



Bezirksregierung Düsseldorf, Postfach 300865, 40408 Düsseldorf

Datum: 22. Februar 2019

Seite 1 von 20

An die Vorsitzende  
und die Mitglieder der  
Kommission nach § 32 b LuftVG  
für den Flughafen Köln-Bonn  
über das VM NRW (Frau Dominguez)

Aktenzeichen:

26.01.05.03-EDDK-AA-TLMM  
bei Antwort bitte angeben

Ulf P. Klinger  
Zimmer: BO 3015  
Telefon:  
0211 475-3289  
Telefax:  
0211 475-3988  
ulf.klinger@  
brd.nrw.de

**115. Sitzung der Kommission nach § 32 b LuftVG für den Verkehrsflughafen Köln/Bonn am 04. April 2019**

Stellungnahme des Arbeitsausschusses „technische Lärminderungsmaßnahmen“ (AA-TLMM)

Anträge der Stadt Hennef vom 17.12.2018 für die 115. Sitzung

- (a) Anhebung der Sinkrate im Endanflug
- (b) Wegepunkt und Geschwindigkeitsbeschränkung COLA-Route

Sehr geehrte Frau Vorsitzende,

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Rahmen der 23. Sitzung des Arbeitsausschusses „technische Lärminderungsmaßnahmen“ (AA-TLMM) hat sich dieser am 06. Februar 2019 im Vorgriff auf die 115. Sitzung der Lärmschutzkommission inhaltlich mit o. a. Anträgen der Stadt Hennef auseinandergesetzt und gibt hiermit im Folgenden seine Stellungnahmen bzw. Empfehlungen ab.

Dienstgebäude:  
Am Bonneshof 35  
Lieferanschrift:  
Cecilienallee 2,  
40474 Düsseldorf  
Telefon: 0211 475-0  
Telefax: 0211 475-2671  
poststelle@brd.nrw.de  
www.brd.nrw.de

Öffentliche Verkehrsmittel:  
Bus (u. a. 721, 722)  
bis zur Haltestelle:  
Nordfriedhof

**(a) Zum Antrag „Anhebung der Sinkrate im Endanflug“**

Der Antrag „Anhebung der Sinkrate im Endanflug“ der Stadt Hennef vom 17.12.2018 beinhaltet aus technischer beziehungsweise flugbetrieblicher Sicht gesehen, nachfolgende drei Kernpunkte:

Bahn U78/U79  
bis zur Haltestelle:  
Theodor-Heuss-Brücke

- (1) Anhebung der ILS-Einflughöhe im Raum Lichtenberg von derzeit 3.000 Fuß auf 4.000 Fuß
- (2) Erhöhung der Sinkrate auf dem ILS-Endanflug von 3<sup>0</sup> auf 3,2<sup>0</sup>
- (3) Beibehaltung der Vorgaben des Continuous Descent Approach (CDA)



Grundsätzlich ist zu unterstellen, dass die Umsetzung aller drei Kernpunkte zu einer Lärminderung im Raum Lichtenberg (Hennef) führen soll.

Bei einer theoretisch denkbaren Umsetzung der drei Kernpunkte ist zu berücksichtigen, dass es zwischen den einzelnen Kernelementen direkte bzw. indirekte Abhängigkeiten gibt und grundsätzlich Maßnahmen zur Erzielung von Lärminderungen im Raum Lichtenberg zu lokalen Lärmerhöhungen in anderen Bereichen führen können.

Hinsichtlich des Elementes der Anhebung der ILS-Anflughöhe auf 4.000 ft ist der Antrag leider etwas ungenau formuliert, da nicht eindeutig erkennbar ist, ob der Einflugpunkt (Final Approach Fix [FAF]) „lediglich“ angehoben oder zusätzlich auch verortet werden soll.

Zur besseren Verdeutlichung dieser Problematik mögen nachfolgende Abbildungen für die Variation der ILS-Anflugsituation auf die Piste (RWY) 32R des Flughafen Köln/Bonn dienen.

Nachfolgende Abbildung 1 zeigt die Anflugsituation im Bereich Lichtenberg, wie sie im Luftfahrthandbuch (AIP Germany) bei einem ILS-Anflugwinkel (GP) von  $3^\circ$  bei einer Einflughöhe von 3.000 ft im Final Approach Fix (FAF) RARIX veröffentlicht ist.

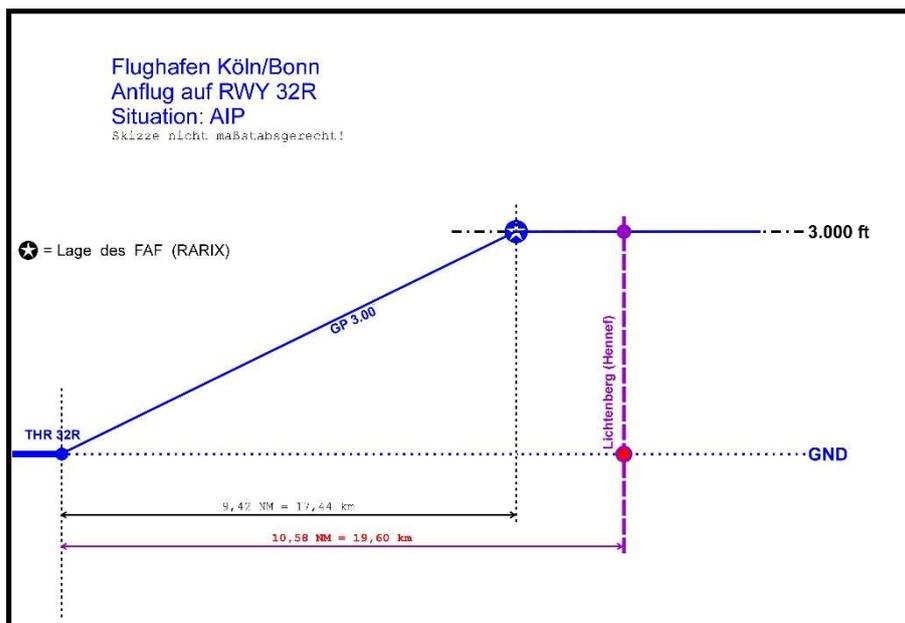


Abbildung 1 „IST-Situation lt. Veröffentlichung in der AIP“

Auf Grund der sehr hohen Anteile der Anflüge, bei denen das CDA-Verfahren, mit Anflugwinkeln um die  $3^\circ$  deutlich vor dem FAF RARIX, zum



Tragen kommt, ergibt sich eine Überflughöhe im Bereich Lichtenberg von ca. 3.370 ft, wie nachfolgender Abbildung 2 zu entnehmen ist.

Seite 3 von 20

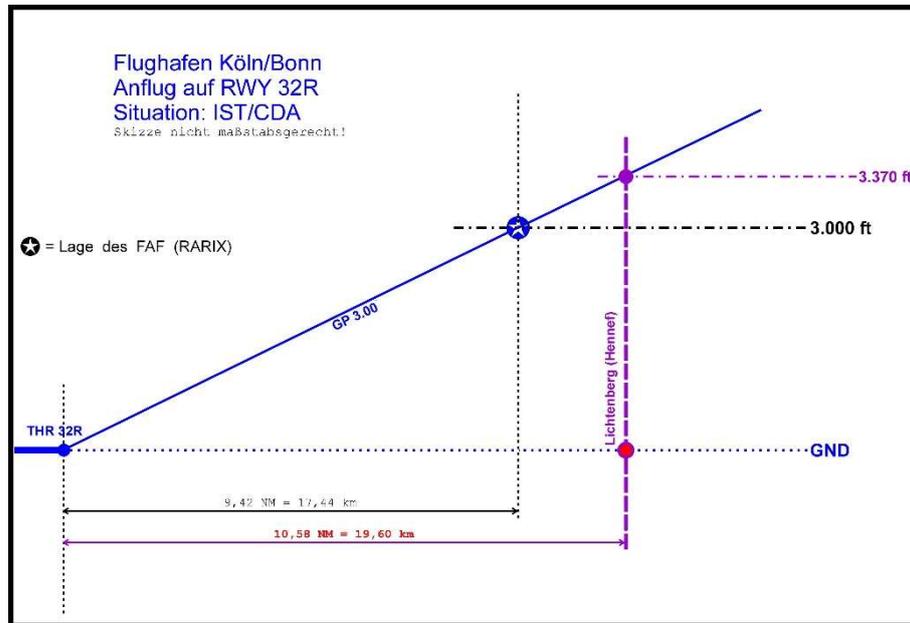


Abbildung 2 „IST-Situation mit CDA“

Die in Abbildung 2 dargestellte Situation entspricht in den allermeisten Fällen der derzeitigen IST-Situation.

