärmärmere Fluggeräte und

Triebwerke können aufgrund bereits weitreichend ausgeschöpfter technischer Minderungspotenziale die Zunahme des Verkehrs nicht mehr ausgleichen. Insbesondere die Einführung neuer Leit- und Assistenzsysteme kann jedoch die Einführung lärmärmerer Anflugverfahren (z. B. CDA am Tag) und die Verlagerung des Fluglärms (z. B. durch den Curved Approach) ermöglichen, so dass der Anstieg evtl. teilweise kompensiert oder anders verteilt werden kann.

Die Arbeiten des RDF ergaben als Stand bei der Umsetzung von kapazitätssteigernden Maßnahmen am Frankfurter Flughafen folgendes Bild:

- Von 1999 bis 2004 wurde HALS in Frankfurt flugbetrieblich erprobt. Der Probebetrieb zeigte, dass aber HALS keinen nennenswerten Beitrag zur Kapazitätssteigerung leistet. HALS ist aber z. Z. das einzige durch ein Safety Assessment der DFS abgesicherte Verfahren zur Reduzierung der Wirbelschleppenstaffelung. Derzeit wird keine betriebliche Genehmigung seitens Fraport angestrebt. In das DTOP-Verfahren, das die Wirbelschleppenstaffelungsvorteile von HALS mit der betrieblichen Flexibilität des konventionellen Betriebes verbindet, wird hingegen die Hoffnung gesetzt, dass es zur Kapazitätssteigerung am Frankfurter Flughafen beitragen kann. Dieses Verfahren wurde im Rahmen des aktuellen Luftfahrtforschungsprogramms (LuFo 3) untersucht. Das Ergebnis liegt noch nicht vor.
- Leit- und Assistenzsysteme sind bereits eingeführt bzw. deren Einführung ist geplant. So wurde AMAN am Flughafen Frankfurt bereits vor mehreren Jahren eingeführt, die Beschaffung eines DMAN ist für 2007 geplant. Weitergehendes Potenzial für die Optimierung der Prozesse wird in einem verbesserten Zusammenwirken der beiden Systeme im Sinne eines Total Airport Managements zur Qualitätsverbesserung gesehen. Die Inbetriebnahme eines solchen Systems wird aber voraussichtlich noch mehrere Jahre dauern. Ein Rollverkehrsführungssystem befindet sich in Frankfurt kurz vor der operationellen Nutzung.
- Ein Wirbelschleppen-Warnsystem wurde vor einiger Zeit in Frankfurt entwickelt. Zumindest kurzfristig sind die Prognosen des Wirbelschleppenwarnsystems zum Wirbelschleppenverhalten nicht kapazitiv nutzbar. Fraport und die DFS beteiligten sich gemeinsam an weiteren Forschungen zur Verbesserung des Systems. Zudem ist Fraport an einem FE-Vorhaben beteiligt (CREDOS), das darauf abzielt, die Anzahl der startenden Flugzeuge bei Seitenwind zu steigern. Weiterhin nimmt Frankfurt an aktuellen Forschungsaktivitäten zum Windtemperaturradar teil.
- Im Rahmen eines Forschungsprojektes wurde für Frankfurt ein Precision Approach Monitorsystem (PAM) technisch erprobt. Eine Einführung wird seitens der DFS nicht vor 2008 erwartet. Eine Prüfung, inwieweit eine Staffelungsreduzierung möglich ist, würde ggf. im Anschluss erfolgen.

Gemäß der Unterlage des Planfeststellungsverfahrens geht die Fraport AG davon aus, dass im Zuge des organisatorischen und technischen Fortschritts für den Prognosenullfall ein Gesamteckwert von 86 angenommen werden kann. Folgende Maßnahmen werden zur Erreichung dieses Gesamteckwertes beispielhaft genannt: ein Betriebssteuerungssystem zur Koordinierung und Optimierung der An- und Abflüge, richtungs-/bahnbezogene Einteilung der Slots, die Einführung eines Luftlagedarstellungssystems (PAM, „Precision Approach Monitor“) sowie weitere wirbelschleppen-reduzierende Maßnahmen wie HALS, DTOP oder WSWS.

3 Empfehlungen und Ausblick

Das RDF sieht derzeit keinen weiteren Untersuchungsbedarf in Bezug auf das Thema „Kapazitätssteigernde Maßnahmen an Flughäfen“. Weitergehende Arbeiten des RDF zu diesem Thema sind nicht geplant. Das RDF erachtet es im Rahmen des Dialogprozesses als zielführend, wenn das RDF von relevanten Akteuren auch zukünftig zeitnah über aktuelle Entwicklungen und Planungen im Bereich der kapazitätssteigernden Maßnahmen informiert wird.

Im Rahmen des Hearings „Kapazitätssteigernde Maßnahmen“ wurden Verfahren diskutiert, deren Einführung durch neue Navigations- und Assistenzsysteme erleichtert werden kann. Hierzu zählen insbesondere der *curved approach* und ein im Vergleich zur heutigen Anwendung fortentwickeltes CDA-Verfahren. Diese Verfahren können zu einer Reduktion bzw. Verlagerung der Lärmbelastung beitragen. Das RDF wird diese Verfahren im Rahmen der Arbeiten zum aktiven Lärmschutz weiterhin untersuchen. Ziel der Arbeiten muss es sein, ihre Umsetzbarkeit in Frankfurt schnellstmöglich zu prüfen und bei erfolgreicher Prüfung umzusetzen. Im Rahmen der Untersuchungen dieser Verfahren sind auch die Auswirkungen auf die Flughafenkapazität zu berücksichtigen.

4 Hintergrundtexte

- Protokoll für das Hearing „*Kapazitätssteigernde Maßnahmen an Flughäfen*“, 11.9.2006.
- Präsentation der Fraport AG zum „*Sachstandsbericht HALS/DTOP*“ auf der PT-Sitzung Anti-Lärm-Pakt/Optimierung vom 8.2.2006.
- Präsentation der DFS zu „*Formen der Nutzung paralleler Bahnen*“ sowie zum „*Sachstand PRM*“ auf der PT-Sitzung Anti-Lärm-Pakt/Optimierung vom 8.2.2006.
- Präsentation der DFS zu „*Binnenoptimierung: Satellitennavigation – Sachstand und Entwicklung*“ auf der PT-Sitzung Optimierung vom 19.9.2001.
- Präsentation der Fraport AG zu „*Kapazitätsentwicklung und Optimierung am Flughafen Frankfurt*“ auf der PT-Sitzung Optimierung vom 14.8.2001.