



regionales
dialogforum

Flughafen Frankfurt

Protokoll für das Hearing „Kapazitätssteigernde Maßnahmen an Flughäfen“

Projektteams Anti-Lärm-
Pakt und Optimierung

Regionales Dialogforum
Flughafen Frankfurt

Bürgerhaus Mörfelden-Walldorf
11. September 2006

Protokoll des Hearings: Kapazitätssteigernde Maßnahmen an Flughäfen vom 11. September 2006

Teilnehmende:	siehe Anwesenheitsliste (Anlage 1)
Dauer:	10:00 bis 17:30 Uhr
Ort:	Bürgerhaus Mörfelden
Leitung:	Niels Ferdinand, Geschäftsstelle RDF (GS)
Protokoll:	Daniel Hanzlik, Geschäftsstelle RDF (GS)
Wissenschaftliche Begleitung:	Regine Barth, Martin Schmied, Henning Arps (WB)

Leitfragen

1. Welche Kapazitätssteigerungen an Flughäfen sind durch die vorgestellte Maßnahme / vorgestellten Maßnahmen zu erwarten (Quantifizierung der Kapazitätssteigerung)?
2. Wann sind diese kapazitätssteigernden Maßnahmen an Flughäfen im Probetrieb / im Normalbetrieb einsetzbar (Zeitpunkt der Einführung; technological readiness level: sind die Maßnahmen in Planung, Erprobung, Umsetzung etc.)?
3. Welche Einschränkungen (technisch, organisatorisch, rechtlich) haben diese Maßnahmen? Sind diese Maßnahmen auch am Flughafen Frankfurt einsetzbar?
4. Sind die kapazitätssteigernden Maßnahmen auch geeignet, die Lärmbelastung am Flughafen zu reduzieren bzw. eine mögliche Zunahme der Lärmbelastung aufgrund der höheren Flugbewegungszahlen so gering wie möglich zu halten? Welche Optimierungsmaßnahmen im direkten Vergleich sind unter Lärmgesichtspunkten günstiger?
5. Welche kapazitätssteigernden Maßnahmen werden für die Jahre nach 2015 derzeit diskutiert? Wie wahrscheinlich sind deren Realisierungschancen? In welcher Größenordnung werden die durch diese Maßnahmen erzielbaren Kapazitätsgewinne liegen?

Tagesordnung

Begrüßung, Ablauf des Hearings und inhaltliche Einführung

THEMENBLOCK 1: **Überblick zu kapazitätssteigernden Maßnahmen**

Präsentation Prof. Dr. Johannes Reichmuth

THEMENBLOCK 2: **Optimierungsmaßnahmen am Boden**

Präsentation Dr. Christoph Meier

Präsentation René Treude

THEMENBLOCK 3: **Optimierungsmaßnahmen in der Luft**

Präsentation Lennaert Speijker

Präsentation Dr. Bernd Korn

THEMENBLOCK 4: **Potenziale eines akteursübergreifenden Managements am Flughafen**

Präsentation Olaf Glitsch

Zusammenfassung und Ausblick

Im Vorfeld verschickte Unterlagen:

Konzept des Hearings	Anlage 1
Wegbeschreibung	Anlage 2
Anmeldefax	Anlage 3

Anlagen des Protokolls:

Anwesenheitsliste	Anlage 4
Präsentation der Wissenschaftlichen Begleitung zum Hintergrund und Zielen des Hearings	Anlage 5
Präsentation „Effizienz- und Kapazitätssteigerung der luftseitigen Verkehrsabläufe“ (Dr. Reichmuth)	Anlage 6
Präsentation „Steigerungspotenzial von Leit- und Assistenzsystemen“ (Dr. Christoph Meier)	Anlage 7
Präsentation „Optimierung des Turnaround – Prozesses“ (René Treude)	Anlage 8
Präsentation “Increasing capacity by handling the wake vortex problem in a safe and efficient way” (Lennaert Speijker)	Anlage 9
Präsentation “Möglichkeiten zur Kapazitätssteigerung durch neue Anflugverfahren“ (Dr. Bernd Korn)	Anlage 10
Präsentation “Kopplung AMAN/DMAN“ (Olaf Glitsch)	Anlage 11

Begrüßung, Ablauf des Hearings und inhaltliche Einführung

Begrüßung

Die Geschäftsstelle begrüßt die anwesenden Referenten und Teilnehmer. Sie stellt die Tagesordnung des Hearings vor.

Einführung

Die WB gibt eine kurze Einführung zu dem Hintergrund und den Zielen der Veranstaltung (**siehe Anlage 5**). Zum Hintergrund stellt sie dar, dass die Optimierung des vorhandenen Systems einer der fünf Bausteine des Mediationspakets sei. Das Hearing ziele darauf ab, einen Überblick zum aktuellen Stand und zu den zukünftigen Entwicklungen von Maßnahmen zu geben, die unabhängig vom geplanten Bau einer neuen Landebahn zu einer Kapazitätserhöhung am Flughafen Frankfurt beitragen können. Der Fokus liege hierbei bei den Optimierungsmaßnahmen in der Luft, am Boden und durch ein akteursübergreifendes Zusammenarbeiten. Außerdem sollen auch Aussagen zu den Lärmauswirkungen der vorgestellten Maßnahmen diskutiert werden.