Dieselbe Überflughöhe von ca. 3.370 ft im Bereich Lichtenberg würde sich auch dann ergeben, wenn der FAF auf 4.000 ft angehoben aber gleichzeitig der ILS-Anflugwinkel (GP) von  $3^{\circ}$  beibehalten würde. Hierfür müsste dann der FAF in Verlängerung der Piste um ca. 5,82 km nach Südosten (außen) verortet werden (Siehe Abbildung 3).

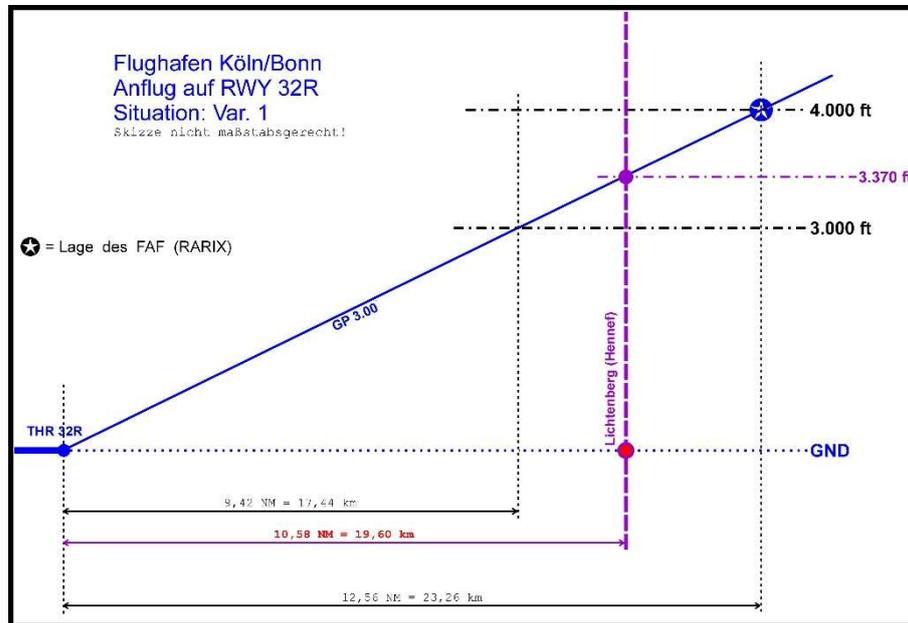


Abbildung 3 „Variante 1“

Der AA-TLMM empfiehlt grundsätzlich, keine Maßnahmen einzuführen, bei denen der bzw. die FAF in größere Entfernungen vom Flughafen (nach außen) verlagert werden, da hierdurch auch die sämtliche Anflugsituationen bzw. die Eindrehbereiche vor Erreichen des FAF weiter nach außen verlagert und sich somit von der Streckenlänge auch bei geringerem Verkehrsaufkommen deutlich längere Anflüge ergeben würden, die grundsätzlich mehr Flugzeit erfordern, was letztendlich zu höheren Belastungen im Hinblick auf die Abgasemissionen und die Lärmdauer führen würde. Es wären folglich neue bzw. zusätzliche Lärmbetroffenheiten in vom Flughafen weiter entfernten Gebieten zu erwarten.

Die Situation hinsichtlich der beabsichtigten Einführung von Nacht-Transitions stellt sich diesbezüglich grundsätzlich anders dar, da Transitions im Wesentlichen bei Verkehrsspitzen zum Tragen kommen. Bei höherem Verkehrsaufkommen werden Anflüge durch die Flugsicherung auf Grund erforderlicher Staffelungsabstände bereits weiter auseinandergezogen, was insgesamt zu längeren Anflugwegen führt. Aus diesem Grund hat der AA-TLMM im Zusammenhang mit der Einführung von Nacht-Transitions empfohlen, die FAF's auf eine Höhe von 4.000 ft festzulegen, um hiermit vermeiden zu können, dass Anflugstreckensegmente, die vor den FAF's liegen, in niedrigeren Flughöhen als 4.000 ft erfolgen.

Sofern der Antrag der Stadt Hennef in der Weise zu deuten ist, dass der FAF bei der derzeitigen geographischen Position verbleiben soll und um



1.000 ft auf 4.000 ft angehoben werden soll, würde sich die in Abbildung 4 dargestellte Situation ergeben.

Seite 5 von 20

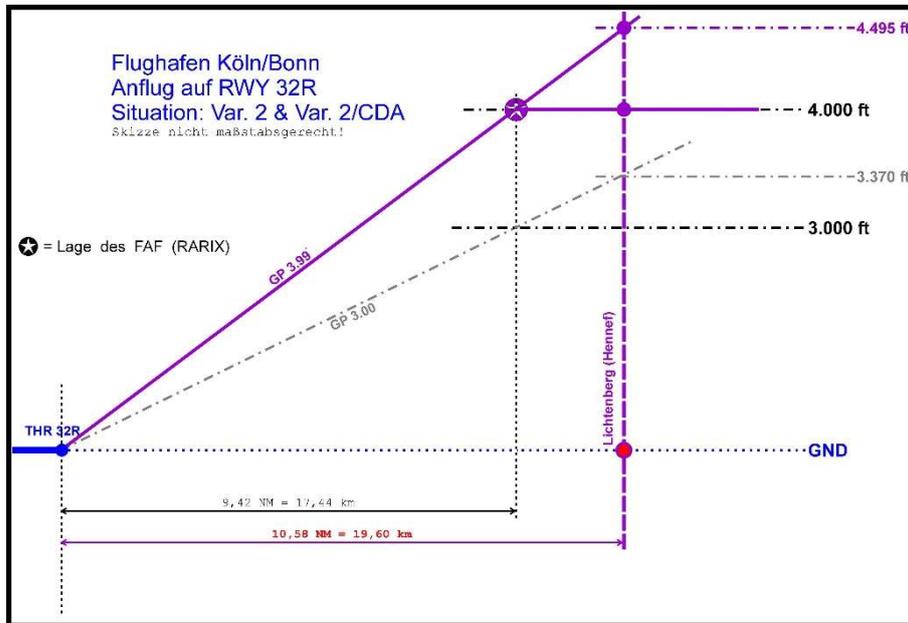


Abbildung 4 „Variante 2 und Variante 2 mit CDA“

In der in Abbildung 4 dargestellten Situation würde sich ein ILS-Anflugwinkel (GP) mit ca.  $3,99^{\circ}$  ergeben, was zu Überflughöhen im Raum Lichtenberg von 4.000 ft respektive 4.495 ft bei angewendetem CDA-Verfahren mit identischem Gleitwinkel führen würde.

Sofern der Antrag der Stadt Hennef in der Weise zu deuten ist, dass der FAF direkt im Raum Lichtenberg in einer Höhe von 4.000 ft festgelegt werden soll, würde sich die in Abbildung 5 dargestellte Situation mit einem ILS-Anflugwinkel (GP) von ca.  $3,56^{\circ}$  ergeben.

