

# **UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG**

**Parallelpiste 11R/29L;  
Flughafen Wien AG und Land Niederösterreich**

## **TEILGUTACHTEN FLUGSICHERUNGSVERFAHREN**

**Verfasser:  
Beat Zimmermann**

Im Auftrag: Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung RU4, UVP-Behörde, RU4-U-302  
Bearbeitungszeitraum: von 16. Sept. 2008 bis 6. Januar 2011 (inkl. Rev. 05)

## Einleitung:

### 1.1 Beschreibung des Vorhabens

Angesichts der weltweit massiv gestiegenen Zahlen bei Flugbewegungen sowie Flugpassagieren und des prognostizierten weiteren Anstieges dieser Zahlen, beantragt die Flughafen Wien AG den Ausbau des Flughafens Wien-Schwechat durch Neuerrichtung einer 3. Start- und Landebahn (Piste 11R/29L) mit einer Gesamtlänge von 3.680 m. Zur Realisierung dieses Planes bedarf es auch, beginnend bei Str.-km 20,480 und auf einer Länge von 7,420 km, der Verlegung der Landesstraße B10 Budapester Straße. Für diesen Vorhabensbestandteil ist das Land Niederösterreich als zuständiger Straßenerrichter bzw. -erhalter dem Verfahren als Antragsteller beigetreten.

Vom gesamten Vorhaben sind unter anderem noch erfasst:

- ❖ Errichtung und Betrieb einer Bodenaushubdeponie
- ❖ Geländeanpassungen
- ❖ Rodungen und Ersatzaufforstungen
- ❖ Errichtung von Rollwegen, Wegen und Betriebsstraßen
- ❖ Ausführung von Flugsicherungseinrichtungen, Markierungen und Beschilderungen
- ❖ Errichtung von Betriebsgebäuden und -einrichtungen im Bereich der neuen Piste (z.B. Winterdiensthalle; Werkstättengebäude; Beleuchtungsanlagen; Schneelagerplatz;)
- ❖ Ver- und Entsorgungseinrichtungen (z.B. Wasserversorgungs- bzw. Abwasserentsorgungsanlagen; Gas-, elektro- und nachrichtentechnische Versorgungsanlagen)
- ❖ technische Lärmschutzmaßnahmen
- ❖ landschaftspflegerische und naturschutzfachliche Begleitmaßnahmen.

Der Vorhabensstandort erstreckt sich über Bereiche der Gemeindegebiete von Fischamend, Klein Neusiedl, Rauchenwarth, Schwadorf und Schwechat und liegt in einem gemäß § 3 Abs. 8 UVP-G 2000 als belastetes Gebiet (Luft) ausgewiesenen Gebiet.

### 1.2 Rechtliche Grundlagen:

Aus materieller (inhaltlicher) Sicht sind bei der Erstellung des UVP- Gutachtens die Anforderungen der §§ 12 und 17 des UVP-G 2000 zu berücksichtigen.

Im Folgenden sind die Fragestellungen, die sich aus § 12 UVP-G 2000 ableiten, aufgelistet:

- ❖ gemäß § 12 Abs. 4 Z 1: Mit welchen mittelbaren und unmittelbaren Auswirkungen des Vorhabens auf die im Untersuchungsrahmen bereits dargestellten Schutzgüter ist unter Beachtung allfälliger Wechselwirkungen von Auswirkungen (§ 1 Abs. 1) zu rechnen? Wie werden diese Auswirkungen nach dem jeweiligen Stand der Technik und dem Stand der sonst in Betracht kommenden Wissenschaften unter Berücksichtigung der Genehmigungskriterien des § 17 beurteilt?
- ❖ gemäß § 12 Abs. 4 Z 3: Mit welchen (dem Stand der Technik entsprechenden) Maßnahmen können schädliche, belästigende oder belastende Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt verhindert oder verringert oder günstige Auswirkungen vergrößert werden?
- ❖ gemäß § 12 Abs. 4 Z 4: Was sind die Vor- und Nachteile der von der Projektwerberin geprüften Alternativen sowie die Vor- und Nachteile des Unterbleibens des Vorhabens? Sind die Angaben der Projektwerberin vollständig, richtig und plausibel, entspricht die von ihr ausgewählte Variante dem Stand der Technik?
- ❖ gemäß § 12 Abs. 4 Z 5: Wie sind die Auswirkungen des Vorhabens auf die Entwicklung des Raumes unter Berücksichtigung öffentlicher Konzepte und Pläne und im Hinblick auf eine nachhaltige Nutzung von Ressourcen zu beurteilen?
- ❖ gemäß § 12 Abs. 5: Welche Vorschläge zur Beweissicherung und zur begleitenden Kontrolle nach Stilllegung wären im konkreten Fall zielführend?