THEMENBLOCK 1 Überblick zu kapazitätssteigernden Maßnahmen

Vortrag Prof. Johannes Reichmuth, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) (Anlage 6)

Prof. Reichmuth stellt seine Präsentation zur Effizienz- und Kapazitätssteigerung der luftseitigen Verkehrsabläufe vor. Er erläutert die Anforderungen an ein Lufttransportsystem bei mehr Flugbewegungen und verändertem Verkehrsmix, wie sie z.B. durch die europäische Luftverkehrsbranche im Rahmen von ACARE 2020 (siehe www.acare4europe.org) als Ziele definiert wurden. Zudem stellt er die folgenden Ansätze zur Steigerung der Kapazität bzw. zur optimalen Nutzung der bereits vorhandenen Kapazität vor:

- Stabilisierung der Betriebsverfahren durch verbesserte technische Ausstattung
- Flexibilisierung der Verfahren zeitlich und räumlich
- Betrachtung der luftseitigen Transportkette als Gesamtprozess
- Optimierte Boden-Boden Koordination
- 4D-Trajektorie statt Flugplan
- Unterstützungssysteme für Operateure:
 - o Arrival Manager (AMAN), Departure Manager (DMAN)
 - o Flughafen Luftseite TARMAC
- Flexible Arbeitsteilung Bord-Boden
- Qualitätskontrolle im laufenden Betrieb
- Vernetzung der Infrastrukturen am Boden

Herr Prof. Reichmuth stellt fest, dass bei der Erprobung und Durchführung von Optimierungsmaßnahmen Fraport weltweit mit führend sei. Er unterstreicht, dass bei Bestrebungen zur Kapazitätssteigerung nicht lediglich die Quantität der abgefertigten Verkehre zu beachten sei. Vielmehr müssten auch die Vorgaben für die definierte Qualität beachtet werden. Hierbei spielten insbesondere die Verspätungen eine Rolle: Steigt die Zahl der abgefertigten Flugzeuge, steigt tendenziell auch das Verspätungsniveau. Zur Kapazitätssteigerung müssten daher die Prozesse in der Luft und am Boden derart optimiert werden, dass die Variabilität in den Abläufen so weit wie möglich reduziert werde. Wenn es gelänge, die Pünktlichkeit der Flugzeuge zu erhöhen, könnten die vorgesehenen Pufferzeiten reduziert und damit die Kapazität gesteigert werden. Die Geschäftsstelle fasst die in der Präsentation von Herrn Prof. Reichmuth getroffenen Aussagen wie folgt zusammen:

- Das größte Potenzial zur Kapazitätssteigerung wird in einem verbesserten Zusammenwirken des Arrival Manager (AMAN – Steuerung des Anflugs), Departure Manager (DMAN – Steuerung des Starts) und des Bodenmanagements gesehen.
- Ein verbessertes Zusammenwirken dieser Prozesse hätte eine geringere Variabilität zur Folge, die Pufferzeiten könnten reduziert werden. Die hierdurch mögliche Kapazitätssteigerung ist nach Aussage von Prof. Reichmuth derzeit nicht zu quantifizieren.

- Entsprechende Maßnahmen werden an mehreren Flughäfen, auch am Flughafen Frankfurt, bereits umgesetzt bzw. erprobt. Dennoch bestehen weitere Optimierungspotenziale durch ein verbessertes Zusammenwirken der Prozesse. In welchem Zeitraum sich diese ausschöpfen lassen, ist gemäß Herrn Prof. Reichmuth momentan nicht genau abzusehen. Es ist grundsätzlich wichtig zu beachten, dass die Einführung neuer Luftverkehrstechniken in der Regel ca. 15 bis 25 Jahre dauert.
- Prinzipiell ist davon auszugehen, dass bei zusätzlich abgefertigten Flügen (plus an Flugbewegungen) auch die Lärmbelastung steigen würde. In der Vergangenheit sanken in vielen Fällen die Dauerschallpegel trotz steigenden Verkehrs durch die technischen Verbesserungen an Fluggerät und Triebwerken. Prof. Reichmuth erwartet diesen Effekt in Zukunft nicht mehr, da die Optimierungspotenziale schon weitestgehend ausgeschöpft sind. Verbesserte Systeme zur An- und Abflugsteuerung könnten jedoch auch lärmärmere Anflugverfahren ermöglichen, beispielsweise den sog. *Continuous Decent Approach (CDA)*.

Verständnisfragen aus dem Plenum und Diskussion

Auf Anfrage aus dem Plenum erläutert Prof. Reichmuth die von ihm vorausgesetzte Definition von Pünktlichkeit. Er lege dabei eine Definition zugrunde, die von einer Differenz von mehr als 15 Minuten zum Flugplan ausgehe. Auf die Frage aus dem Plenum, warum die Kapazitätsgrenze in Frankfurt in den letzten Jahren immer weiter nach oben verschoben wurde, erklärt Prof. Reichmuth, dass aufgrund der hohen Nachfrage und des knappen Angebots die Fluggesellschaften bei hohem Verkehrsaufkommen verstärkt auf Zeiten mit freien Slots ausweichen würden, die früher als unattraktiv eingeschätzt wurden. Ein stark limitierender Faktor besteht aus Sicht von Prof. Reichmuth in der Belastbarkeit der Mitarbeiter der Flugsicherung sowie deren personellen Ausstattung. Weiterhin sei wichtig zu beachten, dass das System Luftverkehr international stark vernetzt ist, so dass auch Verspätungen an anderen Flughäfen unmittelbare Auswirkungen auf die Situation in Frankfurt besitzen können.

