

2. Die Simulation, so wie sie vorgenommen worden ist, kann **für** eine erste Abschätzung der Luftraumkapazität nicht angezweifelt werden. Die Punkte, die weiter eingeführt werden müssten, sind erwähnt worden.
3. Die Aussage der DFS – dass lediglich mit durchschnittlich 104 Flügen pro Stunde im Gesamtsystem Frankfurt gerechnet werden kann und die in der Praxis nur eingeschränkt erreicht werden können – ist als Ergebnis akzeptierbar. Die Durchschnittswerte liegen – mit dem Vorbehalt der exakten Vergleichbarkeit – im Grössenbereich der Werte des FAA-Gutachtens, wenn der zukünftige Flottenmix betrachtet wird.
4. Es ist auch fraglich, ob zukünftige **Rationalisierungsmassnahmen** für diese Variante eine wesentliche Kapazitätssteigerung **herbeiführen** würden, wenn man bedenkt, dass Parameter wie Konfliktvermeidung im Modell noch nicht eingeführt worden sind.

Dr. Carl Oliva
Lic.phil. Cornelia Hüttenmoser
3.12.1999



MINUTES OF MEETING dated December 3, 1999

Subject: DFS TAAM meeting Offenbach and Mediationsgruppe meeting Rudesheim

Prepared by: H.A.J.M. Offerman

Location Frankfurt

Code-/Ordernumber: 249902 1

Participants:

Distribution:

Mediationsgruppe
participants

Dr. Ewen (Oeko Institut)

Dr Ewen

J. Beers

Mr. Oliva (Buro Oliva)

Mrs. Huettenmoser (Buro
Oliva)

Mr Reichmuth (DLR)

Mr. Knabe (DLR)

Mr Beers (NLR)

Mr Offerman (NLR)

NLR was asked to participate in two different meetings **during** December 3rd, as part of the Flughafen Frankfurt Mediationsverfahren.

In the **first** meeting at DFS Offenbach, a TAAM Simulation was shown expressing the **difficulty** of ATC operations for simultaneous use of Frankfurt Flughafen and Erbenheim (**Scenario 11**).

In the **second** meeting NLR was asked to participate in the **lively discussions** of the Mediationsgruppe and **answer** questions when put to us.

TAAM simulation at DFS Offenbach

References:

- TAAM 30 Integration des Flugplatzes Wiesbaden-Erbenheim in den Nahverkehrsbereich des Flughafens Frankfurt, SPEZIFIKATION, 1 Oktober 1999, DFS (Received by fax 29 November 1999)
- DFS Stellungnahme zu den Varianten 1 Ia und 14 (Received by fax 29 november 1999)
- TAAM 30 Integration des Flugplatzes Wiesbaden-Erbenheim in den Nahverkehrsbereich Frankfurt, **ABSCHLUSSBERICHT**, 30 november 1999, DFS (Received by e-mai12 December 1999)
- Übergabeintervalle Frankfurt ACC (Received by e-mai12 December 1999)

The '**former**' FAA-quality controllers (BüroOliva, DLR, NLR) were asked to view a comprehensive Simulation of the **approach** and **feeder sectors** of a combined and simultaneous use of the airports Erbenheim and Frankfurt (Variante 11 a, Szenario B). The Simulation was **carried** out by the DFS (Offenbach) with their Total **Airspace** and Airport **Modeller** (TAAM) Simulation **program**. Besides viewing the **actual** simulation, **detailed** information on ATC issues was provided by DFS.

The TAAM Simulation showed the worst **case** usage of the above-mentioned **system**; inbound **traffic** from the **west**. Due to the dependent Operation of rwys 07L/07R **only** one feedersector **respectively feedercontroller** for the inbound **traffic** to Frankfurt can be **realised**. This runway dependency forms the main **constraint** in this **scenario** to increase the **capacity**

Simulationsstudie der DFS zur Variante 11a (Erbenheim)

Beurteilung der DFS-Simulationsstudie

1. Problemstellung und Grundlagen

Die DFS meldet bedenken an, dass die Varianten mit Erbenheim möglicherweise nicht realisierbar seien und dass möglicherweise die unterstellte Kapazität aus Flugsicherungsgründen nicht erreichbar sei, wenn der Luftraum näher in Betracht gezogen wird.