Im Folgenden sind die Fragestellungen, die sich aus § 17 UVP-G 2000 ableiten, dargestellt:

- ❖ gemäß § 17 Abs. 2 Z 1: Sind die zu erwartenden Emissionen von Schadstoffen nach dem Stand der Technik begrenzt?
- ❖ gemäß § 17 Abs. 2 Z 2: Sind die Immissionsbelastungen der zu schützenden Güter möglichst gering gehalten, d.h. werden jedenfalls Immissionen vermieden, die
  1. das Leben oder die Gesundheit von Menschen oder das Eigentum oder sonstige dingliche Rechte der Nachbarn gefährden, oder
  2. erhebliche Belastungen der Umwelt durch nachhaltige Einwirkungen verursachen, jedenfalls solche, die geeignet sind, den Boden, den Pflanzen- oder Tierbestand oder den Zustand der Gewässer bleibend zu schädigen, oder
  3. zu einer unzumutbaren Belästigung der Nachbarn im Sinne d. § 77 Abs. 2 der Gewerbeordnung 1994 führen?
- ❖ gemäß § 17 Abs. 2 Z 3: Werden Abfälle nach dem Stand der Technik vermieden oder verwertet oder, soweit dies wirtschaftlich nicht vertretbar ist, ordnungsgemäß entsorgt?

- ❖ gemäß § 17 Abs. 5: Sind insgesamt aufgrund der Gesamtbewertung unter Bedachtnahme auf die öffentlichen Interessen insbesondere des Umweltschutzes durch das Vorhaben und seine Auswirkungen, insbesondere durch Wechselwirkungen, Kumulierungen oder Verlagerungen, schwerwiegende Umweltbelastungen zu erwarten, die durch Auflagen, Bedingungen oder Befristungen, sonstige Vorschriften, Ausgleichsmaßnahmen oder Projektmodifikationen nicht verhindert oder auf ein erträgliches Maß vermindert werden können?

§3 Abs 3 UVP-G 2000 gibt Folgendes vor:

Wenn ein Vorhaben einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu unterziehen ist, sind die nach den bundes- oder landesrechtlichen Verwaltungsvorschriften, auch soweit sie im eigenen Wirkungsbereich der Gemeinde zu vollziehen sind, für die Ausführung des Vorhabens erforderlichen materiellen Genehmigungsbestimmungen von der Behörde (§ 39) in einem konzentrierten Verfahren mit anzuwenden (**konzentriertes Genehmigungsverfahren**).

*Dies sind unter anderem:*

Altlastensanierungsgesetz – AISAG

Abfallwirtschaftsgesetz - AWG

ArbeitnehmerInnenschutzgesetz – AschG

Bodenschutzgesetz

Bundesstraßengesetz

Bundesgesetz über die Verkehrs-Arbeitsinspektion

Denkmalschutzgesetz – DMSG

Eisenbahngesetz

Forstgesetz

Gaswirtschaftsgesetz

Kulturflächenschutzgesetz

Luftfahrtgesetz

NÖ Gassicherheitsgesetz

NÖ Nationalparkgesetz

NÖ Naturschutzgesetz

NÖ Straßengesetz

NÖ Bauordnung

Wasserrechtsgesetz WRG

samt jeweils auf der Grundlage der erwähnten gesetzlichen Bestimmungen erlassenen Verordnungen sowie auf Grund der jeweiligen Verwaltungsvorschriften jeweils mitanzuwendenden sonstigen rechtlichen Vorschriften.

