

# Fassung für den eiligen Leser

zum

## Gutachten

### **Wirkungsanalyse „Fluglärm“ neuer An-/Abflugverfahren für den Flughafen Zürich im Rahmen des angestrebten Betriebsreglements 2014 auf den süddeutschen Raum**

Auftraggeber (AG):

Landratsamt Waldshut



– Dresden, 28.01.2016 –



## **Umfang:**

Diese Fassung für den eiligen Leser umfasst 11 Seiten

Dokumentenname: Kurzfassung\_GfL\_Gutachten\_ZRH\_Ostkonzept\_1.8\_df280116



## **Gesellschaft für Luftverkehrsforschung mbH**

Hermann-Prell-Str. 8  
01324 Dresden

Tel.: +49 (0)351/273 26 03

Fax: +49 (0)351/273 26 04

URL: [www.gfl-consult.de](http://www.gfl-consult.de)

Email: [info@gfl-consult.de](mailto:info@gfl-consult.de)



## Fassung für den eiligen Leser

Der Flughafen Zürich (ZRH) beabsichtigt, im Rahmen des Betriebsreglements 2014 (BR2014) Änderungen an den aktuell veröffentlichten An- und Abflugverfahren vorzunehmen, speziell für das sog. *Ostkonzept*. Die süddeutschen Landkreise befürchten infolge eine Ausweitung und räumliche Verlagerung von An- und Abflügen von/nach ZRH und damit verbunden erhöhten Fluglärm. Seitens der Schweiz wird insbesondere eine Sicherheitsempfehlung der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle (SUST) als Begründung für die Einführung des BR2014 angeführt, nach der die Komplexität der operationellen An- und Abflugverfahren am Flughafen Zürich zu reduzieren sei.

Die Änderung der Flugrouten zur sogenannten Entflechtung des Ostkonzepts sieht vor, die Abflüge nach Norden von Bahn 32/34 und aus Osten kommende Anflüge auf Bahn 28 lateral voneinander zu trennen. Im BR2014 ist die Nutzung des Ostkonzepts bei typischen Westwindlagen und insbesondere auch während der Nacht, also während der Zeiten betrieblicher Einschränkungen für den Anflugverkehr über Deutschland auf den Flughafen Zürich gemäß geltender Durchführungsverordnung (DVO)-Zeiten vorgesehen.

