

# K

## Variante Süd Betriebsfall B KG13 Externes Risiko für den Flughafen Frankfurt Main

---

Erstellt von:

GFL-Gesellschaft für Luftverkehrsforschung  
13512 Berlin

---



Kurzbericht zum

**Externen Risiko  
für den  
Ausbau des  
Flughafen Frankfurt Main**

**Variante Süd/Betriebsfall B**

**Auftraggeber:**

**Fraport AG  
Frankfurt Airport Services Worldwide**

**– September 2001 –**

## **Umfang:**

Dieser Kurzbericht umfasst 6 Seiten.



## **Gesellschaft für Luftverkehrsforschung bR**

**Seeburger Str. 25  
13581 Berlin**

**Tel.: +49 (0)30 / 797 00 755  
Fax.: +49 (0)30 / 797 00 756**

**URL: [www.gfl-consult.de](http://www.gfl-consult.de)  
Email: [info@gfl-consult.de](mailto:info@gfl-consult.de)**

## Inhaltsverzeichnis

|  |       |
|--|-------|
| Inhaltsverzeichnis .....   | I - 1 |
| 1 Vorwort .....  | 1     |
| 2 Berechnungsverfahren .....                                     | 2     |
| 3 Vergleichende Bilanz der Ergebnisse .....                      | 2     |
| 3.1 ER – Werte zum Einzelrisiko .....                            | 2     |
| 3.2 ER – Werte zum Gruppenrisiko .....                           | 4     |
| 3.3 Einfluss „Kreuzungspunkt Startbahn 18 West“ auf das ER ..... | 5     |
| 4 Fazit .....  | 6     |
| Abbildungsverzeichnis .....                                      | 6     |

Vorwort

# 1 Vorwort

In den Voruntersuchungen zum Vorhaben sind auf der Grundlage festgelegter Auswahlkriterien durch die Fraport AG die Ausbauvarianten

- Landebahn Nordwest,
- Landebahn Nordost und
- Start- und Landebahn Süd

für die vertieften Untersuchungen zum Raumordnungsverfahren ausgewählt worden.

Bei den Varianten Nordost und Nordwest kann der Prognoseflugplan durch je ein Betriebsszenario abgebildet werden. Dagegen wird die Variante Süd mit den zwei Betriebsszenarien

- Variante Süd / Betriebsfall A: hoher Anteil von Starts auf der Startbahn 18
- Variante Süd / Betriebsfall B: reduzierter Anteil von Starts auf der Startbahn 18 bei Betriebsrichtung 07

in die vertieften Untersuchungen zum Raumordnungsverfahren eingeführt. Dies begründet sich wie folgt:

- Im Betriebsfall A erfolgt eine ähnliche Belegung der Startbahn 18, wie bei den beiden Nordvarianten. Diese Vorgehensweise ist konform mit dem Planfeststellungsbeschluß für die Startbahn 18. Dort wird hervorgehoben, dass die Lage der Startbahn 18 Abflüge über wenig besiedeltes Gebiet ermöglicht und damit zur Lärminderung beiträgt, wohlwissend, dass dieses Konzept zu unakzeptabel hohen mittleren Verspätungen von mindestens 14 Minuten je Luftfahrzeug bei der Abwicklung des Prognoseflugplanes führt.
- Rückt man bei Betriebsrichtung 07 von der Prämisse ab, dass ein großer Teil der Starts auf der Startbahn 18 erfolgen soll, so verringern sich die flugbetrieblichen Abhängigkeiten zwischen der Startbahn 18 und der neuen südlichen Start- und Landebahn. Legt man den Prognoseflugplan entsprechend auf das Bahnsystem um, ergeben sich für die Kapazität des Bahnsystems und für die zugehörigen Verspätungen zwar bessere aber insbesondere für Betriebsrichtung 07 immer noch nicht akzeptable Werte. Dieses Bahnnutzungskonzept wird ergänzend als Betriebsfall B untersucht.

Die Berechnungen bzw. gutachterlichen Ausführungen zum Betriebsfall B werden nachfolgend dargestellt.