Die DFS hat als Grundlage den Abschlussbericht „TAAM 30 – Integration des Flugplatzes Wiesbaden-Erbenheim in den Nahverkehrsbereich Frankfurt“ vom 30. November 1999 vorgelegt, um folgende Fragen zu klären:

1. Können die Aussagen der DFS bestätigt werden, bzw. welche Einwände ergeben sich?
2. Sind die Aussagen robust, bzw. führen leichte Modifizierungen in den Annahmen zu anderen Aussagen?
3. Sind die Aussagen abschliessend, bzw. sind weitere Untersuchungen notwendig?

Als zusätzliche Information sind uns von der DFS die Grundlagen der Simulation an einem Demonstrationsbeispiel erläutert worden. Das gab Gelegenheit, technische Fragen, die den Hintergrund der Simulation anbelangt, zu klären. Ferner ist die DFS-Stellungnahme zu den Varianten 11a und 14 vom 26. November 1999 zur Verfügung gestellt worden.

Die Simulation zielt im Prinzip darauf ab, das Verhalten der Flugsicherung in der Bewältigung der Verkehrsmenge unter Annahme eines bestimmten Flottenmixes, einer gegebenen Luftraumstruktur und der Aufteilung in Sektoren zu prüfen. Dabei muss als begrenzende Rahmenbedingung berücksichtigt werden, dass die TMA nicht weiter ausgedehnt werden kann. Als Datengrundlage wurde der Datensatz der FAG benutzt, der auch der Simulation der Pistenkapazität durch die FAA zugrundegelegt worden ist. Im Zentrum der Analyse steht der Arbeitstag. Zur Einschätzung der Resultate ist ferner noch zu vermerken, dass in der Simulation jene Parameter ausgeschaltet worden sind, welche die Konfliktvermeidung erfassen. Ferner wurde eine Staffellung angenommen, die über 7 Stunden konstant gehalten wird. Die reale Situation im Falle des Einbezuges von Erbenheim (Variante 11a) wurde vermutlich eher grössere Verspätungen aufweisen als hier berechnet worden ist.

2. Unsere Einschätzung

1. Aus statistischer Sicht wird hier ein Bild vermittelt, das erste Anhaltspunkte für die Luftraumkapazität enthält. Es ist davon auszugehen, dass weitere Spezifizierungen von Rahmenbedingungen die Luftraumkapazität eher begrenzen werden, weil eine Reihe von erschwerenden Gegebenheiten noch nicht eingeführt worden sind.



Subject: DFS TAAM meeting Offenbach and Mediationsgruppe meeting Rudesheim

of the entire **system**. Dividing the work between **(two) feeder** controllers in the **case** that an independent runway **system** would exist is not possible in this scenario, **hence** the burden **caused** of the **single** (ATC) Controller workload and the limiting **capacity** of a **single** sector on this scenario considerable.

The TAAM Simulation also showed a rather **difficult** inbound procedure for Erbenheim.

The short inter-arrival time on alternately **07L** and **07R** **restricts** the usage of rwy 18 for departures. The resulting departure-delay is excessively high and will, probably, not be acceptable.

The **fact** that already the new concept for sector layout and **configuration** EAM04, supposedly optimised to allow a more **efficient** ATC process, would indicate that from the **perspective** of **sectors** issues (throughput, **controller** workload) an already 'best' **configuration** is being used. But EAM04 was based on the **current** Frankfurt **configuration**. New procedures could lead to other layouts more optimised for the Situation at hand.