## **2. Unterlagenbeschreibung und verwendete Fachliteratur:**

ICAO doc. 8168 PANS-OPS vol. II (fifth edition incl. AMDT 2)

ICAO doc. 9905 RNP AR Procedure Design Manual advance copy

ICAO doc. 9905 RNP AR Procedure Design Manual First Edition 2009

EASA AMC 20-26 Airworthiness Approval and Operational Criteria for RNP AR Operations

Eurocontrol Experimental Centre, Study result TCAS in terminal airspace (auth. Dean Garfield)

Projekt Rev. 05 (Rev. 05 enthält KEINE Änderungen der Flugverfahren gegenüber den vorhergehenden Versionen)

## **3. Gutachten:**

### 3.1 Einführung

Aufgabe dieses Teilgutachtens ist, die beiden vom Projektverfasser geplanten RNP AR Verfahren auf ICAO Konformität und Machbarkeit zu überprüfen. Lärm spielt in diesem Teilgutachten keine Rolle, dieser Aspekt wird von anderen Experten detailliert beurteilt.

### 3.2 Bemerkungen zu ICAO doc. 9905 advance copy

Es gilt festzuhalten, dass das document 9905 bereits vom Secretary General von ICAO bewilligt ist. Der Grund, warum man es im Moment noch als sogenannte advance copy veröffentlicht hat ist erstens, dass der Text noch nicht von ICAO Editoren bearbeitet wurde und zweitens, damit man allfällige Anpassungen an das neue PBN Konzept schnellstmöglich vornehmen kann, ohne durch den üblichen Amendment Prozess gehen zu müssen, der aufgrund gewisser Mechanismen (Working Paper -> ANC approval -> State Letter) immer eine längere Zeit dauert. Es heisst jedoch keinesfalls, dass das genannte Dokument signifikante oder prinzipielle Änderungen erfahren wird.

Nachtrag Februar 2010:

Das oben genannte Manual ist seit November 2009 offiziell von ICAO publiziert und anwendbar.

### 3.3 Beschreibung der eingereichten Verfahren

#### 3.3.1 RWY 11R

Der Initial/Intermediate Approach wird aus südlicher Richtung geflogen. Das genaue Routing ist vom Verfahrensplanerischen Standpunkt eher unwichtig, da in diesem Gebiet keine relevanten Hindernisse das Design beeinflussen.