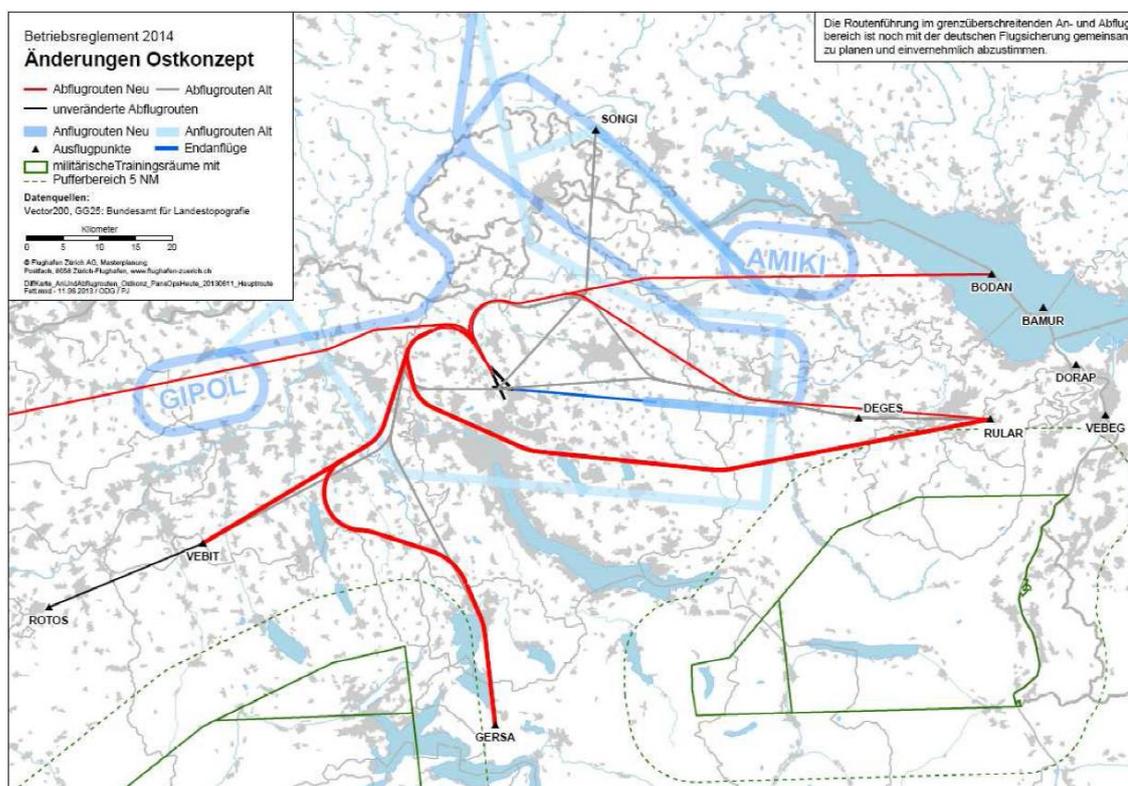


Abbildung: Seitens FZAG Avisiertes Ostkonzept BR2014 - Änderungen der Flugrouten

Im Rahmen des Gutachtens wurde in einem ersten Schritt untersucht, welche Auswirkungen durch das von der FZAG im Rahmen der Objektblattanpassung des Sachplans Infrastruktur der Luftfahrt (SIL) veröffentlichte, neue Ostkonzept tatsächlich zu erwarten sind. Für die süddeutschen Landkreise betrifft dies alle Anflüge auf die Landebahn 28 entlang der oben gezeigten Routen (vgl. [1], [2]). Abflüge im Ostkonzept BR2014 spielen für die Studie keine Rolle, da ausschließlich über schweizerisches Gebiet führend. Es wurden jene Flugbewegungen isoliert ausgewertet, die in 2014 real über süddeutschem Gebiet abgewickelt wurden. Weiterhin wurden Planzahlen auf Basis einer durch Dritte erstellten Prognose für den Flughafen Zürich für das Jahr 2020 herangezogen.

Der quantitative Vergleich der regionalen Belastung durch Luftverkehr erfolgte gegenüber den in 2014 real stattgefundenen Flugverläufen über süddeutschem Gebiet. Im Ergebnis zeigt sich unabhängig vom gewählten Vergleich, dass **mit dem Ostkonzept BR2014 eine deutliche Zunahme der Überflüge über die Landkreise Waldshut, Schwarzwald-Baar-Kreis und Konstanz zwischen 2.000 bis ca. 10.000 Flugbewegungen pro Jahr** resultierte.

Für das Prognosejahr 2020 ergäben sich folgende Verkehrsanteile, die bedingt durch das Ostkonzept vermehrt über Süddeutschland geführt würden:

- Waldshut 28 %<sup>1</sup>,
- Schwarzwald-Baar-Kreis 52 % und
- Konstanz 34 %.

Trotz des relativ geringen Nutzungsanteils des Ostkonzepts<sup>2</sup> ergäbe sich im Prognosejahr 2020 folgender Zuwachs an Flugbewegungen über den einzelnen Landkreisen:

- Landkreis Waldshut: + 5.500
- Schwarzwald-Baar-Kreis: + 3.700
- Landkreis Konstanz: + 2.900

Wesentlicher Grund für diese Zunahme wären die im Ostkonzept dann nördlich über deutsches Hoheitsgebiet geführten Zwischenanflüge. Diese erfolgten aus Westen über den Wegpunkt und Warteraum GIPOL, aus Osten über den Wegpunkt und Warteraum AMIKI. Zusätzlich wären dies alle aus Norden kommenden Anflüge auf die Landebahn 28.