The Situation that only one **feeder-controller** for both Frankfurt and Erbenheim is used leads to an **excessive controller** workload, implying this procedure would not be **applicable**. For two feeders the workload was at a maximum, implying a workable but not optimal **solution**

The Controller workload calculation method used by DFS differs from the one used by NLR, making an appraisal of the results at hand **difficult**. However, at several instances NLR has used DFS calculations to **verify** results obtained from NLR-TAAM simulations. The same trends and qualitative conclusions could be reached, implying that there is no reason to distrust these DFS results. **Confirmation** (in a more qualitative way) could also be obtained **from** actually viewing the TAAM simulations at DFS premises (with the shown amount of **traffic** and the procedures used).

Mediationsgruppe meeting at Rudesheim

At the **actual** Mediationsgruppe meeting at the 'Jagdschloss Niederwald' in Rudesheim am Rhein, the FAA quality controllers were asked individually **or** as a group to **answer** questions put forward by Mediationsgruppe participants.

The **actual** questions and corresponding answers are (probably) documented in the minutes of meeting.

The main **goal** of the FAA quality controllers' presence was to verify, if possible, the **findings** of DFS with their TAAM simulations. Most questions concerned the 'inability' of the entire Air **Traffic** Control (ATC) **system** to adapt quickly to **changes** in **airspace** and **airport** use. The long lead-time of ATC **changes** to transition to new equipment (in both **aircraft** and on the ground) and new procedures prohibit instant **reaction** to **changes** in market demand. Essentially it is not expected that **radical changes** in the Air **Traffic** Management **system** will occur within the next 5-10 years.

---//---

HJMO
13/1/00

Qualitätskontrolle zu V 13:
Schnelle Anbindung Erbenheim

22. November 1999

Qualitätskontrolle zu V 13:
Schnelle Anbindung Erbenheim

22. November 1999

Qualitätskontrolle zu V 13:
Schnelle Anbindung Erbenheim

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung.....	1
2. Das Teilsystem Schienenverbindung.....	2
3. Geschlossenes System versus Mitnutzung bestehender und geplanter DB-Anlagen	4
4. Zusammenfassende Würdigung der ersten Stufe.....	6

Die Nutzung des Flughafengeländes Wiesbaden–Erbenheim als Kapazitätsausweitung für den Frankfurter Flughafen erfordert ein terrestrisches Transportmittel, das die beiden Flughafenbereiche schnell und in einer genügenden Frequenz untereinander verbindet. Die Anforderung des Flughafenbetreibers lautet dahin, daß auch zwischen den beiden Flughafenbereichen eine „Minimum Connection Time“ von 45 Min. für Umsteiger garantiert sein muß.

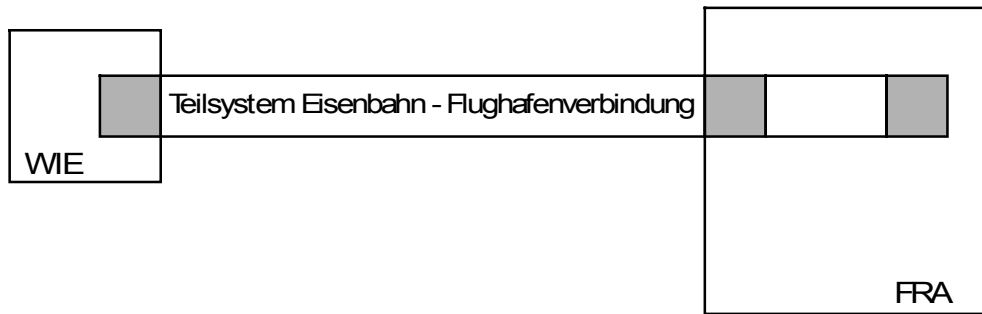
Der Bericht zur ersten Stufe dieser Untersuchung der Arbeitsgemeinschaft Vieregg–Rössler GmbH / Airport Research Center skizziert auf konzeptioneller Stufe ein erstes Bild einer solchen Lösung.

Das vorliegende Dokument beschränkt sich auf ein Co-Referat zum Problemkreis Schienenverkehr als Teil der ganzen logistischen Kette beim Transport von Fluggästen und Fluggepäck.