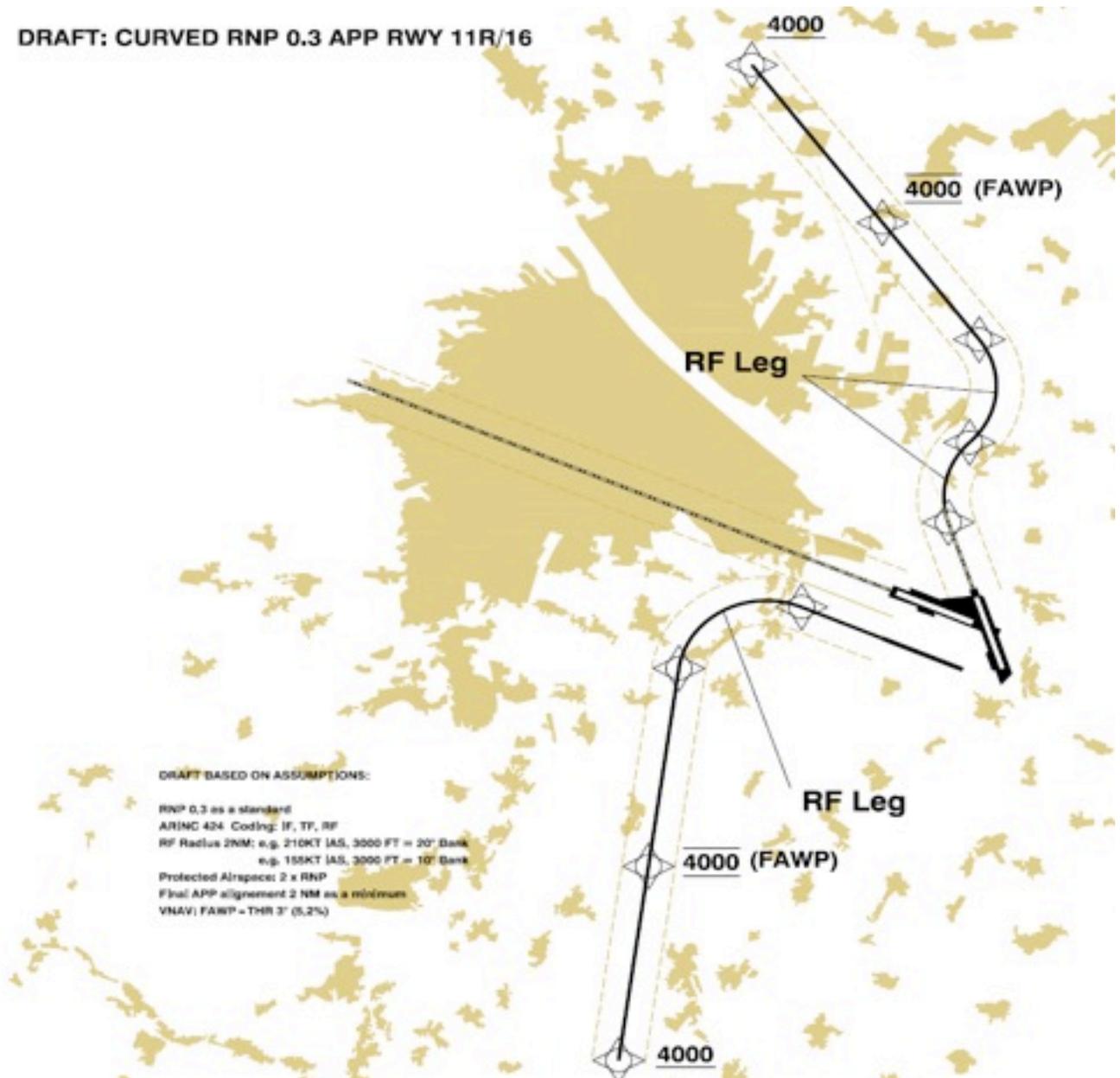
Der Final Approach Point ist auf 4000ft, gefolgt von einem Geradeausflug bis zu Roll-in Punkt des RF leg. Von dort wird eine geführte Rechtskurve mit Radius 2NM geflogen bis man auf der Pistenachse aufliniert ist. Die Decision Altitude wurde vom Projektverfasser noch nicht im Detail berechnet, dürfte aber auf dem tiefstmöglichen Minimum von 250ft über der Pistenschwelle zu liegen kommen.

Der Anflug wird mit einem RNP Wert von 0.3 geflogen. Der RNP Wert wird im Missed Approach beibehalten, damit die Durchstartverfahren der beiden Parallelpisten separiert sind (procedural separation).

### 3.3.2 RWY 16

Initial Approach von Nordwesten, Final Approach Point auf 4000ft, danach weiter in südöstlicher Richtung gefolgt von einem S turn (RF leg rechts unmittelbar übergehend in RF leg links). Dann Geradeausflug bis zur Pistenschwelle.

#### DRAFT: CURVED RNP 0.3 APP RWY 11R/16



### 3.4. Analyse der projektierten Verfahren

#### 3.4.1 RWY11R

##### **Final Roll-out und Straight Segment**

Verfahren mit einem RF leg im Final Approach müssen das Flugzeug bei einem Final Approach Rollout Point (FROP) auf die Pistenachse auflinieren bei mindestens:

1. 500ft über dem Landing Threshold Point
2. Einer Mindstdistanz vor Erreichen des Minimums (OCA/H), wie folgt:

Basierend auf der schnellsten Anfluggeschwindigkeit (TAS basierend auf der schnellsten Final Approach IAS auf Flugplatzhöhe und Temperatur ISA +15°C, plus 15kt Rückenwind): 15s wenn der RNP Wert im Missed Approach bei RNP1 oder grösser liegt, 50 Sekunden wenn der RNP Wert im Missed Approach <RNP1 ist.

Im vorliegenden Fall wird der RNP Wert des Anflugs beibehalten, also RNP 0.3 oder allenfalls sogar kleiner.