## 2 Berechnungsverfahren

Sämtliche Berechnungsverfahren zum Externen Risiko (kurz ER) hinsichtlich Modellierung und Berechnung wurden analog zu der im Gutachten dargelegten Methodik für die hier gegenständliche Analyse durchgeführt. Im Rahmen dieses Betriebsfalls wird in den nachfolgenden Darstellungen die Südvariante als „Variante Süd kap.-opt.“ bezeichnet.

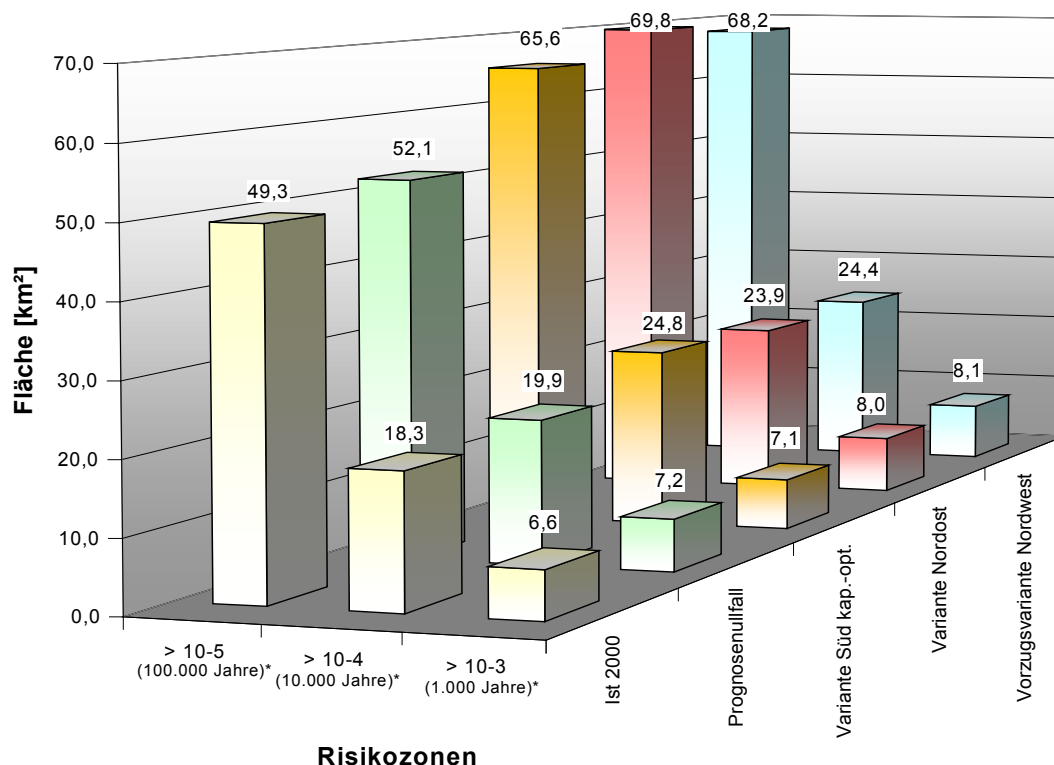
## 3 Vergleichende Bilanz der Ergebnisse

Im folgenden werden die Ergebnisse der Nachtragsberechnungen zur Variante Süd kap.-opt. vor- und den Szenarien Ist-Situation 2000, Prognosenullfall, Variante Nordost und Vorzugsvariante Nordwest gegenübergestellt. Hierbei wird sowohl die relative Entwicklung der einzelnen berechneten Kennwerte als auch der jeweilige absolute Wert des Externen Risikos ausgewiesen.

### 3.1 ER – Werte zum Einzelrisiko

Analog zur Darstellung im Hauptgutachten werden im folgenden die Ergebnisse zum Einzelrisiko dargelegt.

In der folgenden Abb. 1 sind die im Rahmen eines Flächenvergleichs ermittelten Größen der von den jeweiligen Zonen des Einzelrisikos betroffenen Flächen dargestellt.