2. Das Teilsystem Schienenverbindung

2

Innerhalb einer ersten systematischen Aufgliederung ergeben sich folgende Systemelemente:



WIE: Flughafen Wiesbaden-Erbenheim

FRA: Flughafen Frankfurt

 Interfaces / Bahnhöfe

Seiner Größe und Ausdehnung entsprechend sind für den Frankfurter Flughafen zwei Bahnhöfe eingeplant.

Die logistische Kette eines Transportvorganges zwischen den beiden Teil-Flughäfen zerfällt damit in folgende Teile:



Die Teile 1 und 3 stellen klassische logistische Abläufe innerhalb eines Flughafens dar. Neu und innovativ ist der Mittelabschnitt einer ca. 20 km langen Eisenbahnverbindung. Der Zeitbedarf für diesen Vorgang setzt sich zusammen aus

- reiner Fahrzeit und
- maximaler Wartezeit bis zur Abfahrt.

Um die geforderte MCT von 45 Minuten für die meisten Fälle zu erreichen, hat der Gutachter für den Airport-Shuttle einen 4,5 Minuten-Takt vorgesehen. Dieser Takt muß zur Sicherstellung der MCT während der ganzen Betriebsdauer der Flughäfen sichergestellt werden. Verspätungen führen bei Fahrgästen mit langen Wegen im Flughafen FRA zur sofortigen Erhöhung der MCT um die Verspätungszeit.

Die Fahrzeit zwischen Erbenheim und dem ersten Bahnhof in FRA ist mit 8 Minuten berechnet worden. Dies setzt den Einsatz von Fahrzeugen mit einer Höchstgeschwindigkeit von 230 km/h voraus. Diese Fahrzeuge werden jedoch auch benötigt, um bei einer Mitbenutzung der Neubaustrecke (NBS) Köln – Frankfurt andere Züge nicht zu beeinträchtigen.

3. Geschlossenes System versus Mitnutzung bestehender und geplanter DB⁴Anlagen

Rössler–Vieregge weisen nach, daß eine Nutzung der bestehenden Flughafenbahnhöfe in Frankfurt wegen deren Lage, Kapazitäten und Möglichkeiten der Gepäcklogistik nicht in Frage kommt. Richtigerweise sind also neue Bahnhöfe zu planen, die insbesondere auch den Anforderungen der Gepäck-Logistik genügen.

Zwischen den beiden Shuttle-Bahnhöfen bestehen dann die beiden Varianten

- Nutzung der ICE–Strecke Köln–Frankfurt,
- Eigene Neubaustrecke für den Airport-Shuttle.

Rössler–Vieregge zeigen auf, welche technischen Anforderungen erfüllt sein müssen, wenn die neue ICE–Strecke genutzt werden soll. Dimensionierungsgebend für die ganzen Sicherheits- und Betriebsleitsysteme ist nicht die Fahrtrichtung Frankfurt - Wiesbaden / Köln, sondern die Gegenrichtung. Nach Norden starten sowohl Airport–Shuttle als auch ICE–Züge aus dem Stand heraus. In der Gegenrichtung kommen die ICE–Züge von Norden mit der Streckengeschwindigkeit ca. 250 km/h angefahren. Das Einfädeln von Airport–Shuttle–Zügen muß also mit sehr hoher Geschwindigkeit und mit einer Präzision von wenigen Sekunden erfolgen. Entsprechende Erfahrungen gibt es in Frankreich bei Einfädelungen in Hochgeschwindigkeitsstrecken. Die in Frankreich gewählten Zugfolgezeiten für das Einfädeln sind immer höher als jene für das Ausfädeln.