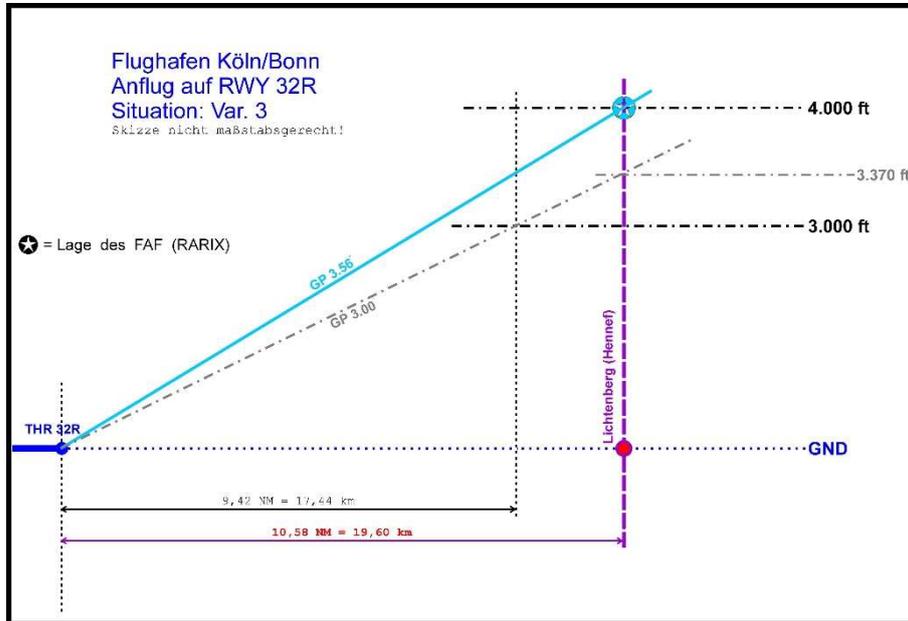


Abbildung 5 „Variante 3“

Sofern der Antrag der Stadt Hennef in der Weise zu deuten ist, dass der FAF bei der derzeitigen Höhe von 3.000 ft verbleiben soll und gleichzeitig der ILS-Anflugwinkel (GP) auf  $3,2^\circ$  festgelegt wird, würde sich unter der Maßgabe eines CDA-Anfluges mit ebenfalls  $3,2^\circ$  die in Abbildung 6 dargestellte Situation mit einer Überflughöhe von ca. 3.595 ft im Raum Lichtenberg ergeben. Würde in dieser Situation kein CDA-Verfahren angewendet, verbliebe die Überflughöhe im Raum Lichtenberg in einer Höhe von 3.000 ft.

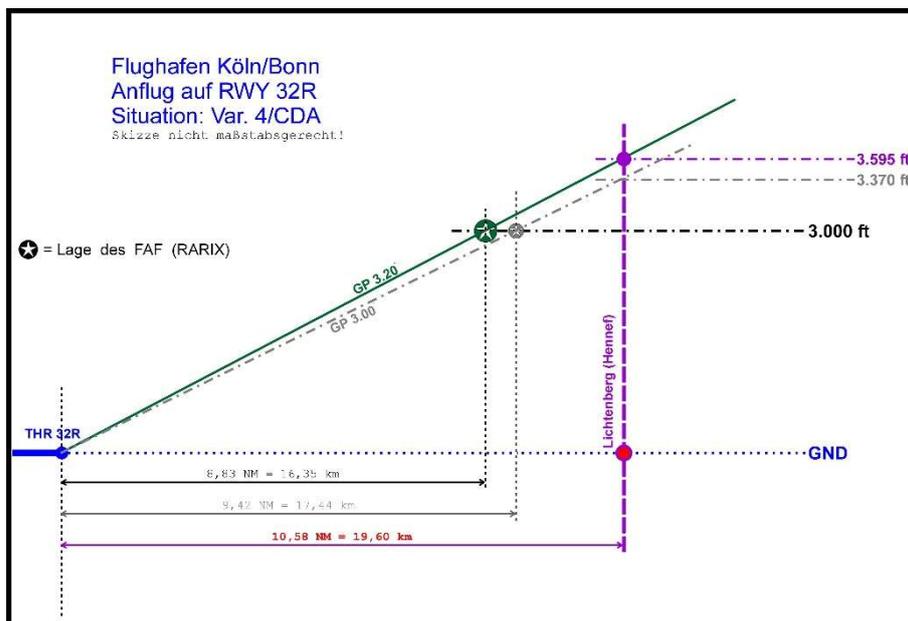


Abbildung 6 „Variante 4 mit CDA“



Eine Überflughöhe von ca. 3.595 ft im Raum Lichtenberg würde sich auch dann ergeben, wenn der ILS-Anflugwinkel (GP) auf  $3,2^\circ$  und gleichzeitig der FAF mit einer Einflughöhe von 4.000 ft festgelegt wird und folglich um ca. 4,36 km nach Südosten (außen) verortet würde (siehe Abbildung 7). Dem Wortlaut des Antrages der Stadt Hennef nach, scheint dies die wahrscheinlichste Variante zu sein.

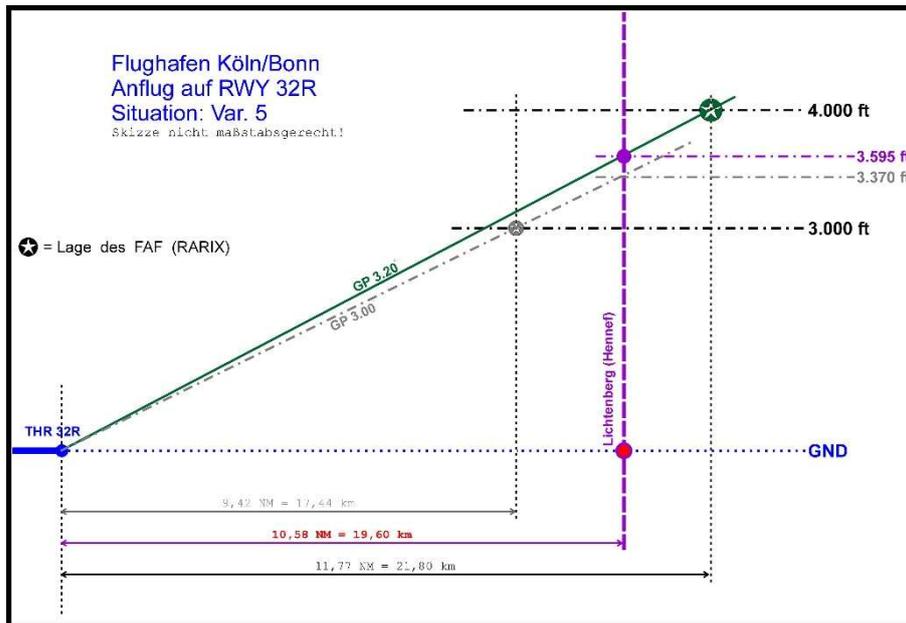


Abbildung 7 „Variante 5“

Aus dem Antrag der Stadt Hennef lassen sich die nachfolgender Tabelle 1 zusammengefassten sechs bzw. sieben Varianten interpretieren:

Bild	Situation	FAF Höhe [ft]	FAF Geogr. Lage	GP	Überflughöhe Lichtenberg [ft]	Änderung der Überflughöhe Lichtenberg [ft]
1	AIP	3.000	IST-Zustand	$3^\circ$	3.000	-370
2	IST/CDA	3.000	IST-Zustand	$3^\circ$	3.370	0
3	Var. 1	4.000	+5,82 km nach außen	$3^\circ$	3.370	0
4	Var. 2	4.000	IST-Zustand	$3,99^\circ$	4.000	+630
4	Var. 2/CDA	4.000	IST-Zustand	$3,99^\circ$	4.495	+1.125
5	Var. 3	4.000	Lichtenberg	$3,56^\circ$	4.000	+630
6	Var. 4/CDA	3.000	-1,09 km nach innen	$3,2^\circ$	3.595	+225
7	Var. 5	4.000	+4,36 km nach außen	$3,2^\circ$	3.595	+225

Tabelle 1



Alle in Tabelle 1 aufgeführten Situationen sind in nachfolgender Abbildung 8 noch einmal für Vergleichszwecke dargestellt.