\* Aufenthaltsdauer um von den Folgen eines Flugzeugunglückes betroffen zu sein.  
Annahme: ununterbrochener Aufenthalt während der 6 verkehrsreichsten Monate  
aber: keine Aussage über den Zeitpunkt innerhalb des Zeitraumes möglich.

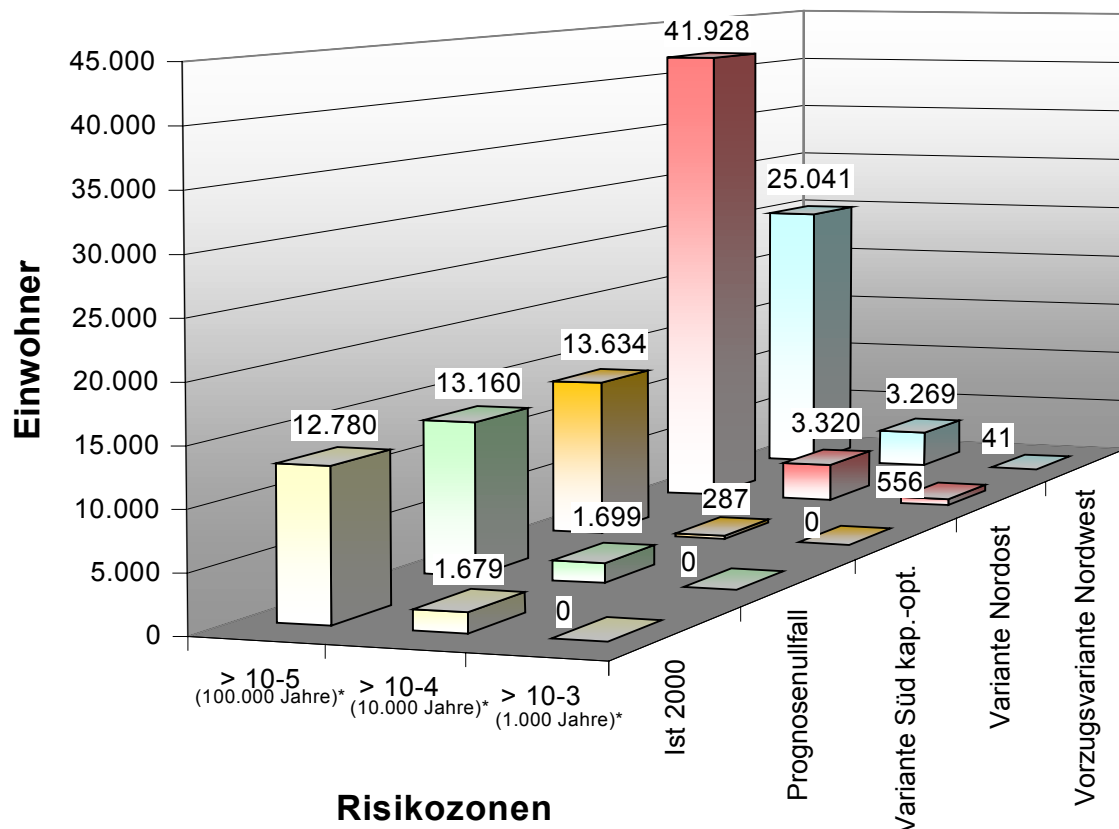
Abb. 1 Gebiete zum Einzelrisiko: Flächenvergleich

Vergleichende Bilanz der Ergebnisse

Ein Vergleich der bei Ist-Situation 2000, Prognosenullfall, Variante Nordost, Süd kap.-opt. und bei der Vorzugsvariante Nordwest von den jeweiligen Werten des Einzelrisikos betroffenen Flächen zeigt gegenüber der Ist-Situation 2000 eine geringe Steigerung für den Prognosenullfall und eine deutlichere Steigerung bei den Varianten Nordost, Süd kap.-opt. und bei der Vorzugsvariante Nordwest.