Ein Teilnehmer fragt nach den Auswirkungen auf die Kapazität, wenn für die zugrundegelegten Pufferzeiten nicht wie bisher üblich die Abflug- sondern die Anflugpünktlichkeit berücksichtigt würden. Seitens der eingeladenen Experten wird hierzu geantwortet, dass dies nach ihrer Einschätzung keinen Einfluss auf die Kapazität hätte.

Die Berücksichtigung minutengenauer Flugpläne, wie sie in den USA üblich sei, würde aus Sicht von Prof. Reichmuth keinen Effekt auf die Kapazität besitzen. Bislang werden die Flugpläne in Deutschland in 5 min. Rastern erstellt.

Seitens der DFS wird betont, dass für den Flughafen Frankfurt die Kapazitätsengpässe im Endanflug den wesentlichen limitierenden Faktor darstellten. Ausschließlich über eine Änderung der Staffelungsabstände oder erhöhte Endanfluggeschwindigkeiten könnten Kapazitätssteigerungen erreicht werden. Derzeit würden diese Randbedingungen, die über verbindliche Vorgaben der ICAO definiert seien, aber eine konstante Größe darstellen. Diese Einschätzung wird von Prof. Reichmuth grundsätzlich bestätigt.

THEMENBLOCK 2 Optimierungsmaßnahmen am Boden

Vortrag Dr. Christoph Meier, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) (Anlage 7)

Dr. Meier stellt das Steigerungspotenzial von Leit- und Assistenzsystemen vor. Er erläutert Zielsetzungen von Leit- und Assistenzsystemen sowie einige Lösungsansätze mit ihren Vorteilen. Leit- und Assistenzsysteme unterstützen die Operateure im Flughafenbetrieb dabei, den Verkehr am Boden sowie im An- und Abflug optimal zu führen. Hierzu machen Assistenzsysteme Vorschläge dazu, wie der Betrieb optimal stattfinden sollte. Der Operateur im Flughafenbetrieb trifft aber weiterhin die letztendliche Entscheidung.

Herr Dr. Meier stellt die folgenden Ansätze vor:

- **A-SMGCS (Advanced-Surface Movement Guidance and Control Systems):** A-SMGCS sei seit 15 Jahren in der Forschung und bestehe aus vier Elementen (Surveillance, Control, Planning, Guidance). Die Unterstützung bei der Führung von Flugzeugen beziehe sich auf die Phasen zwischen dem Flughafengate und der Start- bzw. Landebahn. Erste Teillösungen seien industriell verfügbar und operationell im Betrieb.
- **AMAN (Arrivalmanager) und DMAN (Departuremanager):** AMAN macht dem Fluglotsen Vorschläge für einen optimalen Betrieb des Anflugs, DMAN bezieht sich auf einen optimierten Betrieb der Abflüge. Erste Versionen sind operationell im Betrieb.
- **Total Airport Management:** Das Total Airport Management verbindet die Steuerung von Anflug, Abflug und vom Rollverkehr am Boden ganzheitlich miteinander. Hier sind noch weitergehende Forschungsarbeiten notwendig.

In Bezug auf die Leitfragen des Hearings trifft Herr Dr. Meier folgende Aussagen:

- Von Leit- und Assistenzsystemen seien keine nennenswerten Kapazitätssteigerungen zu erwarten. Zu einer Kapazitätssteigerung könnte dagegen z.B. eine Reduktion des Staffelungsabstands beitragen.
- Die vorgestellten Systeme könnten die Sicherheit und Effizienz im Flughafenbetrieb verbessern. Auch könnten die Systeme z.T. positive Auswirkungen auf die Umwelt- und Lärmbelastung haben. Hierzu führt er im Einzelnen aus:
 - A-SMGCS bringe insbesondere Vorteile bei der Sicherheit. Die Kapazität sei durch das System nicht insgesamt zu steigern – lediglich bei schlechtem Wetter könnten Kapazitätseinbrüche reduziert werden. Ein weiterer Effekt sei die Reduktion von Bodenlärm, Abgasen und Treibstoffverbrauch, da mit dem System der Verkehr am Boden effizienter geführt werden könnte. Dieser Effekt gelte auch für das System DMAN.
 - AMAN könne Fluglotsen bei der Anflugführung unterstützen. Dies sei eine wichtige Voraussetzung für die Einführung von Anflugverfahren mit dem Ziel der Lärmreduktion wie beispielsweise dem sog. *Continuous Decent Approach (CDA)*.

- AMAN sei am Flughafen Frankfurt bereits vor mehreren Jahren eingeführt worden, die Beschaffung eines DMAN sei für 2007 geplant. Wenn beide Systeme in Betrieb seien, läge das wesentliche Potenzial für die Optimierung der Prozesse bei einem verbesserten Zusammenwirken der beiden Systeme im Sinne eines *Total Airport Management* zur Qualitätsverbesserung. Die Inbetriebnahme eines solchen Systems würde voraussichtlich noch mehrere Jahre dauern. Ein A-SMGCS befindet sich in Frankfurt kurz vor der operationellen Nutzung.

Verständnisfragen aus dem Plenum und Diskussion

Dr. Meier erklärt auf Nachfrage, dass der AMAN die Einführung lärmarmen Anflugverfahren wie z.B. dem CDA unterstützen könnte. CDA-Verfahren führten allerdings zu Kapazitätseinbußen. CDA-Anflüge seien durch ein flexibleres Management mit einem AMAN ggf. leichter zu integrieren. Aus dem Plenum wird angebracht, dass diese Aussage in Bezug auf die Diskussion des RDF zum CDA sehr wichtig sei.