Die Überflughöhen über den süddeutschen Landkreisen wurden auf Basis von Radardaten der Deutschen Flugsicherung aus dem Jahr 2014 bestimmt. Hiernach wird der Großteil der Anflüge an der deutsch/schweizerischen Grenze im Landkreis Waldshut in einem Höhenband von 1.200 m ü. NHN bis 2.200 m ü. NHN und in den Landkreisen Schwarzwald-Baar und Konstanz in ca. 2.700 m ü. NHN bis 3.700 m ü. NHN geführt. Die geringsten Überflughöhen treten im Falle des Endanflugs auf die Bahnen 14 und 16 im *Nordkonzept* auf. Für Anflüge auf die Landebahn 28 im Rahmen des Ostkonzepts liegen diese hingegen im oberen Bereich.

In einem zweiten Schritt wurden drei Alternativen zum Ostkonzept BR2014 mit dem Ziel entwickelt, eine reduzierte Fluglärmbelastung des süddeutschen Raums bei entsprechenden Wetter- und Tageszeitbedingungen (gemäß o.g. DVO) zu erreichen, dies unter weitest möglicher Beachtung der schweizerischen Intention, die Komplexität der Verfahren am Flughafen ZRH zu mindern. Zudem wurde das Ziel verfolgt, eine kurzfristige Umsetzung zu ermöglichen. Dies bedingt, soweit sinnvoll, die vorrangige Nutzung bereits existierender/geplanter Routenführungen von bzw. nach ZRH. Folgende Verfahrensschritte wurden zur Entwicklung der Alternativen durchgeführt:

1. Entwicklung von geometrischen Konzepten unter Beachtung bereits existierender/geplanter Routenführungen,
2. verfahrenstechnische Prüfung jedes Konzeptes zur Überführung in konkrete Alternativen,
3. lärmtechnische Bewertung jeder Alternative mittels Fluglärmrechnung gemäß Fluglärmgesetz sowie Betroffenheitsanalysen (Lärmzonen) und
4. Ermittlung der Anzahl der Überflüge je Landkreis.

<sup>1</sup> Die Prozentwerte sind bspw. für Waldshut wie folgt zu lesen: 28 % der Überflüge werden durch das neue Ostkonzept verursacht.

<sup>2</sup> Ca. 15 % der Anflüge werden über das Ostkonzept abgewickelt.

Die Analyse schloss hierbei die verfahrenstechnische Prüfung mittels

- Prüfung auf Einhaltung der Mindeststaffelung in vertikaler und lateraler Ebene zwischen den einzelnen An-/Abflugverfahren, ggf. durch Einführung von Höhenlimitierungen auf einzelnen Routensegmenten,
- Prüfung vorzuhaltender Segmentlängen im Anflug, um effektive Sinkflugverfahren zu ermöglichen,
- Prüfung angemessener Steig- und Sinkgradienten und
- Prüfung der Vorgaben nach ICAO zu Kurvengeometrien

ein.

Randbedingungen der Analysen waren zudem die Verlagerung von Flugbewegungen in Schweizer Hoheitsgebiet unter Beachtung der resultierenden Komplexität der Verfahren sowie die Beachtung des Betriebsreglements mit den zeitlich (auch wetterbedingt) vorgegebenen Flugbetriebskonzepten (hier Ost-, Nord- und Südkonzept).

Die lärmtechnische Bewertung wurde vergleichend zum in diesem zweiten Schritt nun als *Basisszenario* gewählten Ostkonzept BR2014 mit einer Verkehrsnachfrage von ca. 300.000 Flugbewegungen gemäß o. g. Verkehrsprognose 2020 mittels Fluglärmrechnung nach Fluglärmgesetz bzw. Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) sowie Betroffenheitsanalysen<sup>3</sup> durchgeführt. Im Ergebnis der Betroffenheitsanalyse wird die Anzahl an Betroffenen je Dauerschallpegelzone in 5 dB(A) Intervallen ausgewiesen.