Erkennbar ist weiterhin, daß sich die Variante Nordost und die Vorzugsvariante Nordwest in etwa auf gleichem Niveau befinden, während demgegenüber leichte Vorteile bei Variante Süd kap.-opt. im Bereich der Zonen  $10^{-3}$  und  $10^{-5}$  zu erkennen sind. Im Bereich von  $10^{-4}$  hingegen sind keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Varianten ausweisbar.

Wie im Hauptgutachten bereits ausgeführt, spielt bei der Interpretation zum Einzelrisiko auch die Anzahl jeweils pro Risikozone betroffener Anwohner eine wertvolle Rolle. Dementsprechend werden demographische Daten (Informationen über die Anzahl an Bewohnern pro Flächeneinheit) für den Untersuchungsraum für die weitere Auswertung herangezogen. Auf dieser Basis wird die Zahl der in den jeweiligen Risikozonen betroffenen Anwohner ermittelt. Die folgende Abb. 2 zeigt das Ergebnis im Vergleich der Szenarien:



\* Aufenthaltsdauer um von den Folgen eines Flugzeugunglückes betroffen zu sein.  
Annahme: ununterbrochener Aufenthalt während der 6 verkehrsreichsten Monate  
aber: keine Aussage über den Zeitpunkt innerhalb des Zeitraumes möglich.

Abb. 2 Gebiete zum Einzelrisiko: Vergleich betroffener Einwohner

Da es bisher keinen festgelegten Grenzwert gibt, der für bewohntes Gebiet einen bestimmten Risikowert als tolerierbar vorgibt, besteht die Aussage in einem Vergleich der verschiedenen Szenarien.

Vergleichende Bilanz der Ergebnisse

Es zeigt sich insofern, dass die Zahl der betroffenen Einwohner bei der Variante Nordost und der Vorzugsvariante Nordwest gegenüber Ist-Situation 2000 bzw. Prognosenufall deutlich steigt. Der Vergleich der nördlichen Varianten untereinander fällt zugunsten der Vorzugsvariante Nordwest aus, da durch die westliche Lage der Landebahn die große Zahl der Betroffenen in Frankfurt-Niederrad und Frankfurt-Sachsenhausen wegfällt.

Die Variante Süd kap.-opt. bietet bei allen Risikozonen – bezogen auf die Berechnungen zum Einzelrisiko - gegenüber den anderen beiden Ausbauvarianten die günstigsten Werte.

Aufgrund der unterstellten Start- und Landebahnnutzung liefert die Variante Süd kap.-opt. speziell im Bereich Raunheim eine Entlastung gegenüber dem Szenario Ist-Situation 2000, so dass sich die Zahl der Betroffenen für Risikowerte  $>10^{-4}$  günstiger darstellt.

### 3.2 ER – Werte zum Gruppenrisiko

Das Gruppenrisiko wird, wie im Hauptgutachten ausgeführt, in Form von F(n)-Diagrammen dargestellt. Diese liefern eine Aussage darüber, mit welcher Wahrscheinlichkeit mehr als n Personen bei einem Flugzeugabsturz betroffen sind. In der folgenden Abb. 3 sind erneut die entsprechenden Funktionsverläufe für alle o.g. Szenarien abgebildet:

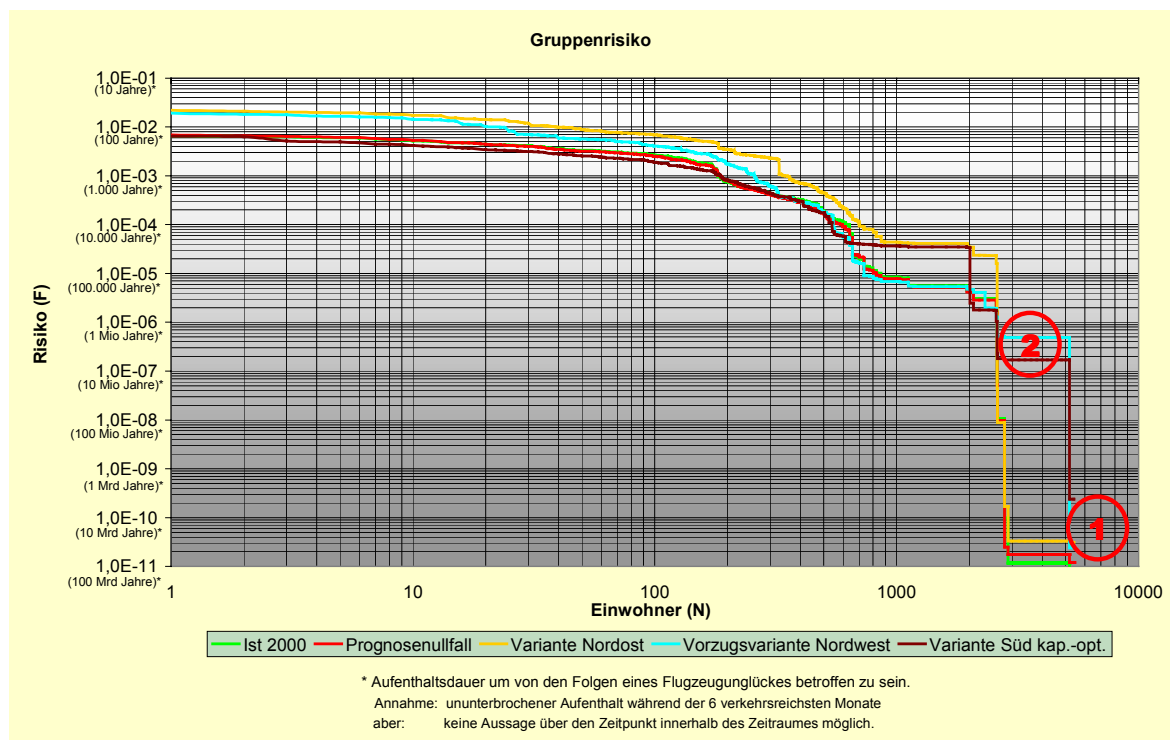


Abb. 3 Gruppenrisiko für alle untersuchten Szenarien

Bei der Analyse der Werte ist die verwendete logarithmische Skalierung der Achsen zu beachten. Deutlich wird, dass die Variante Süd kap.-opt. bis zu einem Risikowert von ca.  $3 \times 10^{-5}$  die besten Werte (das geringste Risiko bei vorgegebener Zahl an Betroffenen oder die geringste Betroffenheit bei vorgegebenem Risikowert) liefert. Dieser Wert lässt sich dahingehend interpretieren, dass das Ereignis einmal in den 6 verkehrsreichsten Monaten in 33.333 Jahren zu erwarten ist. In diesem Bereich sind die Werte etwas besser als die Ergebnisse für Ist-Situation 2000 und Prognosenufall. Die Ergebnisse für die

#### Vergleichende Bilanz der Ergebnisse

nördlichen Varianten fallen demgegenüber etwas schlechter aus (beide auf gleichem Niveau, Variante Nordost etwas schlechter als Vorzugsvariante Nordwest).

Bei Werten von ca. 600 bis 2.000 Betroffenen liefert die Vorzugsvariante Nordwest die besten Werte mit Risikowerten von ca.  $3 \times 10^{-5}$  bis ca.  $2 \times 10^{-6}$ .

Größere Gruppen von Betroffenen, die sich auf der rechten Seite des Diagramms als treppenartige Ausprägungen der Linien erkennen lassen, sind durch die modellierten gefährdenden Anlagen zu begründen: So haben Unfälle auf derartige Anlagen eine Erhöhung des Unfallfolgegebietes und damit bei vorhandener unmittelbarer Nähe zu Wohnbebauung eine sprungartige Vergrößerung der Zahl Betroffener zur Folge. Zu beachten ist hierbei, dass im Sinne einer worst-case Modellierung die Letalität (Todeswahrscheinlichkeit) im gesamten Einwirkungsbereich der Anlagen (bis zu mehreren hundert Metern) zu 100% gesetzt wurde<sup>1</sup>, die jeweilige Anzahl der Betroffenen somit sowohl Tote als auch Verletzte umfasst.