Auf Nachfrage der WB erklärt Dr. Meier, dass bei den vorgestellten Verfahren die Lärmoptimierung als Parameter grundsätzlich mit berücksichtigt werden könne. Im Moment würden die Systeme jedoch prioritär zur Optimierung der Abläufe eingesetzt.

Ein Vertreter der DFS informiert, dass sich die Verknüpfung des AMAN und DMAN im Forschungs- und Entwicklungsstadium befände. Diese Arbeiten würden voraussichtlich noch mehrere Jahre andauern. Des Weiteren weist er darauf hin, dass es sich bei dem hier genannten Steigerungspotenzial um eine Qualitätssteigerung und nicht um eine Kapazitätssteigerung handle.

Ein Vertreter der Fraport berichtet, dass der Flughafen Frankfurt im Bereich des Einsatzes von Leit- und Assistenzsystemen führend sei. Tests zur Erprobung der Systeme TACSYS/CAPTS (Rollverkehrsmanagementsystem) sowie ETNA (Fahrzeuge) würden derzeit durchgeführt. Es werde mit der Inbetriebnahme des CAPMAN (Kapazitätsmanager) bis 2010 gerechnet. Er sieht die höchsten Optimierungspotentiale bei der Kopplung der Systeme durch geeignete Systemschnittstellen

Vortrag René Treude, Deutsche Lufthansa AG (Anlage 8)

Herr Treude stellt in seiner Präsentation Maßnahmen zur Optimierung des Turnaround-Prozesses vor, also des Prozesses zwischen der Ankunft eines Flugzeuges am Gate und dem Verlassen desselben. Er weist zu Beginn darauf hin, dass die vorgestellten Maßnahmen in Frankfurt bereits angewendet würden.

Das Turnaround-Management besteht aus drei Elementen, wobei Herr Treude sich in seiner Präsentation auf das Bodenprozessmanagement beschränkt. Das Bodenprozessmanagement überwacht die Bodenabfertigungsprozesse der Maschinen. Es ziele darauf ab, die Prozesse während der Bodenabfertigung optimal zu überwachen sowie zu steuern und ein besseres Ineinandergreifen der unterschiedlichen Prozesse zu ermöglichen. Im Mittelpunkt stehe dabei die Stabilisierung der Prozesse. Unter anderem solle die Pünktlichkeit der Einzelprozesse verbessert werden, die für die Abfertigung eines Flugzeuges möglich sind. Eine weitere Aufgabe des in Frankfurt angewandten Systems sei ein Controlling der Dienstleister im Auftrag der DLH.

Herr Treude betont auf Nachfrage der GS, dass die vorgestellten Maßnahmen keine kapazitätssteigernden Effekte nach sich zögen. Dies liege daran, dass für die jeweiligen Prozesse feste Zielzeiten vorgegeben seien, so dass auch bei einer Optimierung der Bodenprozesse keine

Erhöhung der Kapazität möglich sei. Die Zielzeiten könnten nicht reduziert werden, da die Prozesse vom Ausstieg aus dem Flugzeug über Catering, Reinigung und Tanken etc. bis zum Wiedereinstieg nach derzeitigem Kenntnisstand nicht schneller abgewickelt werden könnten.

Verständnisfragen aus dem Plenum und Diskussion

Ein Vertreter der DFS bestätigt auf Anfrage aus dem Plenum die Aussage von Herrn Treude, dass im Bereich des Bodenprozessmanagements aus seiner Sicht keine nennenswerte Reduktion der Umlaufzeiten möglich sei und damit kein Potenzial für eine Kapazitätssteigerung bestünde. Der Kapazitätsengpass sei luftseitig bedingt. Demnach könne man am Boden lediglich versuchen, die Qualität der Prozesse zu steigern und die Ressourcen besser zu nutzen.

THEMENBLOCK 3 Optimierungsmaßnahmen in der Luft

Vortrag Lennaert Speijker, Dutch National Aerospace Laboratory (NLR) (Anlage 9)

Herr Speijker stellt in seiner Präsentation Möglichkeiten zum Umgang mit dem Problem der Wirbelschleppen („Wake Vortex“) vor, welche zu einer Kapazitätssteigerung führen können. Er präsentiert folgende Ansätze und Forschungsvorhaben:

- **Time based separations:** Bei dieser Methode werden für den Anflug nicht wie bisher üblich feste Abstände zwischen den Flugzeugen vorgegeben, sondern es werden Flugzeiten definiert, die zwischen den Flugzeugen eingehalten werden müssen. Hierdurch können bei starkem Wind von vorne mehr Flugzeuge abgefertigt werden.
- **ATC-Wake (Air Traffic Control):** Bei dieser Methode werden je nach der aktuellen Wetterbedingung die Staffelungsabstände angepasst. Es werden entweder die von der ICAO vorgeschriebenen Staffelungsabstände eingehalten, oder – wenn die aktuellen Wetterbedingungen die Beeinflussung durch Wirbelschleppen reduzieren – verkürzte Staffelungsabstände zwischen den Flugzeugen eingesetzt („ATC-Wake Mode“).
- **CREDOS (Crosswind Reduced Separations for Departure Operations):** Diese Maßnahme wird in einem Forschungsprojekt der Europäischen Kommission erprobt und von EUROCONTROL koordiniert. Sie zielt darauf ab, die Anzahl der startenden Flugzeuge bei Seitenwind zu steigern.