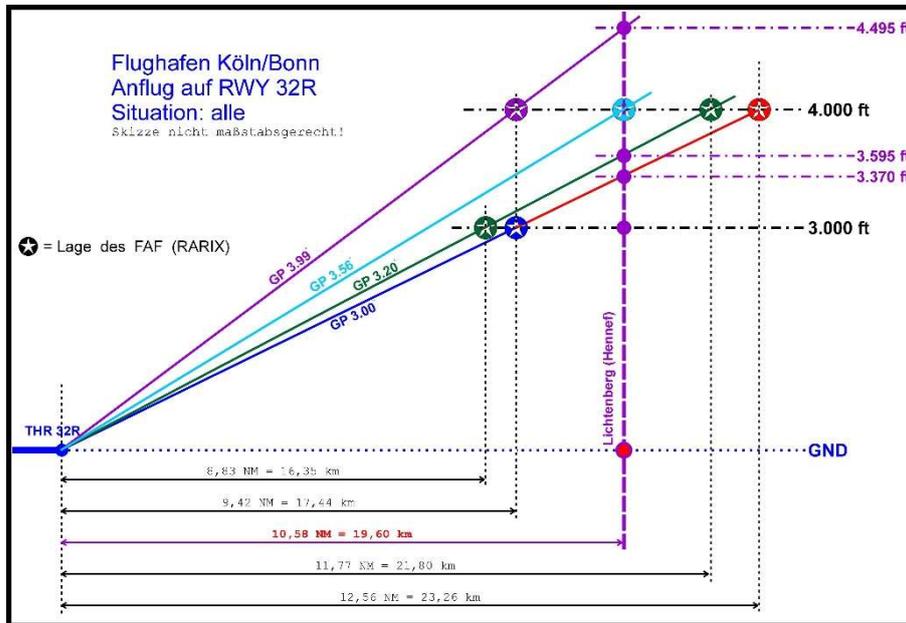


Abbildung 8 „Gesamtdarstellung aller Situationen/Varianten“

Hinsichtlich des Prüfauftrages zur Erhöhung des ILS-Anflugwinkels ist einleitend auszuführen, dass die ICAO-Vorgaben (siehe: ICAO-DOC 8168 PANS-OPS, Vol II, Part 1, Section 4, Chapter 5.3.1) für Präzisionsanflüge immer einen Winkel von maximal  $3^{\circ}$  vorschreiben. Ausnahmen sind nur in besonderen Fällen zulässig, wenn zum Beispiel die Hindernissituation oder andere Randbedingungen den Standardwinkel nicht ermöglichen. Dies ist zum Beispiel am Flughafen „London City Airport (EGLC)“ der Fall. Dort erfolgen ILS-Präzisionsanflüge bis zur Kategorie I (CAT I) mit größeren Entscheidungshöhen und Mindestsichtweiten auf die Landebahnen 10 und 28 in einem Winkel von  $5,5^{\circ}$  (siehe Abbildung 9 sowie Abbildung 10).

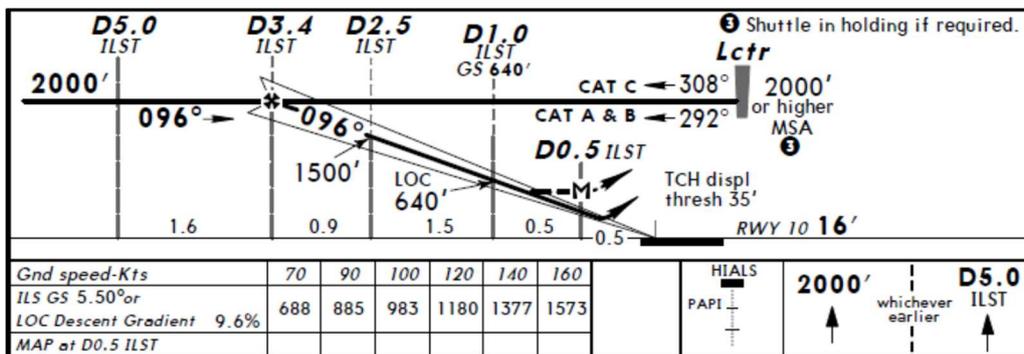


Abbildung 9 „EGLC ILS-Gleitweg mit 5,5° zur RWY10“

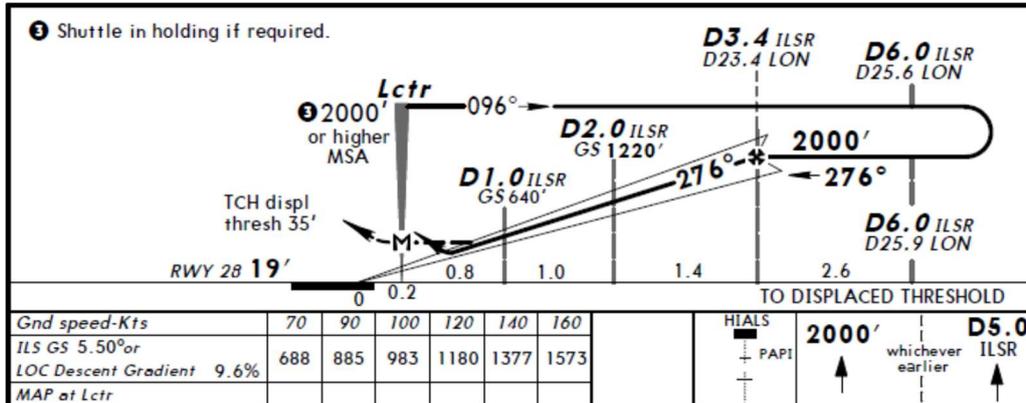


Abbildung 10 „EGLC ILS-Gleitweg mit 5,5° zur RWY28“

Auf Grund der erhöhten Anflugwinkel am Flughafen „London City Airport (EGLC)“ sind dort jedoch nur einige wenige speziell zertifizierte Luftfahrzeuge zugelassen und besondere Anflugverfahren sowie besondere Trainingsmaßnahmen für die Luftfahrzeugführer erforderlich.

Um Präzisionsanflüge realisieren zu können bzw. zu dürfen gibt es theoretisch die Möglichkeit neben der Umsetzung der ICAO-Vorschrift von 3° parallel ein weiteres System (z. B. ein ILS) für Präzisionsverfahren mit höheren Anflugwinkeln zu installieren. Im Oktober 2012 wurde diese Möglichkeit von zwei parallel betriebenen ILS-Anlagen am Flughafen Frankfurt für Anflüge mit 3° bzw. 3,2° auf die sog. Nordwestbahn (RWY07L) (siehe Abbildung 11, Abbildung 12 und Abbildung 13) realisiert.