Hierzu gilt es aber folgende Hintergrundinformation zur Kenntnis zu nehmen:

Als die Kriterien für das Dokument 9905 ausgearbeitet wurden, wurden existierende Kriterien der FAA (Terps Order 8260.52) als Grundlage verwendet. In den USA fliegen viele Flugzeuge mit RNP Capability, die aber technisch nicht auf dem neuesten Stand sind. Ein Problem einiger Onboard Systeme ist bzw. war, dass sie beim Aktivieren der TO/GA Funktion (Take-off/Go Around) den Autopiloten deaktivieren und in den so genannten Track-hold Modus gehen. Dies würde bedeuten, dass wenn das in der Kurve geschieht, das Flugzeug tangential zum momentanen Punkt in der Kurve geradeaus weiterfliegen würde. Das war der Grund, warum man im Falle eines gleichen RNP Wertes im Missed Approach (hohe Genauigkeit) eine längere Distanz zum Stabilisieren des Geradeausfluges vorgeschrieben hatte. Wenn der RNP Wert im Missed Approach RNP 1 oder grösser ist, ist das Problem eigentlich auch vorhanden, wurde aber damals von der FAA als minor eingestuft, weil im Falle eines Fehlanflugverfahrens die erforderliche Genauigkeit sowieso ab dem Minimum linear kleiner wird.

Nun ist es aber so, dass die neueren Systeme, die RNP AR fähig sind, den Autopiloten beim Aktivieren der TO/GA Funktion keineswegs ausschalten und auch nicht in den Track Hold Modus wechseln, sondern im LNAV Mode bleiben. Mit anderen Worten, das Flugzeug macht die Kurve ganz normal fertig und folgt dann dem Missed Approach Flugweg.

Die Airworthiness Zertifizierung für den Europäischen Luftraum wird durch EASA geregelt (European Aviation Safety Agency). EASA AMC 20-26 verlangt ZWINGEND, dass Flugzeuge, welche für RNP AR zugelassen werden, genau diese Bedingungen erfüllen. Zugelassenen Systeme werden also im Falle eines Missed Approach oder Go Around weiter Track Guidance haben und den definierten Pfad nicht verlassen.

Die oben beschriebenen Tatsachen gelten für den Fall von 15s Geradeausflug. Die 50s Geradeausflug sind eine Empfehlung von den System-Herstellern. 50s Geradeausflug bedeutet, dass das Inertial Navigation System keine Kurvenbeschleunigung erfährt und

dadurch die sogenannte Drift Rate reduziert wird. Der Grund, warum das von Bedeutung ist, ist gemäss System-Hersteller der, dass wenn in diesem Kritischen Moment ein Loss-of-Signal-in-Space auftritt, die INS Plattform dennoch genügend genau ist, um den Missed Approach mit <RNP1 zu fliegen.

Über diesen Punkt wird in der Industrie jedoch immer noch kontrovers diskutiert: Verfahrensplanung geht grundsätzlich von "Normal Operations" aus. Das heisst, der Signalverlust wäre eine Contingency Operation und durch den Operator abzudecken.

Grundsätzlich ist für ein RNP AR Verfahren ein sogenanntes FOSA (Flight Operational Safety Assessment) empfohlen (EASA AMC 20-26). Für Fälle, wo spezielle Kriterien zur Anwendung kommen, ist ein FOSA obligatorisch. Als spezielle Kriterien erwähnt AMC 20-26 unter anderem einen Missed Approach von <RNP1. Fälle wie der oben beschriebene, werden in einem solchen Assessment evaluiert und mitigiert.

In diesem Licht sind die Kriterien natürlich differenziert zu betrachten: Wenn die Wahrscheinlichkeit, das der Fall auftritt, der ein 50s Geradeausflug erfordert, unter einem bestimmten Wert liegt, ergibt es keinen Sinn diese 50s auch anzuwenden, wenn man mittels FOSA belegen kann, dass 15s genügend sind.

Es gilt festzuhalten, dass von Kriterien immer abgewichen werden darf, wenn die lokalen Umstände es erfordern und wenn einwandfrei belegt werden kann, dass die Sicherheit in gleichem Masse gewährleistet ist. Dies ist in ICAO Doc. 9905, Paragraph 1.1.2.5 so fest gehalten:

1.1.2.5 The design criteria in this manual are applicable to a range of aircraft types and cannot; therefore, take into account the full capability of some aircraft types. Consequently procedures designed in accordance with this manual will provide an acceptable operational solution in many but not all circumstances. Where an operationally acceptable solution is not available through the application of the criteria in this manual, development of detailed procedures may be needed to satisfy local conditions. Alternative design solutions may be derived which specify aircraft type or specific performance parameters, special operating conditions or limitations, crew training, operational evaluation or other requirements that can be demonstrated to provide an equivalent level of safety. Such solutions are not the subject of this manual and will require case-by-case flight operational safety assessments and operational approval.