Zu den Leitfragen des Hearings erläutert Herr Speijker, das Problem der Wirbelschleppen sei derzeit ein entscheidender Faktor dafür, dass die Kapazität von Flughäfen nicht erweitert werden könne. Prinzipiell seien durch die vorgestellten Maßnahmen Steigerungen der Kapazität möglich. Zur Quantifizierung der möglichen Steigerung führt er die Ergebnisse einer Studie an, die von NATS / UKMO durchgeführt und von EUROCONTROL finanziert wurde (siehe zusammenfassende Tabelle auf Folie 22 der Präsentation, Anlage 9). Für den Flughafen Frankfurt ergab sich nach dieser Studie ein Steigerungspotenzial von bis zu 11.315 Flugbewegungen pro Jahr für die Methode ATC-Wake (bei 2,5 NM), von bis zu 91 Flugbewegungen pro Jahr für CREDOS und von 2.801 pro Jahr für die Methode *Time Based Separation*. Würden diese Methoden mit einem verbesserten AMAN und DMAN (siehe oben) kombiniert, könnten die Kapazitätssteigerungen noch höher ausfallen. Um die möglichen

Kapazitätssteigerungen genauer zu quantifizieren, seien allerdings weitere Untersuchungen nötig. Bislang seien nur die theoretischen Potenziale ermittelt worden. Die tatsächlich zusätzlich abwickelbaren Flugbewegungen ließen sich nur schwer genau quantifizieren und in der Flugpraxis müsse man von geringeren Potentialen ausgehen. Für Frankfurt seien hierzu u. a. die spezifischen Wetterbedingungen zu berücksichtigen und eine eingehende Sicherheitsuntersuchung sei durchzuführen. Grundsätzlich bestehe nach Auffassung von Herrn Speijker jedoch die Möglichkeit zur Einführung der dargestellten Maßnahmen in Frankfurt.

Auf Nachfrage der GS erklärt Herr Speijker für die Einführung der vorgestellten Methoden sei die Einführung neuer Technologien nötig. Er nennt folgende Einschätzungen zu den möglichen Zeiträumen für eine Einführung am Standort Frankfurt:

- **Time Based Separation:** Die Einführung in London Heathrow sei in den nächsten Jahren geplant, in Frankfurt könnte die Einführung in 1-2 Jahren erfolgen
- **ATC-Wake:** Eine Einführung sei in Frankfurt in ca. 5 Jahren möglich. Notwendig für den Einsatz von ATC-Wake seien genaue Wettervorhersagen. Man müsste das Verfahren mit einer Wetterstation am Boden sowie Messgeräten in den Flugzeugen kombinieren.
- **CREDOS:** Eine Einführung sei in Frankfurt in ca. 3 Jahren möglich

Herr Speijker erläutert auf Nachfrage der GS, dass bei einer Erhöhung der Kapazität die Lärmpegel prinzipiell ansteigen würden. Dieser Anstieg könne jedoch unter Umständen durch die Einführung von lärmärmeren Anflugverfahren kompensiert werden. Im Rahmen der vorgestellten Untersuchungen sei allerdings der Gesichtspunkt Lärm nicht betrachtet worden.

Verständnisfragen aus dem Plenum und Diskussion

Auf Nachfrage aus dem Plenum erklärt Herr Speijker, dass im Rahmen der Studie von NATS / UKMO nicht die spezifische Wettersituation in Frankfurt detailliert betrachtet wurde, sondern die überwiegend vorherrschenden Wetterverhältnisse zugrunde gelegt wurden. Die Ergebnisse der Untersuchung seien damit nicht direkt auf die Praxis übertragbar, hierzu seien weitere Untersuchungen nötig.

Stand und Planung in Frankfurt

Seitens Fraport wird berichtet, dass ein Wirbelschleppenwarnsystem vor einiger Zeit in Frankfurt entwickelt wurde. Bisher sei das System jedoch noch nicht fehlerfrei. Fraport und die DFS beteiligten sich gemeinsam an weiteren Forschungen zur Verbesserung des Systems. Zudem sei Fraport an der Entwicklung der von Herrn Speijker vorgestellten Maßnahme CREDOS beteiligt. Weiterhin wird auf aktuelle Forschungsaktivitäten beim Temperatur-Radar verwiesen. Das getestete System HALS (High Approach Landing System) könne keinen Beitrag zur Kapazitätssteigerung leisten (*Anmerkung:* bei HALS folgt das nachfolgende Medium-Flugzeug auf einem höheren Anflugpfad dem vorausfliegenden Heavy-Flugzeug und befindet sich damit oberhalb der erzeugten Wirbelschleppe). HALS ist z. Z. das einzige durch ein Safety Assessment der DFS abgesichertes Verfahren zur Reduzierung der Wirbelschleppenstaffelung. Zu DTOP (Dual Threshold Operation) führt ein Vertreter der Fraport aus, diese Maßnahme würde derzeit im Rahmen des aktuellen Luftfahrtforschungsprogramms (LuFo) weiter untersucht (*Anmerkung:* DTOP ermöglicht eine im Vergleich zum derzeitigen Betrieb reduzierte Wirbelschleppenstaffelung für Heavy-Medium-Anflüge durch den Zwei-Schwellenbetrieb auf einer Piste). Grundsätzlich wird seitens der Fraport darauf hingewiesen, dass für die Einführung neuer

Technologien in der Luftfahrt lange Entwicklungs- und Erprobungszeiten zwingend notwendig sind. Die von Herrn Speijker genannten Zeithorizonte werden seitens der Fraport als zu optimistisch eingeschätzt.