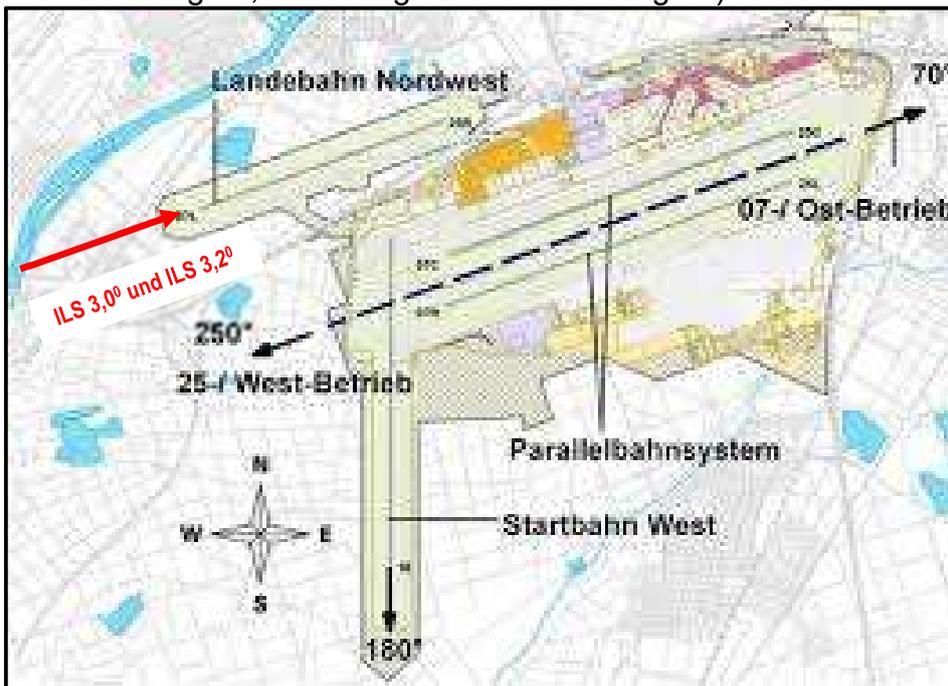


Abbildung 11 „EDDF ILS zur RWY07L mit 3,0° und 3,2°“

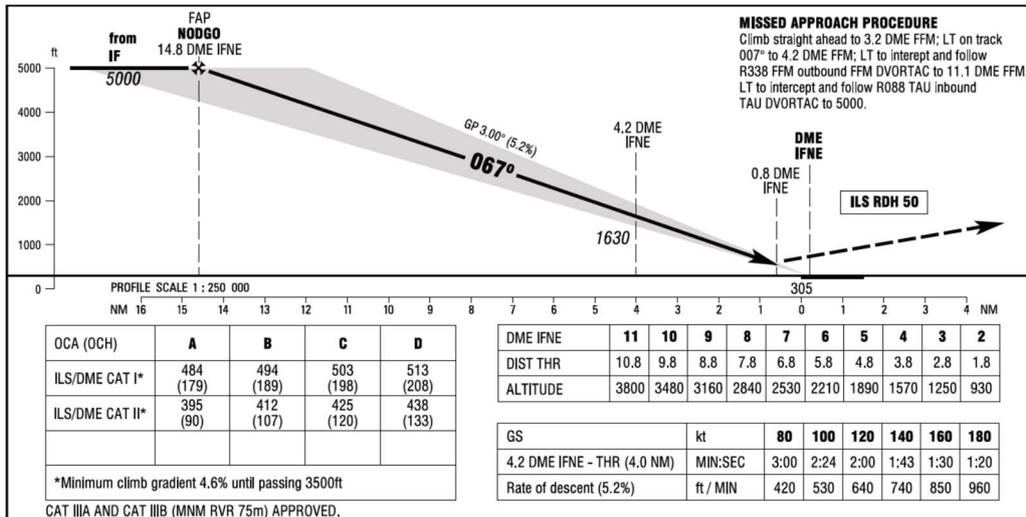


Abbildung 12 „EDDF ILS zur RWY07L mit 3,0°“

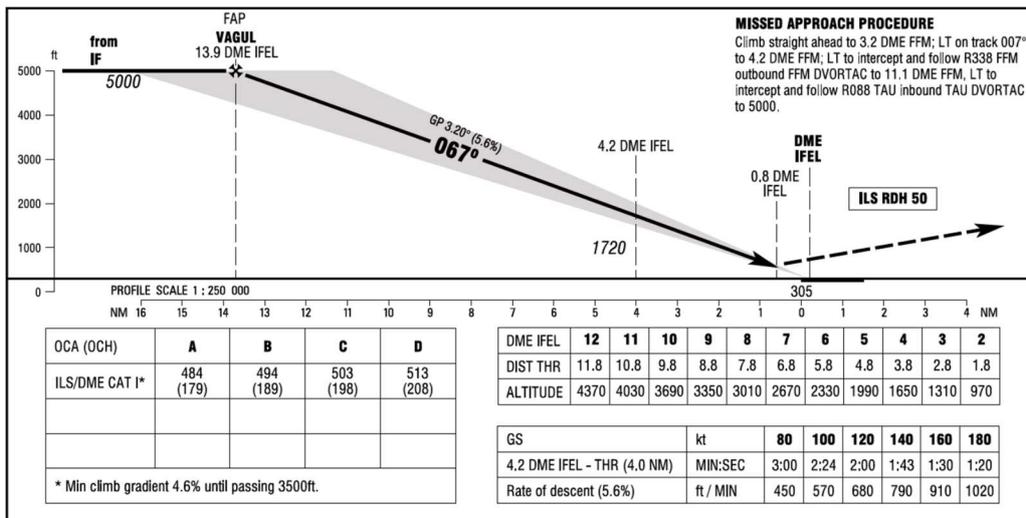


Abbildung 13 „EDDF ILS zur RWY07L mit 3,2°“

Das zweite ILS mit 3,2° Winkel in Frankfurt kann einschränkend nur für Präzisionsanflüge ausschließlich bei Wetterlagen ohne Rückenwindkomponenten bis zur Kategorie I (CAT I) genutzt werden. Die zusätzlichen Investitionskosten für das zweite ILS betragen ca. 3,2 Mio. EUR. Die zusätzlichen Betriebskosten für das zweite ILS betragen ca. 300.000 EUR pro Jahr.

Die Installation des zweiten ILS war in Frankfurt deshalb möglich, als dass es sich bei der Landebahn „Nordwest“ um einen Neubau handelte und entsprechender Raum zur Verfügung stand. Bei Bestandspisten ist die Installation eines zweiten ILS auf Grund vorherrschender Platzverhältnisse in der Regel nicht möglich.



Auf die Landebahn 07L werden in Frankfurt im Durchschnitt nur ca. 12% aller Landungen durchgeführt. Der Nutzungsanteil des ILS mit  $3,2^{\circ}$  beträgt hierbei ungefähr 70%.

Mit Einführung der GBAS (*Ground Based Augmentation System*) – Technologie in Frankfurt im März 2017 sind Landeanflüge bei Wetterlagen ohne Rückenwindkomponenten bis zur Kategorie I (CAT I) mit höheren Winkeln ( $3,2^{\circ}$ ) auf allen Landepisten möglich, sofern es sich bei den landenden Flugzeugen um entsprechend GBAS ausgerüstete Flugzeuge (*derzeit ca. 6% Ausrüstungsquote*) handelt.

Die Entlastungswirkung von Anflügen mit  $3,2^{\circ}$  beträgt nach verschiedenen Auswertungen in Frankfurt unterhalb der Anfluglinie in einer Entfernung von ca. 21 km vom Aufsetzpunkt im Mittel ca. 1 dB(A) im Dauerschallpegel. Die Entlastungswirkung ist für näher an der Landebahn gelegene Gegenden deutlich geringer, da der Höhengewinn durch größere Anflugwinkel mit abnehmender Entfernung zur Landebahn entsprechend sinkt. (siehe auch: Vortrag „*Experience with the steeper approach angle of 3.2 degrees*“ von Dr. Reinhard König (DLR) im Rahmen der zweiten ICANA, 30. bis 31.10.2013, Frankfurt, als Video abrufbar unter: [https://www.youtube.com/watch?v=Kwmjv\\_Euf\\_s&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=Kwmjv_Euf_s&feature=youtu.be))



Der Höhengewinn über Lichtenberg durch Anhebung des Anflugwinkels im Vergleich zum Winkel von  $3,0^\circ$  ist in Abbildung 14 dargestellt. Erkennbar ist, dass dort der theoretische Höhengewinn bei einem Winkel von  $3,2^\circ$  lediglich 225 ft (ca. 69 m) betragen würde.