Der Gutachter führt aus, daß eine Realisierbarkeit des 4,5-Minuten-Taktes bei Mitbenutzung der NBS nur gegeben ist, wenn die DB-Fernzüge jeweils zwischen zwei Airport-Shuttle verkehren müssen. Dies führt zu einer Zugfolgezeit von $2\frac{1}{4}$ Minuten im gemeinsam genutzten Abschnitt. Um diese Zugfolgezeit zu realisieren, sind folgende Voraussetzungen notwendig:

- Absolut pünktlicher (elektronischer) Start der Shuttle-Züge in WIE, damit Fernzüge auf der NBS nicht beeinträchtigt werden.
- Gestaltung des DB-Fahrplans auf der Neubaustrecke so, daß der 4,5 Minuten-Takt nicht gestört wird. Dies bedeutet, daß alle 4,5 Minuten eine Trasse für Fernzüge zur Verfügung steht. Da sich ein 4,5 Minuten-Takt erst nach 3 Stunden minutenmäßig wiederholt, würde dies eine Aufweichung der beabsichtigten Stundentakte im Fernverkehr zur Folge haben.
- Absolute Pünktlichkeit beider Systeme, da Störungen eines Zuges zu erheblichen Zugfolgeproblemen nachfolgender Züge führt. Die bisherigen Planungen haben gezeigt, daß auf der NBS innerhalb eines 20-Minutenzeitraums 4 Fernzüge verkehren werden. Unter Einbeziehung des Airport-Shuttles würde dies zu 9 Zügen im $2\frac{1}{4}$ -Minutenabstand führen. Ist nur einer dieser Züge verspätet, so werden alle weiteren Züge ebenfalls verspätet. Dabei sind die letzten Züge am stärksten betroffen, weil sie durch Auflaufen auf der Strecke zum Stehen kommen und ihre Fahrzeit sich somit nochmals verlängert.

Diese Aufzählung zeigt, daß der geforderte zuverlässige Betrieb des Airport-Shuttles im Mischbetrieb auf der NBS nicht möglich ist. Im Rahmen der zweiten Untersuchungsstufe ist daher von einer Mitnutzung der NBS Köln - Frankfurt abzusehen.

Unter diesen Bedingungen ist in der zweiten Stufe intensiv zu untersuchen, ob die bisher betrachtete Eisenbahnlösung die effizienteste und/oder kostengünstigste Lösung darstellt.

Die Gutachter haben verschiedene Vorschläge hierzu unterbreitet.

Besonders beachtenswert sind u.E. Systeme, die Fluggäste näher beim Flugzeug⁵ abholen bzw. dichter hinbringen. Dadurch wird die Transportkette deutlich vereinfacht. Der dabei durch die vermutlich geringere Höchstgeschwindigkeit auftretende Reisezeitnachteil würde durch verringerte Wartezeiten kompensiert werden. Unter der Annahme, daß ein derartiges System auf dem 20 km langen Transferabschnitt nur eine Reisegeschwindigkeit von 90 km/h erreichen könnte, würde es 13,3 Minuten für die Strecke benötigen. Falls dafür die Wartezeit bis zur Abfahrt durch direktes Abholen beim Flugzeug entfiel, wäre eine solche Lösung für den Transport zwischen den Flughäfen mindestens genauso schnell wie die untersuchte Eisenbahnlösung. Diese Frage bedarf also noch einer intensiven Durchleuchtung im Rahmen einer zweiten Stufe dieser Untersuchung.

Die Idee einer Nutzung einer bereits bestehenden Landeanlage als Kapazitätsausweitung des Frankfurter Flughafens ist bestechend und bedarf einer umfassenden Gesamtwürdigung. Sie entspricht dem Prinzip der bestmöglichen Nutzung bestehender Ressourcen und Anlagen. Dabei ist eine solche Eisenbahnverbindung zwischen den beiden Flughafenteilen eine sinnvolle Lösung. Durch die verlangte hohe Taktdichte für einen Airport-Shuttle ist die Mitbenutzung geplanter oder bestehender DB-Anlagen zwar theoretisch denkbar, im Praxisbetrieb jedoch nicht zuverlässig. Es ist daher davon auszugehen, daß für einen solchen Betrieb eine separate Neubaustrecke notwendig ist. Unter diesen Umständen ist in der zweiten Stufe umfassend zu untersuchen, ob die betrachtete Eisenbahnlösung für den Airport-Shuttle die kostengünstigste und effizienteste Lösung darstellt.

22. November 1999/WST/kh

T:\642-Flughafen Frankfurt\Zwischenberichte\Qualitätskontrolle Stand 22.11.99.doc