Der Vertreter der DFS argumentiert, dass die Wirbelschleppenprognosen derzeit zu unsicher seien, um einen Einsatz der vorgestellten Methoden zu ermöglichen. Da sich Wirbelschleppen kurzfristig sehr schnell verändern könnten, sei eine sichere Prognose unmöglich, so dass insbesondere Sicherheitsaspekte momentan gegen einen regulären Einsatz sprächen. Weiter erklärt die DFS, dass der Entwicklungsstand bei der Umsetzung in Frankfurt derzeit ca. 2 Jahre hinter dem von London liege. Daher sei eine Umsetzung der vorgestellten Methoden vor dem Bau der geplanten Landebahn unwahrscheinlich. Dr. Korn erklärt auf Anfrage dem Plenum, dass eine alleinige Messung von Wirbelschleppen aus dem Flugzeug heraus derzeit nicht sinnvoll sei, da diese Technologie nur das Vorhandensein – nicht jedoch die Stärke - einer Wirbelschleppe bestimmen könnte.

Vortrag Dr. Bernd Korn, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) (Anlage 10)

Dr. Korn geht in seiner Präsentation „Möglichkeiten zur Kapazitätssteigerung durch neue Anflugverfahren“ auf Möglichkeiten zur Reduktion des Einflusses von Wirbelschleppen ein. Im Gegensatz zu dem Vortrag von Herrn Speijker bezieht er sich dabei auf neue Anflugverfahren. Er stellt unterschiedliche Maßnahmen vor, die das Prinzip des „Ausweichens“ der Wirbelschleppen verfolgen können und die auf den Navigationsfähigkeiten moderner und zukünftiger Flugzeuge basieren. In der Navigation unterscheidet man zwischen den Verfahren:

- „klassische“ Funknavigation: Diese boden-gestützte Navigation funktioniert über Funkfeuer (z.B. VOR, NDB), die navigatorische Positionen im Streckennetz markieren.
- RNAV (*Area Navigation*) (i. d. R. mit Hilfe von Satellitennavigation, aber auch über DME-DME Navigation realisierbar): Hierbei handelt es sich um die so genannte Flächennavigation. Die Flugstrecke führt dabei von Wegpunkt zu Wegpunkt, die unabhängig von der Position von Bodeninfrastruktur definiert werden können.
- *Required Navigation Performance* (RNP): Im Rahmen des RNP-Ansatzes werden bestimmte Forderungen an die Navigationsleistung für Flugverfahren gestellt. Das Flugzeug muss selber sicherstellen, dass es eine geforderte Navigationsleistung erbringen kann und muss darüber hinaus auch in der Lage sein, ein eventuelles Abweichen vom geforderten Flugpfad zu detektieren. Dieses ermöglicht eine flexiblere Nutzung des Luftraums (z.B. engere Korridore). Eine Anwendung einer solchen Navigationsfähigkeit sind *Curved Approaches*, die anstatt eines Anflugs entlang einer Geraden auch gekrümmte Segmente mit definierten Kurvenradien enthalten. Der Curved Approach befindet sich zur Zeit noch in der Erprobungsphase.

Dr. Korn macht in seinem Vortrag deutlich, dass durch den Einsatz der vorgestellten Methoden Kapazitätssteigerungen möglich seien. Für Fraport könnte die Beeinflussung durch Wirbelschleppen der auf die beiden parallelen Bahnen anfliegenden Flugzeuge untereinander reduziert werden, so dass eine engere Staffelung im Anflug auf die Bahnen möglich werden könnte. Das entsprechende Potenzial für Kapazitätssteigerungen müsse aber in Studien quantifiziert werden und könne derzeit nicht benannt werden.

Der Einsatz der vorgestellten Methoden sei technisch erst ab ca. 2015 machbar, da zur Anwendung die Flugzeuge mit neuer Technik ausgestattet werden müssten. Flugzeughersteller hätten jedoch wenig Interesse, diese neue Technologien anzubieten und einzurüsten, solange keine Nachfrage von Seiten der Airlines bestehe. Diese besteht i. d. R. erst dann, wenn auch ein Vorteil dieser Technologie im operationellen Betrieb zu erwarten ist, der wiederum seitens der Flugsicherung erst bereitgestellt werden kann, wenn die Technologie in den Flugzeugen eingerüstet ist. Dieser „Teufelskreis“ könne nur mit einem starken Mandat, wie beispielsweise durch ICAO-Vorschriften oder sehr viel versprechenden Business-Cases, durchbrochen werden.

Darüber hinaus sei die Umsetzbarkeit der Methoden in Frankfurt noch zu klären.

Auf die Frage nach den Lärmauswirkungen der vorgestellten Methoden gibt Herr Dr. Korn zu bedenken, dass der Lärm insgesamt durch die Methoden nicht abnehme. Eine Einführung hätte lediglich eine Verlagerung der Lärmkonturen zur Folge. Es müsse im Einzelfall geprüft werden, ob die Bevölkerung von dieser Verlagerung des Lärms profitiere. Je nach Fallkonstellation und Ortslage könnten durch den *Curved Approach* allerdings erhebliche Entlastungen realisiert werden, wenn durch diese Maßnahme der Anflug über dünner besiedelte Gebiete ermöglicht werde.