Neben der Betroffenheitsanalyse erfolgte zudem die Ermittlung der Anzahl an Überflügen über den Landkreisen im Vergleich zu den tatsächlich in 2014 abgewickelten An-/Abflügen über süddeutschem Gebiet je Alternative, die sich wie folgt darstellen:

- Alternative 1: Mischkonzept aus aktuellem Ostkonzept (Stand Herbst/Winter 2014) und neuem Ostkonzept BR2014 durch Verlagerung von aus Westen (über GIPOL) ankommendem Verkehr in den südlichen Bereich des Flughafens ZRH auf dort bereits bestehende Routen,
- Alternative 2: Konzept einer erweiterten Nutzung des Südkonzepts am Tag und
- Alternative 3: Kombination von Alternative 1 mit Verlagerung von aus Westen (über GIPOL) ankommendem Verkehr südlich des Flughafens ZRH mit zusätzlicher räumlicher Optimierung der Routen des aus Osten (über AMIKI) ankommenden Verkehrs.

**Im Ergebnis zeigt sich, dass Alternativen zum seitens FZAG angestrebten BR2014 existieren, die zu einer Entlastung der Bevölkerung führten, wobei Alternative 3 die effektivste Lärmreduktion über alle 3 süddeutschen Landkreise für ca. 30.700 Personen liefert.**

Alternative 3 sieht vor, partiell Routenführungen aus dem Ostkonzept BR2014 zu nutzen, diese aber so anzupassen, dass Fluglärmwirkungen für die süddeutschen Landkreise minimiert werden. In Kombination mit Alternative 1 und der hier vorgenommenen Verlagerung von aus Westen (über GIPOL) ankommendem Verkehr südlich des Flughafens ZRH auf bereits bestehende Routen wird im Weiteren eine Optimierung der Routen des aus Osten (über AMIKI) ankommenden Verkehrs vorgenommen. Hier besteht Potenzial zur Einkürzung der Zwischenanflugsegmente im Norden, so dass ein Überflug süddeutschen Raumes sowie großer Siedlungsgebiete vermieden werden kann. Unter Beachtung verfahrensplanerischer Vorgaben und Zugrundelegung der Randbedingungen am Flughafen ZRH (Gleitwinkel Landebahn 28 mit 3,3° und Flughöhe am Warteverfahren AMIKI mindestens FL120) sowie

<sup>3</sup> Bei der Bewertung des Fluglärms für diese Region sind zudem die Urteile des VGH Mannheim [6] und des Bundesverwaltungsgerichtes [5] zu berücksichtigen.

eines 10 km (ca. 5,4 NM) langen horizontalen Anflugsegmentes wird die minimal erforderliche Streckenlänge des gesamten Zwischenanfluges zu ca. 40 NM bestimmt. Die neue Route über AMIKI ist entsprechend eingekürzt, liegt zwischen den Routenpunkten AMIKI und OKUMU in Richtung Westen verschoben und um ca. 20° nach Westen verdreht. Weiterhin berücksichtigt der Routenverlauf, dass größere Gemeinden bzw. Kantone nicht direkt überflogen werden (bspw. Öhningen, Gottmadingen, Schaffhausen und Frauenfeld). Über Deutschland werden im Ostkonzept somit durchgängig Überflughöhen oberhalb von FL120 (ca. 3.660 m) planerisch sichergestellt. Die verfahrenstechnische Prüfung führt am Kreuzungspunkt zwischen An- und Abflügen östlich von GIPOL allerdings zu der Auflage, dass Abflüge unter den Anflügen zur Wahrung von vertikaler Staffelung an diesem Kreuzungspunkt geführt werden müssen<sup>4</sup>. Zu beachten ist, dass diese Streckenführung das sog. *Full Procedure* als längste Wegstrecke vom Warteverfahren ausgehend abbildet und somit in der Praxis ein Überschießen dieser Anflugführung nicht zu erwarten ist: Im Regelfall werden Luftfahrzeuge, soweit dies die Verkehrssituation zulässt, vielmehr im Hinblick auf zu vermeidende Umwege auf kürzeren, direkteren Routen geführt.