PANS-OPS (ICAO doc. 8168) schafft auf höherem Level dieselben Voraussetzungen:

#### 4. IMPLEMENTATION

The implementation of procedures is the responsibility of Contracting States; they are applied in actual operations only after, and in so far as States have enforced them. However, with a view to facilitating their processing towards implementation by States, they have been prepared in a language which will permit direct use by operations personnel. While uniform application of the basic procedures in this document is very desirable, latitude is permitted for the development of detailed procedures which may be needed to satisfy local conditions.

Solche Abweichungen erfordern die Bewilligung der State Authority. Der Verfasser des Gutachtens empfiehlt der verantwortlichen State Authority unter den oben erwähnten Gesichtspunkten und gestützt auf ein positives Flight Operational Safety Assessment ein Straight Segment von 15s zu bewilligen. Als Grundlage dazu dienen die oben gemachten Aussagen, sowie das von EASA verlangte FOSA, dass allfällige Probleme aufdecken kann.

Wichtig: Es gilt anzumerken, dass falls die Final Approach Speed auf 165kt limitiert wird (siehe weiter unten "RF Leg Radius") dann ist der oben erwähnte Punkt 1 restriktiver.

## RF Leg Radius

Der Kurvenradius des RF Legs wird bei der Projekteingabe mit 2NM beziffert. RF legs im Final Approach müssen mit einem Bank Angle (Querlage) von durchschnittlich 18° (nicht weniger als 3 und nicht mehr als 20°) geflogen werden können. Dazu muss eine Rückenwindkomponente dazugezählt werden, die höhenabhängig ist. Da der Final Approach bei 4000ft beginnt, dann aber zuerst auf einem geraden Segment abgesunken wird, wird der anzunehmende Wind wie folgt hochgerechnet: Gemäss Projekteingabe wird das RF Leg auf 3000ft begonnen. Demzufolge ist ein Rückenwind von 50kt anzuwenden. Die Querlage berechnet sich mit gegebener Geschwindigkeit und definiertem Kurvenradius wie folgt (Newton Law of Motion):

$$\alpha = \arctan \frac{(TAS + W)^2}{68625 \cdot r}$$

Das würde eine Querlage von 24.3° ergeben, wäre somit ein zu kleiner Radius. ICAO doc. 9905 sieht allerdings vor, dass die Geschwindigkeit im Final Approach auf 165kt beschränkt werden kann (anstelle von 185kt), was für moderne Flugzeuge keineswegs eine besonders erwähnenswerte Restriktion darstellt.

Die Resultierende Querlage liegt allerdings immer noch über 20°. Es muss deshalb hier empfohlen werden, die folgenden RF Leg Kurvenradien anzuwenden:

2.3 oder 2.4 NM bei IAS 165kt (berechneter Wert bei 18° Querlage 2.31113 NM)  
2.8 NM bei IAS 185kt (berechneter Wert 2.7697).

In einer nachträglich eingereichten, vom ursprünglichen Trackdesign abweichenden Version des Anflugs auf Piste 11R, erscheinen allerdings andere Werte:

RF Radius 1.35NM bei 165kt IAS bei Temperatur ISA +15°C, bei ca. 16° Bank Angle. Auch diese Berechnung kann nicht nachvollzogen werden. Die Berechnung der Querlage bzw. der Kurvenradien muss vom Projektverfasser überprüft werden.

## Loss of Actual Navigation Performance

Die Navigation Solution in einem RNP AR Anflug basiert auf GNSS. Gängige Bedenken bei einer parallelen Operation wo wie vorliegend der Verkehr der Südpiste auf den Verkehr der Nordpiste zufliegt, sind ein so genannter Loss of Performance am Scheitelpunkt der Kurve. Falls aber ein System feststellt, dass die Genauigkeit nicht mehr garantiert werden kann, wird das System eine Reversion auf INS Navigation vornehmen. Da das INS ständig durch den GNSS Input aufdatiert wird, kann das System die Performance während der Kurve dennoch halten und wird dann einen Missed Approach durchführen. Dieser - ohnehin sehr geringen - Wahrscheinlichkeit ist also Rechnung getragen.