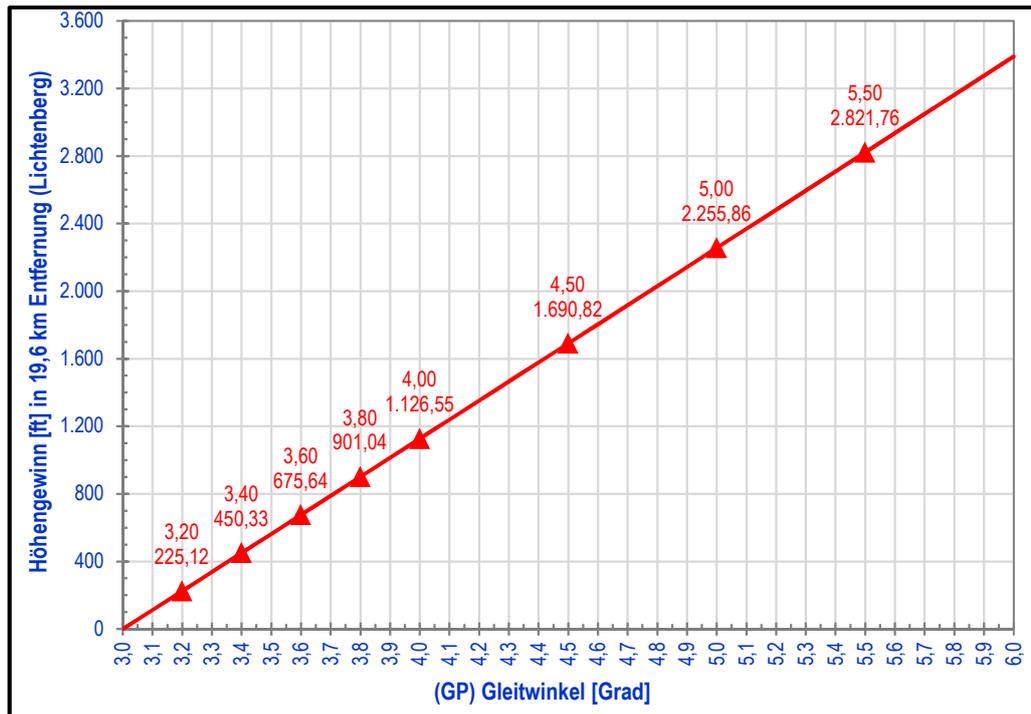


Abbildung 14 „Höhengewinn [ft] über Lichtenberg (19,6 km Entfernung) in Abhängigkeit vom Gleitwinkel“

Unter der sehr vereinfachenden theoretischen Annahme, dass die Lichtenberg überfliegenden Flugzeuge akustische Punktquellen im Freifeld darstellen, würde sich bei einem Gleitwinkel von  $3,2^\circ$  direkt unterhalb der Flugbahn lediglich eine Lärmentlastung in Höhe von 0,56 dB(A) einstellen (siehe Abbildung 15, Annahme: Pegelabnahme von 6dB(A) bei einer Verdoppelung der Entfernung).

Bei einer exakteren spektralen Rechnung in der auch die frequenzabhängige atmosphärische Dämpfung berücksichtigt wird (in Abbildung 16 exemplarisch für landende Flugzeuge der Flugzeuggruppe S5.1 dargestellt), würde sich in Lichtenberg eine Lärmentlastung in Höhe von ca. 0,82 dB(A) direkt unterhalb der Flugbahn bei einem Gleitwinkel von  $3,2^\circ$  ergeben.

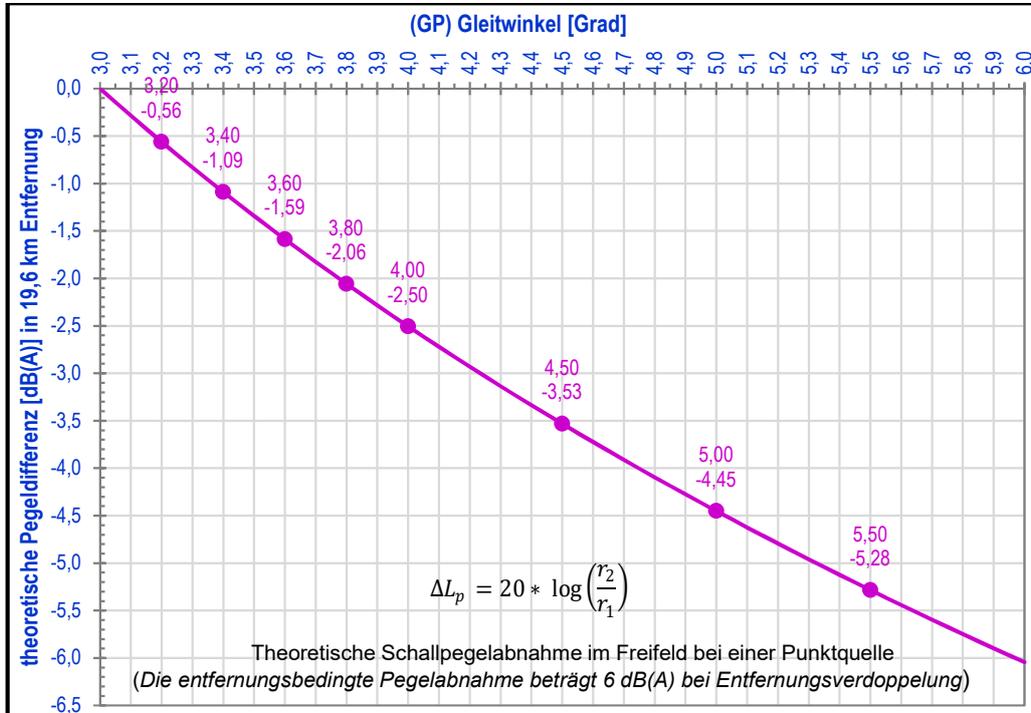


Abbildung 15 „theor. Lärmentlastung [dB(A)] in Lichtenberg in Abhängigkeit vom Gleitwinkel für Punktquellen im Freifeld“

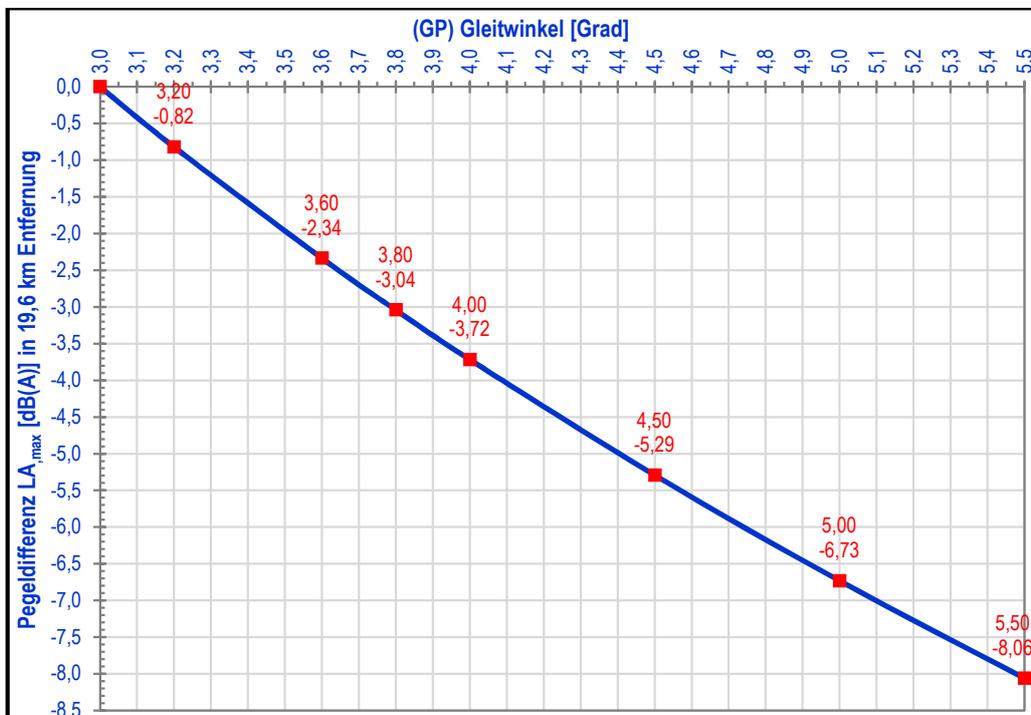


Abbildung 16 „Lärmentlastung LA<sub>max</sub> [dB(A)] für Landungen der Flugzeuggruppe S5.1 in Lichtenberg in Abhängigkeit vom Gleitwinkel (frequenzabhängige atmosphärische Dämpfung wird zusätzlich berücksichtigt)“



Es ist noch einmal deutlich hervorzuheben, dass sich die in Abbildung 15 und in Abbildung 16 dargestellten theoretisch angenommenen Entlastungen so nur direkt unter der Flugbahn bzw. der Anfluggrundlinie einstellen würden. Die Lärminderungseffekte durch den Flughöhengewinn seitlich der Anfluggrundlinie nehmen mit zunehmender seitlicher Entfernung von der Flugbahn/Ideallinie deutlich ab, da die Entfernungsdifferenzen (Satz des Pythagoras) geringer werden. Der Einfluss des seitlichen Abstandes von der Anfluggrundlinie bei verschiedenen Gleitwinkel ( $3,2^{\circ}$  bis  $5,5^{\circ}$ ) ist exemplarisch für akustische Punktquellen im Freifeld in Abbildung 17 dargestellt.