Verständnisfragen aus dem Plenum und Diskussion

Auf Nachfrage erklärt Dr. Korn, dass auch der Airbus A380 einen *Curved Approach* fliegen könne. Dies sei jedoch nicht sinnvoll, da es effektiver sei, wenn kleinere Flugzeuge den Wirbelschleppen der großen Flugzeugtypen auswichen. Des Weiteren sei der *Curved Approach* auch möglich, wenn nur ein Teil der Flugzeuge mit neuester Navigationstechnik ausgerüstet sei.

Die Frage eines Teilnehmenden bezieht sich auf Flughäfen, an denen heute schon ein *Curved Approach* angewendet werde, z.B. in New York. Die Anwendung der Maßnahme sei mit den heutigen technischen Mitteln offensichtlich möglich und kompatibel mit ICAO-Vorschriften. Hierauf antwortet Dr. Korn, dass die dort verwendeten (Sichtflug-)Verfahren nicht vergleichbar seien mit den von ihm vorgestellten Verfahren, da sie auf herkömmlicher und nicht auf der neuesten Technik basierten. Er könne nicht empfehlen, dieses Vorgehen zu übertragen (z.B. Leuchtfeuer am Boden). Der sog. *Canarsie Approach* diene dazu, die Anflugströme zweier Flughäfen zu separieren. Für die in Frankfurt notwendige präzise Anflugführung bei einem Parallelbahnbetrieb (*closely spaced*) sei er zur Erhöhung der Kapazität nicht geeignet.

Dr. Korn betont, dass die Einführung des *Curved Approach* mit moderner Flugsicherungstechnik (z.B. GBAS CAT I *Curved Approach*) so schnell wie möglich vorangetrieben werden sollte. Hierzu sollten die relevanten Akteure verstärkt Druck ausüben.

Auf die Frage, bis wann die Technik realistisch in Frankfurt zur Verfügung stehen könnte, nennt Dr. Korn als frühesten Zeitpunkt 2010-2015.

Stand und Planung in Frankfurt

Der Vertreter der Fraport erklärt, dass ihre Planungen derzeit nicht die Einführung einer der vorgestellten Maßnahmen umfasse. Die entsprechenden Fragestellungen seien primär durch die Flugsicherung zu bearbeiten. Seitens der DFS wird ausgeführt, dass im Rahmen eines Forschungsprojektes ein Precision Approach Monitorsystem (PAM) technisch erprobt worden sei. Dieses System diene zur verbesserten Überwachung des Endanflugbereiches durch erhöhte Bilderneuerungsraten. Eine Einführung wird seitens der DFS nicht vor 2008 erwartet. Eine Prüfung in wie weit eine Staffellingsreduzierung möglich ist, würde ggf. im Anschluss erfolgen.

THEMENBLOCK 4 Potenziale eines akteursübergreifenden Managements am Flughafen

Vortrag Olaf Glitsch, Deutsche Flugsicherung GmbH (Anlage 11)

Herr Glitsch stellt in seinem Vortrag einen Ausschnitt aus den Aktivitäten zum Thema Kooperatives Air Traffic Management (K-ATM) vor. Hierbei wird im Rahmen eines Forschungsprojektes, unter Beteiligung von DFS, delair, Lufthansa und Fraport der Ansatz einer integrierten Planung der Systeme AMAN und DMAN untersucht.

Herr Glitsch berichtet, dass das Ziel der Integration von AMAN und DMAN die Verbesserung der Pünktlichkeit und der Planbarkeit der Verkehrsabwicklung am Flughafen sei. Die Einführung des gekoppelten AMAN/DMAN sei für 2009 vorgesehen. Eine wesentliche Verbesserung der Pünktlichkeit sei jedoch erst mit dem Bau der geplanten Bahn 2010 zu erwarten. Herr Glitsch weist darauf hin, dass durch das Projekt lediglich eine Verbesserung der Pünktlichkeit und eine Stabilisierung der Prozesse erzielt werden könne. Kapazitätssteigerungen seien hingegen durch das System nicht zu erwarten.

Verständnisfragen aus dem Plenum und Diskussion

Es wird die Frage gestellt, wer die Entscheidung über den Koordinationseckwert trifft. Dies sei insofern relevant, als dass bei einer stetigen Verbesserung der Prozesse auch die Pufferzeiten reduziert werden könnten, so dass langfristig auch der Koordinationseckwert angehoben werden könnte. Ein Vertreter der DFS erklärt hierzu, dass der Koordinationseckwert vom BMVBS nach Beratung durch den Koordinierungsausschuss für jede Flugplansaison festgelegt würde. Dem Koordinierungsausschuss gehören unter anderem Vertreter des Flughafenbetreibers, der Flugsicherung, Flughafenbehörden und der Luftfahrtgesellschaften an. Solche Ausschüsse bestehen an den großen internationalen Verkehrsflughäfen. Ein Antrag zur Anhebung des Koordinationseckwerts müsse an das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) gerichtet werden.