Neben der Vertikalanalyse wurde festgestellt, dass eine laterale Staffelung von nur 3 NM zwischen dem Anflug auf Landebahn 28 und den hier vorgesehenen partiell parallel geführten Abflugrouten von Startbahn 32/34 auch unter Beachtung von ICAO PANS-ATM [3] möglich ist. Hierdurch kann eine hinreichende laterale Trennung von An- und Abflügen auf diesem Abschnitt erreicht werden, ein Kritikpunkt an dem heutigen Ostkonzept:

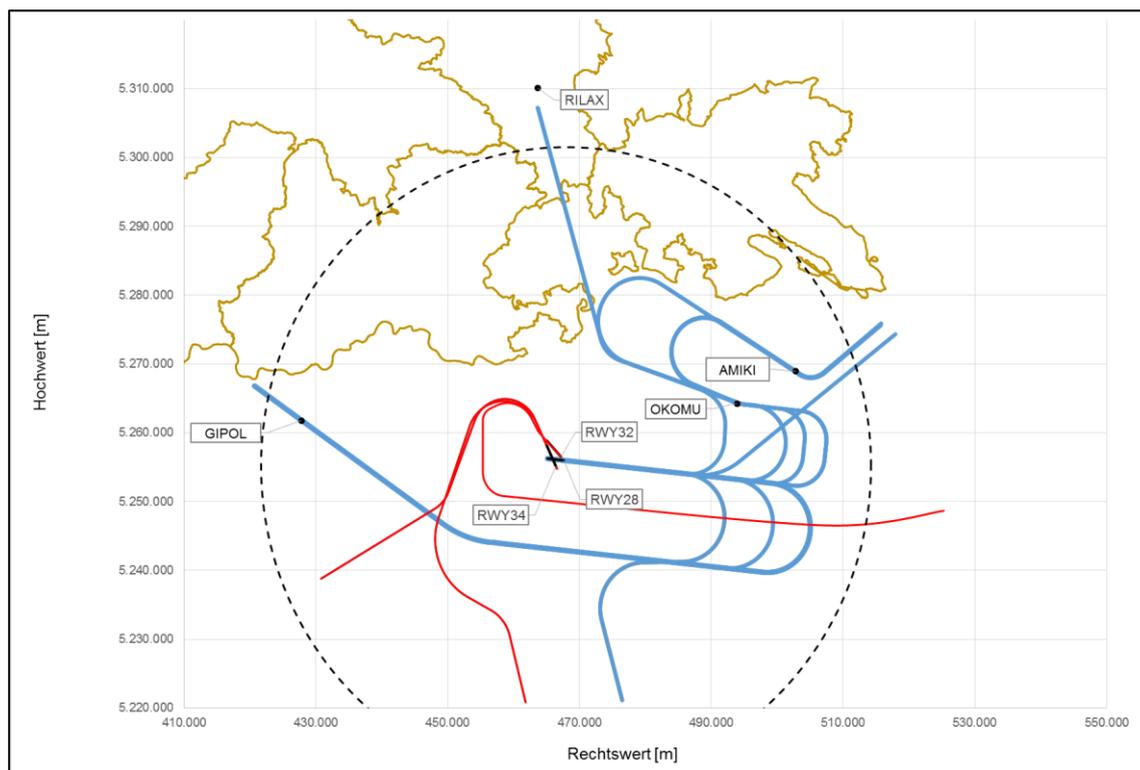


Abbildung: Entwickelte Alternative 3 mit reduziertem lateralen Abstand paralleler Flugrouten (25 NM Radius), blaue Linien: Anflüge, rote Linien: Abflüge

Die lärmtechnische Bewertung ergibt, dass mittels Verschiebung der östlichen Zwischenanflüge auf Landebahn 28 (AMIKI) über Schweizer Staatsgebiet sowie Verlegung der westlichen Zwischenanflüge (GIPOL) in den Süden des Flughafens ZRH eine Entlastung

<sup>4</sup> Für Abflüge von Startbahn 32 und Startbahn 34 wird eine Maximalflughöhe von FL100 und für Anflüge auf Landebahn 28 eine Minimalflughöhe von FL110 festzulegen sein.

für alle süddeutschen Landkreise von ca. 30.700 Personen in einem Pegelbereich von 20 – 35 dB(A) erreicht werden kann:

Landkreis	Dauerschallpegel [dB(A)]								Summe
	20 – 25	25 – 30	30 – 35	35 – 40	40 – 45	45 – 50	50 – 55	>55	
Schwarzwald-Baar	-700	-200	-	-100	-	-	-	-	<b>-1.000</b>
Konstanz	-25.700	-3.700	-200	-	-	-	-	-	<b>-29.600</b>
Waldshut	-100	600	-500	-100	-	-	-	-	<b>-100</b>
Lörrach	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Summe</b>	<b>-26.500</b>	<b>-3.300</b>	<b>-700</b>	<b>-200</b>	-	-	-	-	<b>-30.700</b>

Die Anzahl an Überflügen ausgehend von den in 2014 abgewickelten An-/Abflügen über süddeutschem Gebiet reduzierten sich bei Umsetzung von Alternative 3 bis zum Jahr 2020 zudem für die Landkreise Konstanz sowie Schwarzwald-Baar trotz Verkehrssteigerung am Flughafen ZRH wie folgt:

Alternative 3 Landkreis	Änderung der Anzahl an Überflügen gemäß Prognose 2020 im Vergleich zum Status Quo 2014	
	Absolut	relativ [%]
Schwarzwald-Baar	-811	-27
Konstanz	-3.802	-100
Waldshut	0	0

Neben der relativen Bewertung aller entwickelten Alternativen gegenüber dem *Basisszenario* erfolgte ergänzend die Berechnung zur möglichen relativen Änderung der Belastungen bei Umsetzung der Alternative 3 gegenüber den real in 2014 abgewickelten An-/ Abflügen auf Basis o. g. Radardaten sowie zusätzlich herangezogener FZAG Verkehrsdaten für das Jahr 2014: Auch für diesen zusätzlichen Vergleich zeigt sich, dass Alternative 3 sowohl am Tag als auch in der Nacht eine deutliche Reduktion an Überflügen über den süddeutschen Landkreisen bei aktivem Ostkonzept zur Folge hätte.

Die Realisierung von Alternative 3 sollte auch aus Schweizer Sicht verfahrenstechnisch gut umsetzbar sein, da vornehmlich bereits bestehende Routensegmente genutzt werden und eine lediglich geringfügige Erhöhung der betrieblichen Komplexität im Vergleich zum seitens FZAG angestrebten BR2014 gegeben ist. Die Betroffenheitsanalysen über Schweizer Gebiet zeigen allerdings, dass Alternative 3 zulasten der dortigen Bevölkerung am Tag als auch teilweise in der Nacht bilanziert.

Bei Umsetzung der Alternative 3 wären nachfolgende Maßnahmen umzusetzen:

- Eine Luftraumsimulationen, die die Auswirkungen auf die Flughafenkapazität feststellt, sowie weiterführend eine Sicherheitsstudie gemäß EU-Verordnung.
- Einbeziehung der Rückwirkung auf den SIL-Prozess in der Schweiz in die Würdigung (hier Analysen zur Umweltbelastung und Sicherheit).

Neben den Analysen in Bezug auf das seitens FZAG angestrebte BR2014 wurde in einem dritten Schritt untersucht, ob und ggf. inwieweit die im Jahr 2009 von Deutscher Seite verfasste „Stuttgarter Erklärung“ sinnvoll umsetzbar wäre. Die dort formulierten Forderungen sind komplex, so dass umfangreiche Modellierungen und Analysen hierzu erforderlich sind, die in vorliegendem Gutachten auf qualitativem Niveau erfolgten: Im Ergebnis ist hiernach festzustellen, dass eine grundsätzliche Umsetzung der „Stuttgarter Erklärung“ unter folgenden Randbedingungen möglich wäre:

1. Aufhebung des Warteverfahrens RILAX:
  - Die Aufhebung des Warteverfahrens RILAX würde sich auf die Warteverfahren GIPOL und AMIKI auswirken sowie zu einer geänderten Routenführung für Anflüge auf die Landebahnen 14, 16 und 28 führen, sodass ggf. weiter zu prüfen wäre, wie der Grundforderung einer Reduktion der Komplexität am Flughafen ZRH gemäß [7] noch entsprochen werden könnte. Die Aufhebung von RILAX als Warteverfahren kann von daher im vorliegenden Gutachten nicht abschließend bewertet werden.
2. Kontingentierung auf 80.000 Anflüge über deutschem Staatsgebiet:
  - Bei verminderter Nutzung des Nordkonzepts um täglich vier Stunden am Tage wäre eine Begrenzung auf ca. 82.700 jährliche Anflüge im deutschen Luftraum im Prognosejahr 2020 möglich.
  - In weiteren Detailanalysen wäre zu prüfen, ob und wie über diese Anzahl hinausgehende Anflüge auf den Flughafen ZRH ohne die Inanspruchnahme deutschen Luftraums abgewickelt werden können.
3. Kein gekurvter Anflug auf die Landebahn 14:
  - Auf einen gekurvten Anflug kann aus betrieblichen Gründen verzichtet werden.
4. Vermeidung von Abflügen über deutschem Staatsgebiet:
  - Dies ist möglich, da Abflüge gemäß avisiertem BR2014 (auch bei Umsetzung von Alternative 3) nicht über deutsches Staatsgebiet geführt werden.
5. Keine Hinnahme von Umweg- und Warteflügen über deutschem Gebiet:
  - Im Nordkonzept wären Umwege mittels der bestehenden direkten Routenführungen vom Wegpunkt RILAX auf die Landebahnen 14 und 16 vermeidbar. Für Anflüge auf die Landebahn 28 existierten aus deutscher Sicht optimierte Konzepte wie die hier entwickelte Alternative 3.
6. Uneingeschränkte Beibehaltung der Sperrzeiten der 220. DVO:
  - Die Sperrzeiten der 220. DVO könnten unberührt bleiben.

Die Feststellung zur Umsetzbarkeit der Stuttgarter Erklärung bedingt aus Sicht des Gutachters zwingend folgende weitere Analysen, die über die hier vorgenommene rein qualitative Bewertung hinausgehen:

1. Feststellung der operationellen Auswirkungen auf das Hub-System in Bezug auf die An- und Abflug-„Wellen“ am Flughafen Zürich (inkl. Auswirkungen auf das Betriebsreglement), die für die dortigen Operateure (speziell SWISS) elementar für die Durchführung ihres Geschäftsmodells sind,
2. Eine Luftraumsimulationen, die die Auswirkungen auf die Flughafenkapazität insbesondere in Bezug auf das Hub-System feststellt, sowie weiterführend eine Sicherheitsstudie gemäß EU-Verordnung, analog zu den Hinweisen bei Umsetzung von Alternative 3,
3. Rückwirkungen auf den SIL-Prozess in der Schweiz (Analysen zur Umweltbelastung und Sicherheit),
4. Analysen zur Lärmbetroffenheit.

## Auszug Referenzen

- [1] EIDGENÖSSISCHE MATERIALPRÜFUNGS- UND FORSCHUNGSANSTALT:  
*Flughafen Zürich: Betriebsreglementsänderung 2014 – Fluglärmrechnungen nach Lärmschutz-Verordnung.* Zürich : EMPA, Oktober 2013
- [2] EIDGENÖSSISCHE MATERIALPRÜFUNGS- UND FORSCHUNGSANSTALT:  
*Flughafen Zürich: Betriebsreglementsänderung 2014 – Fluglärmrechnungen nach Lärmschutz-Verordnung, Karten zum Bericht.* Zürich: EMPA, Oktober 2013
- [3] INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION: *Procedures for Air Navigation Services – Air Traffic Management (PANS-ATM).* Doc 4444, ATM/501, 15<sup>th</sup> Edition, Montreal: ICAO, 2007
- [4] FLUGHAFEN ZÜRICH AG: *Gesuch für die Betriebsreglementsänderung 2014.* Zürich : FZAG, Oktober 2013
- [5] BVerwG, Beschluss vom 04. Mai 2005 – 4 C 6/04 –, BVerwGE 123, 322-346, Rn. 28f
- [6] Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg,  
Urteil vom 24.01. 2006 – 8 S 1706/04 –, Rn. 36, juris
- [7] FLUGHAFEN ZÜRICH AG, SKYGUIDE, SWISS, LUFTWAFFE SCHWEIZER ARMEE: *Sicherheitsüberprüfung Flughafen Zürich Risiko- und Massnahmenbeurteilung, Schlussbericht,* Zürich : 14.Dezember 2012