## TCAS Alerts bei Parallelanflügen

Der Projektverfasser hat im Rahmen eines Safety Assessments für den RNP AR Approach beim Eurocontrol Experimental Center in Brétigny eine Studie beantragt, um abzuklären ob solche TCAS Alerts und darausfolgende Resolution Advisories befürchtet werden müssen. Die Antwort der Studie verneint dies, TCAS RA müssen im vorliegenden Falle nicht befürchtet werden.

### 3.4.2 RWY 16

Die Ausführungen für RWY 11R gelten im gleichen Masse auch für die Piste 16. Bei diesem Anflug sind allerdings gewisse Parameter vom verfahrensplanerischen Standpunkt weniger relevant, weil hier nicht Parallel angefliegen wird. In diesem Sinne sind hier die relevanten Punkte lediglich die Länge des Segmentes von FROP bis Erreichen der Decision Altitude, sowie die Kurvenradien des RF Legs.

#### **Auflagen:**

Berechnen und dokumentieren und validieren der Verfahren gemäss den Kriterien für RNP AR, ICAO doc. 9905, sowie ICAO doc. 9906 vol. 1. FOSA, Flight Operational Safety Assessment (AMC 20-26).

Berücksichtigen der Auflagen für Airworthiness Certification gemäss EASA AMC 20-26.

Nachtrag 1. Mai 2011:

Zu der Stellungnahme des BMVIT ist folgendes zu ergänzen:

F1)

1. Es wurde beanstandet, dass auf den Anflug auf die Piste 29R im Gutachten nicht eingetreten wird. Dazu ist zu sagen, dass auch dieser Anflug auf die Piste 29R ist nicht vollständig ausgearbeitet ist. Deshalb gelten für diesen Anflug dieselben Beobachtungen, wie für die anderen Anflüge. Der Gutachter ist gerne bereit, dazu Stellung zu nehmen, wenn die Verfahren vollständig ausgearbeitet sind, das heisst, sämtliche Überlegungen und Berechnungen vorliegen, ein Hindernis-Assessment gemacht wurde, die Minimum Obstacle Clearance Altitudes auf allen Segmenten berechnet sind, das Verfahren gemäss ICAO Vorschrift eine Ground Validation und ein Flight Validation erfahren hat und ein Bericht über ein Flight Operational Safety Assessment (FOSA) einer oder mehrerer Operator vorliegt.
2. Der Gutachter hat nicht einen RNP AR Anflug ANGENOMMEN, ein solcher wurde von der Austrocontrol EINGEREICHT. Der Grund, weshalb ein normaler RNP Anflug nicht geht ist einfach: Anflüge mit RF legs, als Kurven im Final Approach Segment sind ausschliesslich mit einem RNP AR möglich. Dies wird sich auch in den nächsten 10 Jahren nicht ändern. Weiter ist für den Missed Approach ein RNP Wert von unter RNP 1 vorgesehen. Auch das ist ausschliesslich mit RNP AR möglich.

F2)

Diese Aussage ist falsch. Der Gutachter ist der Chairman des ICAO Instrument Flight Procedures Panel (IFPP). Deshalb weiss der Gutachter sehr wohl, wie sich die Kriterien in der Zukunft verändern werden. Zum Zeitpunkt der geplanten Inbetriebnahme wird die Situation nicht grundlegend anders sein. Das heisst Kurven mit RF Legs im Final Approach und im Missed Approach werden weiterhin einer Autorisierung bedürfen. Deshalb ist es sehr wohl möglich, anhand der eingereichten Flugwege über Grund ein bestimmtes Anflugverfahren vorzuschreiben.

Zu der Stellungnahme von Austrocontrol ist wiederum nur zu ergänzen, dass die 29R nicht gesondert betrachtet wurde, weil es eigentlich nichts zu begutachten gab.  
Die Beobachtungen über Kurvenradien, Querlage und Geschwindigkeit sind allgemein gültig. Ein Gutachten kann eigentlich nur erstellt werden, wenn die Verfahren gemäss der oben erwähnten Auflagen vollständig ausgearbeitet sind.

**Datum: 1. Mai 2011**

**Unterschrift:**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Reed, G. J.', written in a cursive style.