Zusammenfassung und Ausblick

Die Wissenschaftliche Begleitung fasst die Ergebnisse des Hearings wie folgt zusammen:

- Bis 2010 sind keine wesentlichen Kapazitätssteigerungen durch die im Hearing angesprochenen Maßnahmen zu erwarten. Keiner der Experten hat Wege dafür aufgezeigt, die im Rahmen der Planfeststellung für 2015 bzw. 2020 prognostizierten Verkehrsbedarfe auch nur annähernd allein durch kapazitätssteigernde Maßnahmen zu erreichen.
- Ab 2010 sind durch Assistenzsysteme Verbesserungen am Boden denkbar, jedoch können diese nur geringfügige Steigerungen der zur Verfügung stehenden Kapazität bewirken. In erster Linie kann durch die vorgestellten Assistenzsysteme eine Qualitätsverbesserung erreicht werden. Diese Potenziale bewirken eine Reduktion der Variabilität und somit eine Steigerung der Pünktlichkeit.

- Kurz- bis mittelfristige Optimierungspotenziale bestehen bei schlechtem Wetter. Durch die vorgestellten Maßnahmen können die Kapazitätseinbrüche bei schlechten Witterungsbedingungen reduziert werden. Der Flughafen Frankfurt hat jedoch bereits viele Möglichkeiten der Optimierung in diesem Bereich ausgeschöpft.
- Deutliche Kapazitätssteigerungen sind ab ca. 2015 denkbar. Diese werden durch die Umsetzung neuer technischer Standards möglich. Insbesondere durch die Fortentwicklung von Wirbelschleppen-Warnsystemen, von Assistenzsystemen sowie die zunehmende Kooperation der beteiligten Akteure und Verzahnung der Systeme sind Kapazitätssteigerungen möglich. Dank der Ausschöpfung solcher Potentiale könnte die tatsächlich abwickelbare Kapazität des Bahnsystems nach dem geplanten Ausbau auch nach 2020 noch ansteigen.
- Kapazitätssteigerungen an Flughäfen führen prinzipiell zu mehr Fluglärm. Allein lärmärmeres Fluggerät und Triebwerke können aufgrund bereits vielfach ausgeschöpfter Potenziale nicht mehr die Zunahme des Verkehrs 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 GS bittet die Experten um eine abschließende Aussage in Bezug auf die drei folgenden Fragen:

- Wo sehen Sie das größte Potenzial zur Kapazitätssteigerung am Flughafen Frankfurt a) nach 2010 und b) nach 2015?
- Wo sehen Sie die größten Hemmnisse für die Einführung der diskutierten Maßnahmen?
- Welches sind die wichtigsten Akteure, die die Einführung unterstützen können? Was müssten diese tun?

Herr Speijker informiert, dass die von ihm vorgestellten Maßnahmen ein nennenswertes Potenzial zur Kapazitätssteigerung hätten und verweist auf die Eurocontrol Studie. Alle diese Maßnahmen könnten nach seiner Einschätzung theoretisch innerhalb der nächsten 5 Jahre eingeführt werden. Um das reale Steigerungspotenzial für den Flughafen Frankfurt zu ermitteln, müssten jedoch die lokalen Bedingungen im Detail betrachtet werden. Das derzeit größte Hemmnis bestehe in der nötigen technischen Ausstattung um die Maßnahmen umzusetzen.

Prof. Reichmuth vertritt die Einschätzung, dass in Frankfurt das Optimierungspotenzial bereits weitestgehend ausgeschöpft sei und dass deshalb größere Kapazitätssteigerungen durch Optimierung bis 2015 nicht zu erwarten seien. Notwendig für weitere Optimierungsmöglichkeiten sei ein europaweit koordiniertes Vorgehen (z.B. über single-European-Sky). Das Fehlen einer solchen Koordination stelle derzeit das größte Hemmnis dar.

Dr. Meier ergänzt hierzu, dass das größte Potenzial zur Kapazitätssteigerung in dem Bau einer neuen Landebahn liege und die Politik den Weg für weitere Maßnahmen vorbereiten müsse. Technische Maßnahmen seien nur bedingt dazu geeignet, Kapazitätssteigerungen zu erzielen.

Dr. Korn gibt zu bedenken, dass ohne den Bau der geplanten 4. Landebahn in Frankfurt vor 2015 keine nennenswerten Kapazitätssteigerungen möglich seien.

Herr Glitsch ergänzt zu diesen Ausführungen, dass auch aus Sicht der Flugsicherung der geplante Ausbau die geeignete Maßnahme zur Kapazitätssteigerung sei. Der Einsatz eines *curved approach* sei nicht kurzfristig möglich, da dies ebenfalls von der Technologie und den relevanten gesetzlichen

Regelwerken abhängig sei. Man müsse berücksichtigen, dass Änderungen seitens der ICAO und der Gesetzgeber langwierig seien.

Herr Treude informiert, dass die von ihm vorgestellten Maßnahmen lediglich auf die Stabilisierung der Prozesse und die Verbesserung der Pünktlichkeit abzielten. Über die Optimierung der Bodenabfertigung seien keine Kapazitätssteigerungen zu erwarten.

Die Fraport schließt sich den vorangegangenen Ausführungen an und ergänzt, dass der reale Bedarf nicht über die diskutierten Optimierungsmaßnahmen erreicht werden könne. Hinsichtlich möglicher Entlastungseffekte bei der Geräuschbelastung böten sich aber beispielsweise über den *Curved Approach* viel versprechende Chancen an. Für deren Umsetzung sei neben der Fraport auch die Regulierungsbehörden und die Flugsicherung einzubinden.

Die GS dankt den eingeladenen Experten und den Teilnehmern für Ihr Kommen und beendet die Veranstaltung.