Zur Verortung der beiden in Abb. 3 mit ① und ② bezeichneten Beispiele für diese gefährdenden Anlagen wird auf Abb. 19 des Hauptgutachtens verwiesen.

### 3.3 Einfluss „Kreuzungspunkt Startbahn 18 West“ auf das ER

Unter Bezug auf die umfassenden Ausführungen zur Problematik sich kreuzender Verkehre im Hauptgutachten ist folgendes für den Betriebsfall B festzustellen:

Prinzipiell ergibt sich für die Variante Süd kapt.-opt. aufgrund der sich kreuzenden Verkehrsströme von Luftfahrzeugen, die von der Piste 18 starten, mit jenen, die auf die Piste 07S anfliegen bzw. von der Piste 25S starten / durchstarten (neue Piste gemäß Variante Süd kapt.-opt.), ein erhöhtes Kollisionsrisikopotenzial. Auch wenn dieses auf Basis der vorliegenden Daten nicht quantifiziert und damit nicht nachgewiesen werden kann, sind doch Vorfälle<sup>2</sup> registriert worden, die bei Fehlanflügen auf eine Start- und Landebahn unzulässige Staffelungsunterschreitungen mit kreuzendem Verkehr verursacht haben.

Diese Erkenntnisse sowie die im Hauptgutachten dargelegten Ausführungen zu diesbezüglichen Verfahren zeigen, dass eine derartige Konstellation der Start- und Landebahnen wie sie die Variante Süd kapt.-opt. darstellt - insbesondere aufgrund der bedeutsamen Besiedelung im Abflugbereich der Startbahn 18 West - als nachteilig einzustufen ist<sup>3</sup>.

In zusammenfassender Betrachtung ist somit festzustellen, dass die durchgeführten Analysen diesbezüglich Vorteile für die Vorzugsvariante Nordwest gegenüber der

---

1 Für eine präzisere Bestimmung des Einwirkungsbereiches und der dort herrschenden Letalität müsste weiterführend nicht nur der jeweils gefährdende Stoff und die davon gelagerte Menge, sondern auch die individuelle Auslegung einer Anlage (z.B. Lagerungsart, verwendete Materialien, Auslassöffnungen, Wandstärken, Sicherungsvorkehrungen usw.) berücksichtigt werden. Dieser an sich enorme Aufwand hinsichtlich Datenerhebung und Modellierung wird durch den hier angestellten Szenarienvergleich vermieden.

2 FAA, Land And Hold Short Operation Risk Assessment, Washington DC, USA, September 1999.

3 Die Vereinigung Cockpit (VC) weist diesbezüglich im Hessischen Landtag darauf hin, dass konvergierende und kreuzende Bahnen als sicherheitskritischer gelten, da sich der größte Teil der Beinahezusammenstöße im An- und Abflugbereich solcher Bahnsysteme zuträgt. Zitat: „Wir wollen keinen kreuzenden oder konvergierenden Verkehr. Das wäre ein unnötiges und nicht zu verantwortendes Risiko“.

*Fazit*

Variante Süd ausweisen. Die Variante Nordost weist im Vergleich zu den beiden anderen Ausbauvarianten schlechtere Ergebnisse aus.

## 4 Fazit

Die Berechnungen zum Externen Risiko für die Variante Süd / Betriebsfall B ergeben gegenüber den im Hauptgutachten ausgewiesenen Ergebnissen keine signifikanten Änderungen.

## Abbildungsverzeichnis

|        |  |   |
|--------|--|---|
| Abb. 1 | Gebiete zum Einzelrisiko: Flächenvergleich.....                | 2 |
| Abb. 2 | Gebiete zum Einzelrisiko: Vergleich betroffener Einwohner..... | 3 |
| Abb. 3 | Gruppenrisiko für alle untersuchten Szenarien .....            | 4 |