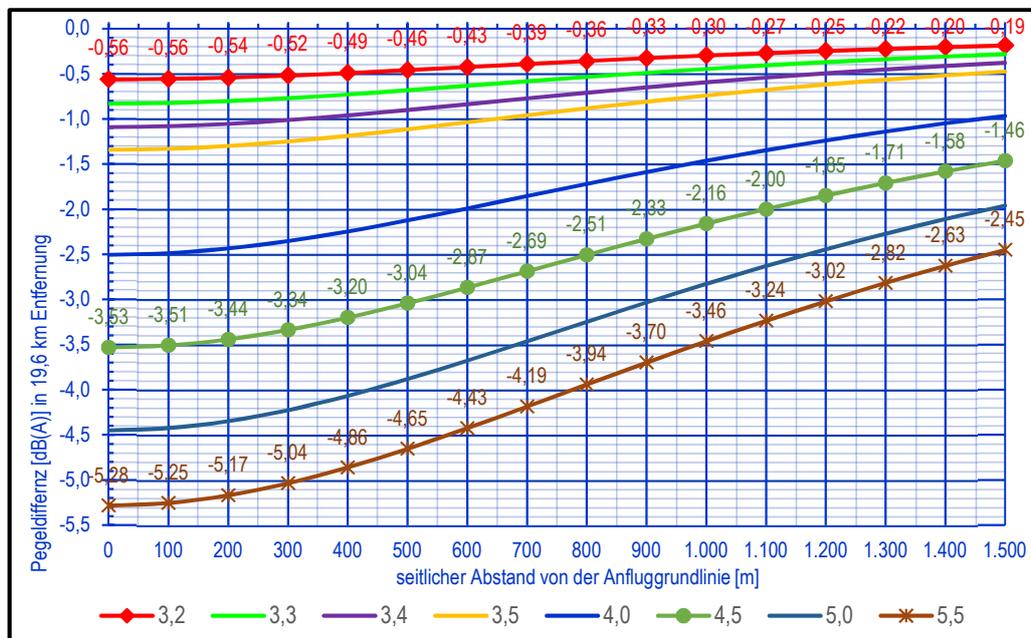


Abbildung 17 „Pegelminderungen in Abhängigkeit des seitlichen Abstandes von der Anfluggrundlinie im Bereich Lichtenberg bei ausgewählten Gleitwinkeln im Bereich von  $3,2^{\circ}$  bis  $5,5^{\circ}$  für Punktquellen im Freifeld“

Die Ortschaft Lichtenberg weist seitliche Abstände von der Anfluggrundlinie im Bereich von bis zu ca. 1.140 m auf (siehe Abbildung 18). Dies bedeutet, dass die theoretischen Pegelminderungen bei einem Anflugwinkel von  $3,2^{\circ}$  im Bereich von 0,56 dB(A) bis 0,26 dB(A) bei Punktquellen im Freifeld beziehungsweise die theoretischen Pegelabnahmen unter Berücksichtigung der frequenzabhängigen atmosphärischen Dämpfung in der Größenordnung von 0,82 dB(A) bis 0,45 dB(A) bei landenden Flugzeugen der Klasse S5.1 liegen.



Abbildung 18 „Lage von Lichtenberg (Hennef)“

Die in Abbildung 15 und in Abbildung 16 dargestellten unterhalb der Anfluggrundlinie theoretisch angenommenen Entlastungen, werden in der Realität bei größeren Winkeln dadurch relativiert, als dass flugbetrieblich deutlich mehr Energie für einen stabilen Endanflug abgebaut werden muss. Dies kann beispielsweise durch frühzeitiges Ausfahren des Fahrwerkes und erhöhten Einsatz der Störklappen realisiert werden, was letztendlich zu einer erhöhten Belastung durch aerodynamisch bedingten Lärm führen würde.

Wie bereits im vierten Zwischenbericht des AA-TLMM im Rahmen der 113. Sitzung der Kommission nach § 32 b LuftVG für den Verkehrsflughafen Köln/Bonn am 6. Juni 2018 im Zusammenhang mit der Erprobung von „*Steep Segmented Approaches*“ vorgestellt, sind Anflugwinkel mit mehr als  $4^{\circ}$  im Regelbetrieb derzeit für die am Flughafen Köln/Bonn operierenden Flugzeuge kaum zu realisieren. Ergänzend ist immer zu beachten, dass bei angehobenen Anflugwinkeln die nutzenden Flugzeuge entsprechend zugelassen bzw. zertifiziert sein müssen.

Bei Anflügen mit mehr als  $3^{\circ}$  konnte bis dato nur geringes Lärminderungspotential im Fernbereich des Flughafens erkannt werden. Hingegen sind bei größeren Anflugwinkeln keine Minderungspotentiale im Nahbereich des Flughafens erkennbar. Im Nahbereich können bei höheren Anflugwinkeln sogar lokale Lärmsteigerungen auftreten.



Für Lichtenberg erkennt der AA-TLMM keine spürbaren Entlastungen bei Umsetzung der Maßnahmen im Sinne des Antrages „*Anhebung der Sinkrate im Endanflug*“ der Stadt Hennef vom 17.12.2018.

Die Erkenntnisse des AA-TLMM stehen nicht im Widerspruch zu den Ausführungen unter Ziffer 5.2.8 zum Lärminderungspotential bei Anhebung des Anfluggleitwinkels in der von der Stadt Hennef zitierten Quelle (*Umweltbundesamt, Bewertung von Flugrouten unter Lärmaspekten, Text 03/2017, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/bewertung-von-flugrouten-unter>*). Dort wird sinngemäß ausgeführt, dass die größere Flughöhe zu geringeren Lärmimmissionen im Bereich des Anflugpfades führt. Es ist allerdings für einen Teil von Luftfahrzeugen nicht auszuschließen, dass die höhere Sinkrate durch geräuschintensive Bremsmaßnahmen (Landeklappen, Fahrwerk) kompensiert werden muss und das Lärminderungspotenzial dadurch vermindert wird. Ein von 3,0 auf 3,5 Grad angehobener Anfluggleitwinkel führt zu einer Anhebung der Überflughöhe um rund 17 %. Damit sind Pegelminderungen (nach AzB berechnet) am Boden in der Größenordnung von 1 dB(A) möglich.

Unabhängig von der Entscheidung der Kommission über vorgenannten Antrag wird der AA-TLMM im Zusammenhang mit der Untersuchung von Maßnahmen für leisere Anflüge insbesondere die Einführung des Systems „LNAS“ begleiten und die damit verbundene Möglichkeit der Einführung von „*Steep Segmented Approaches*“ weiterverfolgen.

**Zusammengefasst empfiehlt der AA-TLMM grundsätzlich, derzeit von Anhebungen der ILS-Einflughöhen Abstand zu nehmen und die zukünftigen Entwicklungen für „leisere Anflugverfahren“ abzuwarten.**



### **(b) Zum Antrag „Wegepunkt und Geschwindigkeitsbeschränkung COLA-Route“**

Der Antrag „*Wegepunkt und Geschwindigkeitsbeschränkung COLA-Route*“ der Stadt Hennef vom 17.12.2018 beinhaltet aus technischer beziehungsweise flugbetrieblicher Sicht gesehen, nachfolgende zwei Kernpunkte:

- (1) Verbesserung der Steigrate bei Abflügen
- (2) Einführung eines Wegepunktes mit Festlegung einer Höchstgeschwindigkeit

Begründet wird der Antrag damit, dass primär die Triebwerksleistungen zur Erlangung größerer Flughöhen und nicht zur Umsetzung höherer Geschwindigkeiten eingesetzt wird um eine Lärmentlastung zu erzielen.

Die Antragstellerin unterschätzt hierbei jedoch die äußerst komplexen Zusammenhänge zwischen den Komponenten „Triebwerksleistung, Fluggeschwindigkeit, Steiggeschwindigkeit“ und der resultierenden Lärmbelastung.

Grundsätzlich können bei Startverfahren Lärminderungen am Immissionsort erreicht werden durch

- Senken des Schubniveaus (Triebwerksleistung),
- Anhebung der Flugbahn (größere Höhe),
- Verringerung der Fluggeschwindigkeit,
- frühzeitiges Einfahren von Vorflügeln und Landeklappen.

Leider heben sich vorgenannte Maßnahmen in ihrer Wirkung oft auf, bzw. sie widersprechen sich aus flugphysikalischen Gründen.

Beispiele:

- Die Flugbahn kann nicht angehoben werden und gleichzeitig der Schub gesenkt werden.
- Beim Einfahren von Vorflügeln und Landeklappen muss die Geschwindigkeit erhöht werden.
- Größere Höhen erreicht man schneller nur mit größeren Fluggeschwindigkeiten (*Steiggeschwindigkeit*  $\approx$  *Steigwinkel* \* *Fluggeschwindigkeit*)

Der im Antrag formulierte Zusammenhang zwischen einer niedrigeren Fluggeschwindigkeit und einer vermeintlich damit verbundenen höheren



Steiggeschwindigkeit (*Verbesserung der Steigrate durch Einführung einer max. Höchstgeschwindigkeit*) bzw. einer größeren Flughöhe ist physikalisch grundsätzlich nicht ganz korrekt.

Ergänzend ist auszuführen, dass bei einem sog. „Steilstart“ die Landeklappen bzw. die Hochauftriebshilfen nach der Schubrücknahme gesetzt bleiben müssen, was letztendlich zu einem höheren aerodynamischen Widerstand führt als bei eingefahrenen Klappen, was in Folge zu niedrigeren Steiggradienten bei gleichem Schubniveau führen würde. Auch im Zusammenhang mit Startverfahren ist zu beachten, dass sich die theoretischen Lärminderungseffekte auf Grund größerer Höhen so nur direkt unterhalb der Flugbahn einstellen würden. Seitlich der Ideallinie bzw. der Flugbahn nehmen die Minderungseffekte (siehe Abbildung 17) mit zunehmender Entfernung deutlich ab, da die Entfernungsdifferenzen abnehmen. Da bei der Festlegung von Abflugstrecken grundsätzlich darauf geachtet wird, dass direkte Überflüge über Ortschaften vermieden werden, werden sich die Maximaleffekte i. d. R. so nicht einstellen.

Bei der Festlegung von möglichst „lärmoptimalen“ Abflugverfahren ist grundsätzlich auch die Besiedlungsstruktur seitlich und unterhalb der Abflugrouten zu berücksichtigen. Letztendlich könnte dieser Aspekt dazu führen, dass mit einem „lärmoptimalen“ Abflugverfahren eines anderen Flughafens am Flughafen Köln/Bonn das Gegenteil erreicht würde.

Ergänzend ist anzumerken, dass die Einführung von Geschwindigkeitsbegrenzungen auf Abflugstrecken primär der genaueren Einhaltung der Idealspuren bei Kurvenflügen und nicht zur Erzielung größerer Steiggeschwindigkeiten bzw. Flughöhen dient.

Die Untersuchung vorhandener Geschwindigkeitsbegrenzungen auf den Abflugrouten vom Flughafen Köln/Bonn durch den AA-TLMM hat u. a. ergeben, dass ehemals einige Geschwindigkeitsbegrenzungen zu niedrig festgelegt waren, sodass insbesondere die Flugzeuge vom Typ B737 in diesen Streckenabschnitten noch mit ausgefahrenen Hochauftriebshilfen (Klappen) operieren mussten, was letztendlich zu höheren Lärmbelastungen jedoch nicht zu größeren Flughöhen geführt hat. Aus diesem Grund sind die ehemals festgelegten Geschwindigkeitsrestriktionen auf Empfehlung des AA-TLMM mit Zustimmung der Kommission weitestgehend auf 220 kts heraufgesetzt worden (Siehe: dritter Zwischenbericht des AA-TLMM, 109. Sitzung der Kommission nach § 32 b LuftVG für den Verkehrsflughafen Köln/Bonn vom 21. September 2016).



Möglicherweise sind durch ein redaktionelles Versehen bei der Einführung der neuen RNP-Abflugrouten (sog. Quebec-Routen) im Oktober 2018 teilweise die alten zu niedrigen Geschwindigkeitsbegrenzungen (205 kts) übernommen worden. Dies wird zurzeit überprüft und ggfs. berichtigt.

Bekanntermaßen beschäftigt sich der AA-TLMM seit geraumer Zeit mit der Untersuchung verschiedener Startverfahren (siehe u. a.: vierter Zwischenbericht des AA-TLMM, 113. Sitzung der Kommission nach § 32 b LuftVG für den Verkehrsflughafen Köln/Bonn am 6. Juni 2018) um ggf. betriebsrichtungsbezogene „leisere“ Abflugverfahren für den Flughafen Köln/Bonn unter besonderer Berücksichtigung der Besiedelungsstruktur erarbeiten zu können. Diese Arbeit wird noch einen gewissen Zeitraum in Anspruch nehmen, da zunächst ca. 25.000 reale Abflüge vom Flughafen Köln/Bonn (Winterflugplan 2016/17) inkl. der real gemessenen zugehörigen Lärmdaten der Lärmmessstationen zu erfassen und zu validieren sind um mit dieser Datengrundlage finale Simulationsrechnungen bei verschiedenen Startverfahren durchführen zu können.

Die Erkenntnisse des AA-TLMM stehen nicht im Widerspruch zu den Ausführungen unter Ziffer 5.2.2.3 zum Lärminderungspotential bei vertikaler Optimierung von Abflugverfahren in der von der Stadt Hennef zitierten Quelle (*Umweltbundesamt, Bewertung von Flugrouten unter Lärmaspekten, Text 03/2017, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/bewertung-von-flugrouten-unter>*). Dort wird sinngemäß ausgeführt, dass die Lärmreduktionspotentiale durch vertikale Optimierung (Anhebung) von Abflugverfahren am Flughafen Frankfurt nicht in dem Umfang eingetreten sind, wie ursprünglich rechnerisch angenommen, was insbesondere daran lag, dass der Weg, die vertikalen Profile durch Vorgabe von Höchstgeschwindigkeiten anzuheben jedenfalls im konkreten Fall für den überwiegenden Teil der Abflüge nicht greifen konnte, da schon vorher die durchschnittlichen Geschwindigkeiten geringer waren.

Der AA-TLMM gelangt grundsätzlich zu der Überzeugung, dass durch die Einführung von Geschwindigkeitsbeschränkungen auf Abflugrouten keine deutlichen Lärminderungspotentiale erzielt werden können. Die derzeit auf den vom Flughafen Köln/Bonn abgehenden Abflugrouten veröffentlichten Geschwindigkeitsbeschränkungen (i. d. R. bei 220 kts) hält der AA-TLMM auch aus Lärmgesichtspunkten für angemessen. Auch am Flughafen Frankfurt betragen die derzeitigen Geschwindigkeitsbeschränkungen auf den Abflugrouten in der Regel 220 kts.



**Zusammengefasst empfiehlt der AA-TLMM den Antrag „*Wegepunkt und Geschwindigkeitsbeschränkung COLA-Route*“ der Stadt Hennef abzulehnen und die Arbeitsergebnisse des AA-TLMM zu „*leiseren Abflugverfahren*“ abzuwarten.**

Seite 20 von 20

Mit freundlichen Grüßen

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ulf P. Klinger'.

Ulf P. Klinger  
(Vorsitzender des AA-TLMM)